



**Licenciatura en Administración y Gestión
de Instituciones de Educación Superior**

Carrera de Grado

**Gestión documental basada en tecnologías
modernas para el sector administrativo de la
Facultad Regional Villa María**



AUTORAS:

Tec. Sup. Cristina Brusa.

Tec. Sup. Sonia Dagatti.

Tec. Sup. Patricia De Dominici.

DIRECTOR:

Dr. Ing. Eduardo Romero.

CO DIRECTORA:

Dr. Ing. Gabriela Peretti.

Agradecimientos.

A nuestro Director del proyecto de Tesis Dr. Ing. Romero Eduardo y a nuestra Codirectora Dr. Ing. Peretti Gabriela, por su guía, comprensión, paciencia, entrega y valiosos consejos a lo largo del proceso de esta investigación.

Al cuerpo Directivo y personal de la Oficina de Administración de la UTN Facultad Regional Villa María, por su aporte, brindando información sobre conocimientos de su labor diaria, en particular la sección de Rendiciones de Cuentas y Archivo.

A nuestra Familia por su apoyo incondicional.

¡Gracias!

Resumen.

Este trabajo propone un sistema de gestión documental basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID, *Radio Frequency Identification*). Se adopta como caso de estudio al archivo del área de Administración de la Facultad Regional Villa María de la UTN. El sistema propuesto persigue mejorar las condiciones de seguridad de este archivo, evitando pérdidas/sustracciones de material, así como proveer de acceso controlado y reducir los tiempos de recuperación de expedientes y de control de inventario.

Para cumplir los objetivos propuestos se realizó un relevamiento de la situación actual del archivo mediante inspecciones de lugar y encuestas al personal de la Administración, así como del estudio de diferentes estrategias de incorporación de RFID. Como resultado, se propuso una nueva área de archivo para la FRVM que utiliza RFID, con personal dedicado al manejo de los expedientes, que cumple con la normativa de archivos de documentación exigida a los organismos públicos. Se definieron modelos de funcionamiento del archivo utilizando diagramas de flujo que explicitaron las acciones a realizar por el personal en sinergia con la tecnología y lugares físicos. Finalmente, se demostró que la propuesta mejora el sistema de manejo de expedientes en la FRVM y es factible de implementación.

Palabras Claves:

Gestión de documentos físicos, tecnología electrónica para manejo de expedientes, automatización de archivo, tecnología de identificación por radiofrecuencia RFID, modelo de gestión de documentos.

INDICE

Agradecimientos.....	1
Resumen.....	2
Introducción.....	6
CAPITULO I	
1. Marco Teórico.....	10
1.1. Sistema de gestión de documentos y la tecnología.....	10
1.2. La tecnología RFID.....	10
1.3. Oportunidades de uso de la tecnología RFID.....	12
1.4. Uso de la tecnología RFID en sistemas de gestión documental.....	13
CAPITULO II	
2. Metodología del trabajo. Diseño de la Investigación.....	15
2.1. Planteo del problema.....	15
2.2. Recorte temático: el archivo del área Administración de la FRVM.....	15
2.3. Estudio de campo. Relevamiento de la situación actual.....	16
2.4. Estudio de la tecnología RFID y factibilidad de uso en el archivo.....	16
2.5. Formulación del modelo de gestión.....	18
2.6. Difusión de la propuesta.....	18
CAPITULO III	
3. Conceptos generales sobre Tecnología RFID.....	19
3.1. Principio de funcionamiento.....	19
3.2. Elementos que conforman el sistema RFID.....	19
3.3. Componentes de un sistema RFID.....	20
3.3.1. Tags o etiquetas.....	20
3.3.2. Reader (Lector) RFID.....	23
3.3.3. Software de conexión entre el lector y el sistema informático: El middleware.....	28
3.4. Ventajas y desventajas de utilización de la RFID.....	29
3.4.1. Principales ventajas.....	29
3.4.2. Principales desventajas.....	30
3.5. Manejo de documentos con la tecnología RFID.....	30
CAPITULO IV	
4. Generación y Archivo de Expedientes en la Facultad Regional Villa María.-	
Planteo de la problemática actual e investigación de campo.....	32
4.1. El financiamiento de la Universidad Tecnológica Nacional.....	32

4.2. Organigrama de la oficina de administración de la FRVM.	32
4.3. Expedientes.	34
4.4. Confección práctica de los expedientes.	35
4.5. Breve explicación de los expedientes generados en el sector administrativo.	36
4.6. Clasificación de los expedientes de acuerdo con SysAdmin.	37
4.7. Errores en la confección de expedientes.	39
4.8. El archivo de los expedientes.	40
4.9. Visión del personal administrativo del manejo de expedientes en el archivo.	43
4.9.1. Actores involucrados.	43
4.9.2. Análisis sobre el manejo actual de los expedientes.	43
CAPITULO V	
5. Propuesta de una nueva gestión de Archivo de la Administración utilizando Tecnología RFID.	46
5.1. Sistema de manejo de expedientes utilizando tecnología RFID.	46
5.2. Elección de la tecnología RFID.	46
5.3. Arquitectura del sistema de manejo de expedientes.	47
5.4. Actores involucrados en el manejo de los documentos.	49
5.4.1. Personal a cargo del Archivo (PAC.	49
5.5. Usuarios.	49
5.6. Elementos de tecnología RFID para automatizar la gestión de los expedientes y estrategia para su incorporación a los mismos.	50
5.7. Operaciones que pueden realizarse en el sistema de gestión de expedientes.	53
5.7.1. Ingreso de expedientes.	53
5.7.2. Consulta de expedientes.	56
5.7.3. Préstamo de expedientes.	58
5.7.4. Baja y destrucción de expedientes.	60
5.7.5. Otras acciones realizadas por el PAC.	61
CAPITULO VI	
6. Otros aspectos requeridos para la implementación del sistema de Gestión de Expedientes con Tecnología RFID.	63
6.1. Disposición física del archivo.	63
6.2. Sugerencias de mobiliario y equipamiento para el archivo.	64
6.2.1. Archivos verticales.	64
6.2.2. Archivo horizontal o estanterías con anaqueles fijos.	64
6.2.3. Estanterías.	64
6.2.4. Carpetas y Cajas normalizadoras.	66

6.3. Presupuesto.....	68
6.3.1. Edificación.....	68
6.3.2. Implementación de la tecnología RFID.....	68
6.4. Higiene y seguridad.....	69
6.4.1. Prevención.....	70
6.4.2. Orden y limpieza.....	70
6.4.3. Accidentes.....	71
6.4.4. Incendios.....	71
CONCLUSIONES	72
APENDICE.	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

Introducción.

El vertiginoso avance de las nuevas tecnologías ha dado paso a la llamada Cuarta Revolución Industrial, también conocida como Industria 4.0. Ésta se caracteriza por el uso de recursos con límites difusos entre las esferas físicas, biológicas y digitales (Blanco Díaz et al., 2017; Garrell Guiu & Guilera Agüera, 2019; Rodal Montero, 2020). La incorporación de tecnologías electrónicas móviles a infinidad de productos, procesos e inclusive ciudades está dando lugar a un mundo altamente interconectado que permite mejorar los servicios existentes y proveer nuevos antes insospechados. Estos avances facilitan el acceso eficiente, seguro y rápido a la información, independientemente del lugar donde se encuentren los usuarios.

El sector privado se ha constituido como líder en la adopción de estas metodologías innovadoras en contraposición con los sectores estatales que presentan una inercia mayor a este tipo de cambio. Las instituciones estatales, en general, se encuentran sujetas a normas que suelen ser más estrictas, con procesos muchas veces muy engorrosos y que complican la adopción de nuevos métodos. Sin embargo, la revolución provocada por estos nuevos paradigmas de trabajo ya alcanza de pleno a los sectores públicos.

Los sistemas de gestión de documentos son esenciales para las instituciones estatales, que deben disponer de un sistema con procedimientos claramente establecidos y que brinde la adecuada seguridad. En muchas de estas instituciones alrededor del mundo se está tendiendo al uso de documentación sin papeles, con el propósito de disminuir costos y reducir las necesidades de almacenamiento masivo de papel. La tecnología sin papeles facilita el seguimiento y gestión de los documentos. Sin embargo, debido a disposiciones legales (que dependen del país o inclusive de los estados provinciales o regionales), en muchos casos es necesario mantener documentación físicamente respaldada. Esto puede obedecer también a razones de seguridad, ya que el formato archivo electrónico es susceptible a ataques informáticos. Por otro lado, los documentos en papel son muchas veces preferidos por la facilidad para su revisión y anotación, representando un estándar universal para mostrar información.

Una tecnología que puede incorporarse para la gestión de documentación en formato papel es la denominada identificación por radio frecuencia (RFID). Esta se basa en su capacidad de leer y escribir remotamente información en etiquetas adhesivas, también

llamadas tags (Duroc & Tedjini, 2018). Estos tags tienen un chip que en su versión más básica dispone de un número de serie y una memoria. Los tags se adhieren al bien que se desea identificar, de manera similar a lo que se haría con una etiqueta de código de barras. Las ventajas de los tags residen en que no solamente identifican el bien sino además disponen de información variada sobre el mismo, dependiendo de la complejidad del dispositivo. En su aplicación más simple facilitan que los objetos a los que están adheridos estén bajo control en un área determinada, permitiendo su egreso solo si una máquina de lectura/escritura habilita su salida en el chip del tag. Cuando el bien egresa del área controlada, un dispositivo lector interroga al tag y da una alarma si no ha sido habilitado para su salida. Es también posible, mediante un lector portátil, interrogar un conjunto de bienes simultáneamente (por ejemplo, una estantería completa de libros en una biblioteca) y determinar el inventario de manera rápida. También es posible identificar fácilmente el lugar físico en el cual se encuentra un bien determinado, reduciendo tiempos de búsqueda.

La tecnología RFID ha alcanzado un grado de madurez importante y conforme ha transcurrido el tiempo, sus costos se han reducido considerablemente. Esto ha hecho posible su aplicación en gran cantidad de situaciones, brindando soluciones a problemas tan diversos como el control de acceso a áreas restringidas, el seguimiento de bienes en un entorno industrial o aplicaciones en entornos de hospitales, tan solo por mencionar algunas. Las características antes mencionadas permiten la incorporación de tecnología RFID en sistemas de gestión documental, ya sea identificando documentos, expedientes o contenedores. En un sistema de gestión informático, admite un manejo de los documentos similar al que se realiza con documentos electrónicos, pudiéndose incorporar en sistemas mixtos que manejen documentos de ambos tipos. Existen propuestas efectuadas desde los ámbitos académicos (aporte científico) como desde la industria (sistemas completos llave en mano), que se detallan en la próxima sección.

Un caso particular de aplicación a la gestión documental lo constituyen las universidades nacionales de Argentina, que gozan de autarquía pero que al mismo momento están sujetas a normas propias de la administración pública nacional. Dentro del universo de universidades se encuentra a la UTN, con características únicas entre las que se destaca su amplia ocupación del territorio, con facultades regionales en prácticamente todo el país.

Cada facultad posee una cultura institucional propia que, si bien está inscrita en el marco establecido por las normativas de UTN, hace que los procedimientos locales de gestión documental puedan diferir y verse afectados por usos y costumbres que se desarrollaron durante décadas. Los medios disponibles para la organización y control de archivos muchas veces dependen de tendencias y recursos organizativos locales. Estas características complejizan la propuesta de una solución integral para toda Universidad. Por este motivo, se circunscribirá el trabajo a la Facultad Regional Villa María (FRVM) y en particular al caso de la Oficina de Administración.

La Oficina de Administración de la FRVM es la responsable del direccionamiento económico de la Facultad y del cumplimiento de lo establecido en su estatuto y las normas que la regulan, así como de los mandatos de su Consejo Directivo. Su misión es elevar los proyectos de presupuesto anual y de balances mensuales, además de toda la información que le sea requerida e informar mensualmente la evolución de las cuentas y de la ejecución presupuestaria a los órganos Directivos de la Facultad. Entre sus funciones se encuentra el control y registro de todos los bienes de la facultad, custodia, archivo y registro de las Rendiciones de Cuentas aprobadas por el Rectorado y funciones relacionadas con la rendición de compras y contrataciones. Como puede desprenderse de sus funciones, la oficina de Administración requiere de un sistema de documentación físico pero que debe ser modernizado para mejorar su eficiencia y control.

La investigación planteada en el presente plan persigue responder al interrogante de si una tecnología como la mencionada RFID puede implantarse en el ecosistema de trabajo antes mencionado y brindar una mejora en la calidad del servicio de la Administración.

Específicamente propondremos un sistema de gestión documental basado en RFID para el sector administrativo de la FRVM con la ambición de elevar su eficiencia, mejorar su gestión interna y su relación con terceros actores tales como autoridades superiores de la propia UTN, auditores y proveedores.

El trabajo se encuentra diagramado de la siguiente forma: el Capítulo 1 brinda el marco metodológico del trabajo de investigación realizado, detallando las contribuciones relacionadas con los sistemas de gestión documental y el uso de la tecnología RFID. En el Capítulo 2 se detalla la metodología de trabajo seguida para proponer una solución para el sistema de archivo de expedientes con RFID. El Capítulo 3 explicita conceptos sobre la tecnología RFID, necesarios para entender sus principales elementos que se requieren

conocer, desde el punto de vista de usuario, al momento de incorporar esta tecnología a un sistema de archivo documental. El Capítulo 4 analiza el sujeto de estudio de esta investigación, el sector administrativo de la facultad y el proceso que se utiliza actualmente para el archivo de los documentos o expedientes generados por esta área. El Capítulo 5 muestra, como resultado de la investigación realizada, la arquitectura propuesta para el sistema de gestión de expedientes con RFID. El Capítulo 6 brinda detalles adicionales respecto a el emplazamiento físico del nuevo sistema de archivos.

Finalmente, la Conclusión de esta investigación

CAPITULO I

1. Marco Teórico.

1.1. Sistema de gestión de documentos y la tecnología.

Un sistema de manejo de documentos refiere a un conjunto de procesos, herramientas y prácticas utilizadas para organizar, almacenar, buscar, recuperar y gestionar documentos de manera eficiente y efectiva. Su objetivo es facilitar el acceso rápido y preciso a la información contenida en los documentos, promoviendo una gestión adecuada de los mismos a lo largo de su ciclo de vida (Alshibly et al., 2016; Bodhuin et al., 2007).

En un contexto de vertiginoso avance, los sistemas de gestión documental modernos permiten, mediante el uso concurrente de procedimientos y tecnología, la gestión de información generada por la organización (Abidin & Husin, 2018). También pueden brindar acceso a esta documentación a los integrantes de la institución o a terceros actores, dependiendo del procedimiento administrativo en curso.

En este marco, la tecnología electrónica es esencial en los sistemas de gestión documental debido a sus capacidades de acceso rápido, ahorro de espacio y costos, colaboración eficiente, seguridad mejorada, automatización de flujos de trabajo y cumplimiento normativo. Estas ventajas permiten una gestión más efectiva de los documentos, impulsan la productividad y mejoran la toma de decisiones en las organizaciones (Ahson & Ilyas, 2008).

Dado que el interés de nuestro trabajo reside en el uso de la tecnología RFID, en las próximas secciones plantaremos el origen de esta tecnología y sus principales usos, con énfasis en los trabajos que reportan su incorporación en sistemas de manejo de documentos físicos.

1.2. La tecnología RFID.

El antecedente más remoto de los sistemas RFID se remonta a la Segunda Guerra Mundial, cuando investigadores británicos y escoceses estudiaron y desarrollaron un sistema denominado Identificación de Amigos y Enemigos (IFF, *Identificación off Friends and Foe*) que permitía a los operadores de radar discernir si los aviones detectados constituían una amenaza. Los aviones aliados eran equipados con este sistema, que emitía una señal de respuesta informando a los operadores que eran aviones amigos. La tecnología RFID se basa

en este concepto (Alwadi et al., 2017; Duroc & Tedjini, 2018; Elghamrawy & Boukamp, 2010). Desde ese entonces, el progreso ha sido incesante y asociado al avance de la industria electrónica e informática. Brindar una descripción del estado del arte completo de esta tecnología, dada su interrelación con disciplinas diferentes, resulta prohibitivamente extenso. Por ese motivo, se circunscribirá la revisión a algunas aplicaciones de años recientes, en particular aquellas relacionadas a la gestión de documentos en empresas y/o instituciones. Más allá de esta aclaración, a continuación, se describe la evolución histórica de la tecnología, muy condensada y que es presentada en (Zhou, 2019).

- 1940-1950: Nacimiento del concepto RFID (comentado arriba-sistema IFF) y desarrollo de las bases teóricas en 1948.
- 1950-1960: Investigación y exploración en laboratorios.
- 1960-1970: Evolución de teorías asociadas.
- 1970-1980: Continúan los avances teóricos, se profundizan las investigaciones de productos RFID. Es un período de gran aceleración en el desarrollo y se vislumbran en este período aplicaciones de sistemas.
- 1980-1990: Se desarrollan productos RFID y sistemas asociados que permiten su irrupción en el mercado, con una gran cantidad de aplicaciones emergentes.
- 1990-2000: Se comienza a prestar atención a la estandarización (cumplimiento de normas específicas) para los sistemas RFID. Estos sistemas comienzan a verse habitualmente en muchas actividades del público.
- 2000-actualidad: La estandarización se vuelve aceptada, lo cual facilita su aplicación. El desarrollo de las tecnologías microelectrónicas e informáticas permite lograr grados de sofisticación mayores, a costos cada vez más reducidos.

Las aplicaciones no han dejado de crecer desde entonces.

RFID ha demostrado ser una tecnología muy eficiente y capaz de asociarse a sistemas de cómputo en los cuales se gestione gran cantidad de información. En (Fescioglu- Unver et al., 2015) se revisan diferentes aspectos de la aplicación de la tecnología a diferentes ecosistemas de producción de bienes y servicios. Conceptos generales sobre la tecnología RFID, su impacto social y económico puede encontrarse en (Duroc & Tedjini, 2018). Se

considera que, a futuro, esta tecnología tendrá un rol importante en la Industria 4.0, que requiere de un elevado grado de interconexión. Asimismo, se especula que la tecnología RFID deberá agregar funcionalidades para hacer frente a los requerimientos de estos desafíos, tal como señalan (Elbasani et al., 2020). Conceptos generales sobre RFID y sus aplicaciones pueden encontrarse en (Godínez González, 2008).

1.3. Oportunidades de uso de la tecnología RFID.

A modo de ejemplo del interés de la comunidad científica en temáticas relacionadas a RFID y algunas de sus aplicaciones, en lo que sigue se presentan algunas contribuciones. (Oztekin et al., 2010) presentan un sistema para el seguimiento de bienes en entorno hospitalario, empleando un número limitado de dispositivos. El estudio determina la ubicación óptima de los recursos tecnológicos disponibles (tags, lectores, portales de seguridad, etc.) para dar una cobertura razonable. Un trabajo también para entornos hospitalarios, orientado a otorgar trazabilidad a insumos de alto costo se reporta en (Bendavid & Boeck, 2011). Una situación similar, pero en una escala mayor se encuentra en los almacenes para sistemas logísticos. En ellos, los riesgos de pérdida de bienes o un envío erróneo de los mismos lleva aparejado una elevación de costos que, si es sistemático, puede comprometer los beneficios empresariales. En (Yuan, 2019) se aborda este problema mediante la aplicación de la tecnología en cuestión. Este trabajo tiene la particularidad de brindar resultados experimentales de la operación del sistema, datos valiosos a la hora de evaluar adopción metodologías y tecnologías.

(Alwadi et al., 2017) presentan una revisión de técnicas basadas en RFID para sistemas de gestión de inventarios. Se complementa la revisión con las tecnologías asociadas necesarias para la implementación. Similarmente, (Zhu & Hou, 2020) estudian la aplicación de esta tecnología para el control de inventario de bienes en entorno universitario, integrando internet y bases de datos. Por otro lado, existen algunos ambientes de trabajo en los cuales se deben catalogar objetos de gran valor histórico y revisar el inventario con la mínima manipulación de estos. La tecnología RFID resulta una buena candidata para este tipo de aplicaciones, tal como lo demuestra el trabajo de (Ciofi et al., 2016), aplicado a la gestión de un almacén de moldes de yeso históricos.

Las bibliotecas han sido un campo de aplicación frecuente de sistemas RFID, cubriendo desde las cuestiones más simples de medidas contra robo hasta las más

sofisticadas de control del flujo del material bibliográfico dentro de diferentes áreas de lectura o incluso para servicios de autogestión en los cuales el usuario no interactúa con el bibliotecario (Sunil & Ojha, 2018). Trabajos similares presentan (Chhetri & Thakur, 2019; Krishnan, 2021; Zhou, 2019).

1.4. Uso de la tecnología RFID en sistemas de gestión documental.

El uso de tecnologías RFID para mejorar la gestión documental tiene una base conceptual similar a la de los trabajos mencionados en la sección anterior. (Daud et al., 2009) analizan los problemas de gestión de documentos en la Universidad Petronas de Malasia, proponiendo un sistema de gestión basado en tags, lectores y un sistema informático central.

(Kiedrowicz et al., 2015), proponen un sistema basado en RFID para la gestión de documentos reservados que requieren un alto nivel de control en el Ministerio de Defensa de Polonia. El sistema permite monitorear el ingreso y egreso de los documentos en las diferentes áreas controladas de un edificio, identificar a los usuarios, establecer el lugar físico donde se encuentran en tiempo real y otorgando alarmas si se violan condiciones de seguridad preestablecidas.

Un trabajo similar es propuesto por (Kiedrowicz et al., 2016), pero para entornos empresariales que requieren mantener la documentación relacionada a desarrollos industriales o de negocios reservada a ciertos usuarios. El control de acceso a esa información y la salida de esos documentos de áreas controladas debe ser estrictamente monitoreada. La arquitectura del sistema propuesta por los autores se basa en la instalación de lectores RFID en estanterías, accesos a oficinas y escritorios. Estos permiten el seguimiento de los documentos e identificar a las personas que los están manipulando. Los autores presentan flujos de trabajo que sintetizan la operatoria del sistema. Un trabajo similar, brindando detalles de implementación en el plano técnico se encuentra en (Waszkowski et al., 2018). Si bien las cuestiones técnicas exceden la visión de este trabajo, son importantes los análisis de flujo de trabajo presentado por los autores.

(Abidin & Husin, 2018) presentan un sistema de gestión de documentos para la Land Office del Gobierno de Malasia. Se analiza el flujo de trabajo antes de la intervención y se proponen mejoras usando tecnologías RFID. El foco no está en la tecnología en sí misma, sino en los aspectos organizacionales y humanos que afectan la implementación. Esta

contribución es de gran valor para este trabajo.

Se debe hacer notar que la gran aceptación de estos sistemas en los sectores públicos y privados atrajo la atención de industrias de distinto tipo que comenzaron a ofrecer sistemas para diferentes tipos de aplicaciones. En el ámbito internacional, diversas empresas se abocan a la gestión de documentos utilizando tecnología RFID, como por ejemplo (Atlas RFID store, 2022; Hopeland, 2022; Southwest Solutions Group, 2022) en el ámbito internacional y (Aumeco, 2022; Electrónica, 2022) en el ámbito nacional. Esto demuestra que el desafío no se encuentra en el desarrollo de las tecnologías sino en determinar el verdadero impacto en las organizaciones de esquemas de gestión soportados por las mismas.

CAPITULO II

2. Metodología de Trabajo. Diseño de la Investigación.

2.1. Planteo del problema.

El presente trabajo trata sobre la aplicación de modelos modernos de gestión documental en el ámbito de la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional. Particularmente, se postula que la tecnología RFID propenderá a la optimización de los procesos y a la seguridad en la custodia y seguimiento de expedientes. Estos aspectos son de importancia capital debido a que la pérdida o sustracción malintencionada puede acarrear problemas severos para los responsables de la administración e inclusive para la institución misma.

La propuesta de una tecnología como la mencionada arriba presenta muchísimas ventajas que se considera impactarán de manera muy positiva sobre el funcionamiento y organización de la Administración. Aspectos como trazabilidad de los expedientes, seguridad frente a posibles sustracciones, capacidad para llevar registros en los mismos sobre el personal que hizo intervenciones, posibilidad de monitoreo de variables medioambientales y facilidad para la integración con sistemas computacionales para gestión de inventarios, entre otras muchas características, hacen de esta tecnología una candidata adecuada para desarrollar un modelo de gestión documental de nueva generación.

2.2. Recorte temático: el archivo del área Administración de la FRVM.

La primera fase metodológica consiste en el análisis del problema y el recorte temático correspondiente. En el contexto de este trabajo, se considera ambicioso por demás el desarrollo de un modelo de gestión documental que cubra todos los documentos generados por los diferentes actores de la FRVM (agentes, autoridades, estudiantes) y de terceras partes que se vinculan con la institución. La generación de un modelo semejante implicaría una complejidad que escapa a un trabajo de licenciatura y que insumiría un tiempo prohibitivamente grande.

Por esta razón, el recorte temático practicado tuvo en cuenta los aspectos de más urgente necesidad de solución. En particular, se adoptó como caso de estudio al archivo del

área de Administración de la Facultad. Este archivo tiene a su cargo la custodia y guarda de los expedientes, su almacenamiento en condiciones seguras y la administración de préstamos y consultas ya sea por agentes de la propia institución o de terceras partes. Este recorte temático permitirá generar un modelo novedoso para la institución y asimismo generar en los actores involucrados la convicción de que un enfoque similar puede aplicarse a otras áreas de la FRVM. Se remarca una vez más que el problema de formular un modelo de gestión integral de documentos para toda la FRVM no se direcciona en este trabajo, permaneciendo como un problema abierto y que será posible abordar como continuación de la presente investigación.

2.3. Estudio de campo. Relevamiento de la situación actual.

Definida el área sobre la cual se actuará, se procede a un relevamiento de la situación actual del archivo.

Esta fase de la metodología incluye inspecciones visuales a las instalaciones del archivo y el estudio de los mecanismos que se siguen para el movimiento de documentos. Se analizan aspectos como: seguridad en el almacenamiento, gestión de consultas/préstamos, facilidad para formular rápidamente un inventario, procedimientos para localizar documentos perdidos en el mismo archivo, facilidad de integración de los procedimientos actuales con sistemas informáticos de gestión administrativa.

Estos relevamientos son realizados por las integrantes del equipo de investigación. Los aspectos observados desde la perspectiva de las investigadoras serán complementados mediante una encuesta a los actores involucrados en el proceso administrativo relacionado al archivo. La fusión de estos datos, provenientes de apreciaciones directas sobre el terreno y de las miradas de los involucrados es utilizada para definir la utilización de una tecnología superadora como la que se presenta en esta tesina.

Sobre algunas cuestiones específicas relacionadas con la generación de expedientes y el sistema de gestión administrativa contable, o SysAdmin (Administración), utilizado por todas las facultades regionales de la UTN, se recurre a consultar a los actores involucrados sobre los procesos de generación de expedientes y archivo.

2.4. Estudio de la tecnología RFID y factibilidad de uso en el archivo.

Posteriormente, se procede a realizar un análisis de la tecnología RFID en sí misma,

particularmente en aspectos como los que siguen: seguridad, facilidad de utilización, necesidad de formación de recursos humanos, contribuciones efectivas a las debilidades encontradas en el relevamiento de las instalaciones y de las opiniones de los involucrados, costos, etc. Este análisis converge a la factibilidad de uso de la tecnología y consecuentemente condiciona el modelo de gestión que se propondrá en el trabajo. Sin embargo, la adopción de alternativas tecnológicas muchas veces viene relacionada a la necesidad de nuevos espacios físicos que permitan una aplicación adecuada de la misma. Se analizará consecuentemente la necesidad de formular un nuevo espacio físico para el archivo. Este aspecto está fuertemente condicionado a las observaciones en campo realizadas y a las opiniones de los actores.

Se utilizaron fuentes secundarias de información: literatura sobre el tema, publicaciones científicas (énfasis en sistemas de gestión de documentos y similares) e información brindada por proveedores de sistemas de este tipo (hojas de especificaciones, manuales de usuario y costos de implementación).

También se consideró el hecho de que la gestión de documentos oficiales en las universidades nacionales debe ajustarse a normativas para la Administración Pública Nacional, en relación con la guarda, custodia y acceso a la documentación pública.

Llegado este punto, se formulará una idea preliminar del modelo de gestión del archivo, su espacio físico (de ser necesario) y una definición aproximada de la tecnología a utilizar. Sobre este aspecto es importante destacar que el abanico de posibilidades RFID es muy amplio y se pretende en esta etapa hacer una aproximación preliminar para determinar aspectos como: organización del archivo frente a diferentes requerimientos de actores de la FRVM o de terceras partes, organización del espacio físico, tipos y etiquetas a utilizar, tipo de organización de estanterías y cajas de guardado, entre otros aspectos. Esta primera etapa de formulación de un modelo preliminar permitirá un acercamiento a la solución. La idea resultante es sometida a análisis diversos para determinar su robustez y su capacidad de solucionar los problemas detectados. De esta etapa surgirá la necesidad de reformular diferentes aspectos de la propuesta (si fuese pertinente) o de avanzar en la propuesta de una solución de detalle. En otros términos, se itera la propuesta hasta que sea aceptable antes de continuar con una propuesta completa.

2.5. Formulación del modelo de gestión.

El paso siguiente de la metodología consiste en la formulación del modelo de gestión completo. Para ello se deberán tener en cuenta diferentes aspectos: las particularidades de la tecnología (que condicionan la forma de operarla), conceptos de tecnologías blandas (aspectos organizacionales e interacción entre personas), definición del espacio físico, tipos de tags a utilizar en expedientes y cajas, lectores portátiles, barrales para seguridad perimetral, estanterías, cajas, etc. En base a estos aspectos se formulará el modelo de gestión propiamente dicho, que se explicitará por una serie de procedimientos a seguir para cada operación a realizar por las personas responsables del archivo. Se debe destacar que estas operaciones relacionan aspectos de tecnologías blandas con duras. Es por este motivo que el modelo no contempla solamente las acciones de los responsables sino también la participación de la tecnología. Es esta sinergia la que permite la formulación de un modelo superador.

En la etapa final de la metodología, se somete al modelo de gestión a estrés simulado. Esto se logra mediante un análisis simple del tipo “qué pasa si”. Este análisis, ampliamente utilizado en numerosas áreas pretende analizar el comportamiento del sistema (como responde el modelo a situaciones diversas) para determinar si logra desempeñarse adecuadamente.

2.6. Difusión de la propuesta.

Finalmente, se practicarán acciones de difusión de la propuesta, a realizar con posterioridad a la defensa del trabajo. Estas acciones tienen por objeto socializar la propuesta con la finalidad de concientizar sobre las posibilidades de mejoramiento de los sistemas de gestión actuales.

CAPITULO III

3. Conceptos generales sobre Tecnología RFID.

3.1. Principio de funcionamiento.

La tecnología de Identificación por Radiofrecuencia RFID (*Radio Frequency Identification*) es un sistema de identificación automática que utiliza ondas de radio para transferir datos entre una etiqueta RFID y un lector. En este sistema, se asigna un código de información a un producto, proceso o persona y se usa esta información para identificar o acceder a información adicional al respecto a través de una pequeña etiqueta electrónica o “tag” que contiene un minúsculo chip electrónico y una pequeña antena de radio, colocados en un artículo o embalaje, con un identificador único llamado código electrónico de producto (EPC por sus siglas en inglés).

El funcionamiento básico de la tecnología RFID es el siguiente: cuando un lector RFID emite una señal de radio, la etiqueta RFID cercana recibe la energía de esa señal y la utiliza para activar su chip. El chip de la etiqueta luego responde al lector emitiendo una señal que contiene información almacenada en su memoria, por ejemplo, el EPC.

La tecnología RFID se utiliza en una amplia gama de industrias y aplicaciones, como la gestión de inventario, la logística, el seguimiento de activos, el control de acceso, la identificación de productos y la gestión de documentos. Ofrece ventajas como la identificación sin contacto, la lectura rápida y simultánea de múltiples etiquetas y la capacidad de funcionar en entornos adversos.

3.2. Elementos que conforman el sistema RFID.

Todo sistema RFID está compuesto de los siguientes elementos o componentes (Figura 1):

1. Una etiqueta (*tag*) RFID, que almacena información (por ejemplo, el EPC).
2. Una antena que recibe los datos transmitidos de la etiqueta y los transmite hacia el lector.
3. Un lector (*reader*) RFID, que activa la antena (proporciona la energía necesaria) para leer los datos que le envía la etiqueta y transmitir la información a la computadora.
4. Una computadora o servidor que recibe los datos de uno o varios lectores

y se los comunica a un sistema de información (software).

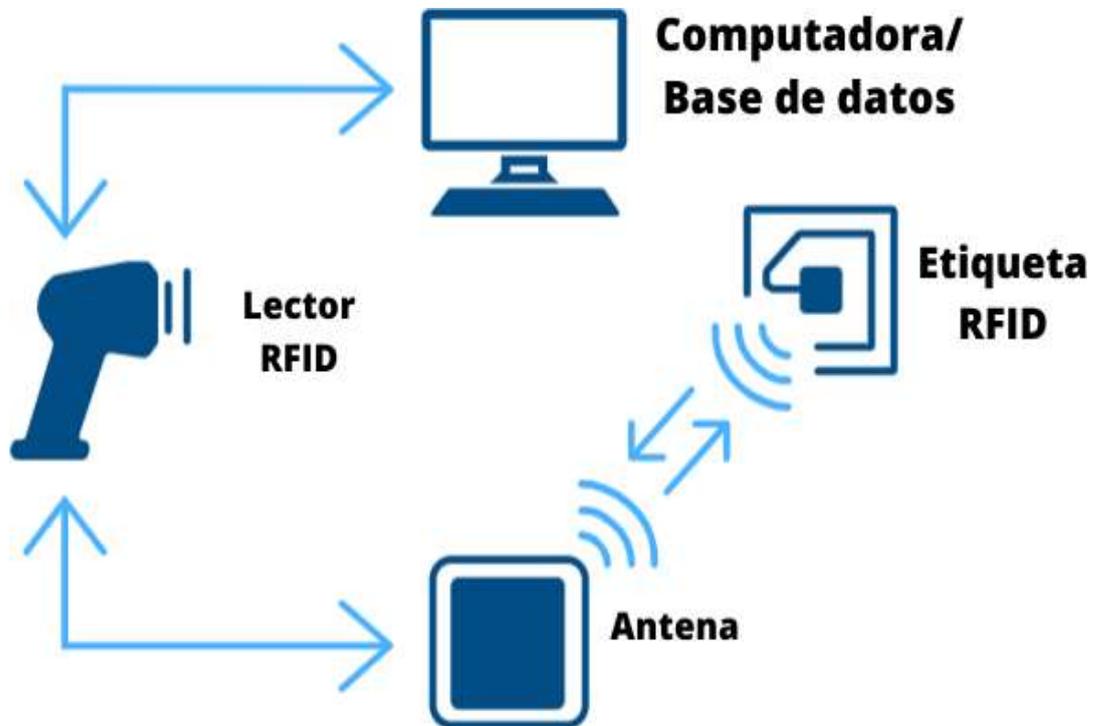


Figura 1. Elementos de un sistema RFID

3.3. Componentes de un sistema RFID.

3.3.1. Tags o etiquetas.

Su función principal es guardar, transmitir y recibir información al lector RFID sin ningún tipo de contacto físico, por medio de señales de radiofrecuencia. Se caracterizan por requerir poca energía para su funcionamiento.

Los componentes básicos de una etiqueta RFID son los siguientes:

1-. Memoria:

- ✓ Memoria no volátil en donde se guardan los datos.
- ✓ Memoria ROM donde se guardan las instrucciones propias del chip.
- ✓ Memoria RAM para guardar los datos durante la transmisión con el lector.

2-. Una antena que detecta las señales de radiofrecuencia creadas por el lector RFID.

3-. Componentes electrónicos (amplificadores, filtros, etc.) que procesan las señales de radiofrecuencia de la antena y los datos.

Dependiendo de la energía que usan para la comunicación con el lector, se clasifican en:

➤ **Etiquetas pasivas:**

No poseen una fuente de energía (batería), cuando recibe la señal de radiofrecuencia del lector, usan la energía y la referencia temporal recibidas de éste para transmitir los datos guardados en su memoria. La construcción de estas etiquetas es muy simple y carecen de partes móviles, lo cual les da una larga duración y resistencia a condiciones ambientales adversas. Sus principales componentes son un microchip y una antena (Figura 2).

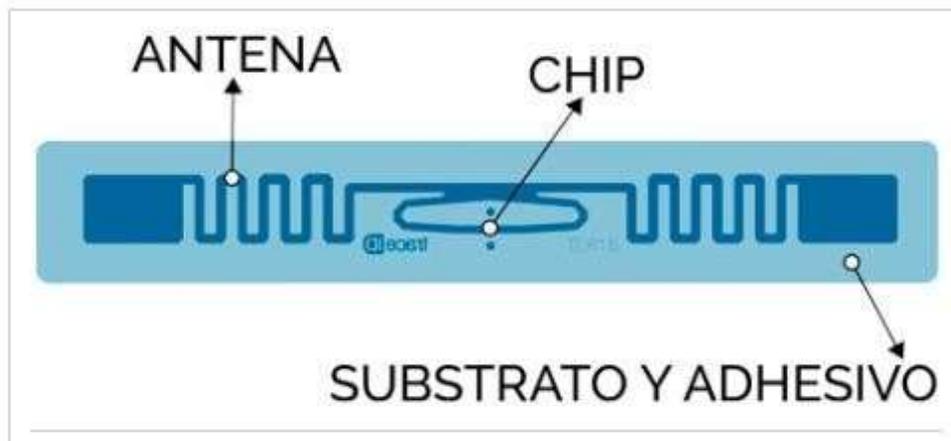


Figura 2. Etiqueta pasiva. (<https://www.etiquetas-laboratorio.com/blog/etiquetas-rfid-el-etiquetado-más-inteligente/>, 2023).

➤ **Etiquetas activas:**

A diferencia de las pasivas, poseen una batería que le otorga la energía para transmitir los datos. En este tipo de etiquetas el lector no requiere emitir energía para transmitir los datos. Pueden transmitir señales de radio por sí mismas y tienen un rango de lectura más largo. Son utilizadas en aplicaciones que requieren un mayor alcance y frecuentes transmisiones de datos

Los principales componentes de una etiqueta activa son: un microchip, una antena, fuente de alimentación interna y un equipo electrónico interno como sensores y memorias (Figura 3).

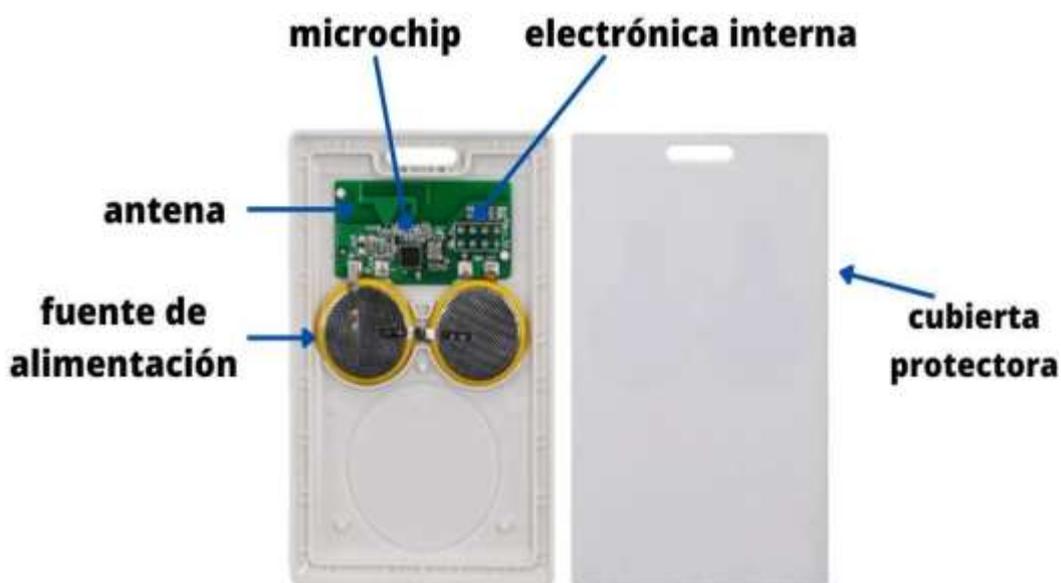


Figura 3. Etiqueta activa

Rango de frecuencia de las etiquetas.

Es importante destacar que existen diferentes estándares y frecuencias de operación para la tecnología RFID, como LF (Baja Frecuencia), HF (Alta Frecuencia) y UHF (Ultra Alta Frecuencia), cada uno con características y usos específicos.

Las etiquetas RFID y los lectores deben estar sintonizados a la misma frecuencia para poder comunicarse entre ellos. A continuación, la Tabla 1 muestra las características de las etiquetas de acuerdo con su rango de operación en frecuencia.

Tabla 1. Características de las etiquetas en función de su operación en frecuencia.

Denominación	Rango de frecuencias	Rango de lectura	Características	Aplicaciones
Baja frecuencia (LF)	30 KHz a 300 KHz	Corto, aproximadamente 10 cm	Velocidad de lectura más lenta. Baja sensibilidad a las interferencias de las ondas de radio.	Control de acceso y de animales (ganadería)

Alta Frecuencia (HF)	Frecuencias de 3 a 30 MHz	10 cm a 1 metro	Sensibilidad moderada a interferencias de ondas de radio.	Tickets, tarjetas de pago y para aplicaciones de transferencia de datos.
Ultra Alta Frecuencia (UHF)	300 MHz a 3 GHz	12 metros	Cumple con estándares globalmente aceptados Es la frecuencia con las etiquetas más baratas de fabricar.	Ventas minoristas, atención sanitaria, ciencias de la salud, industria farmacéutica, transporte y fabricación.

3.3.2. Reader (Lector) RFID.

Un lector RFID es el equipo que provee de energía a las etiquetas RFID, lee los datos que le llegan y los transmite al sistema de información.

Los principales componentes de un lector son: el módulo de radio frecuencia, la unidad de control y la antena (Figura 4).

1. El módulo de radiofrecuencia consta fundamentalmente de un transmisor que genera la señal de radiofrecuencia y un receptor que recibe los datos.
2. La unidad de control está compuesta de un microprocesador. La antena del lector es el elemento que permite la comunicación entre el lector y la etiqueta RFID. Las antenas suelen ser de diversas formas y tamaños.

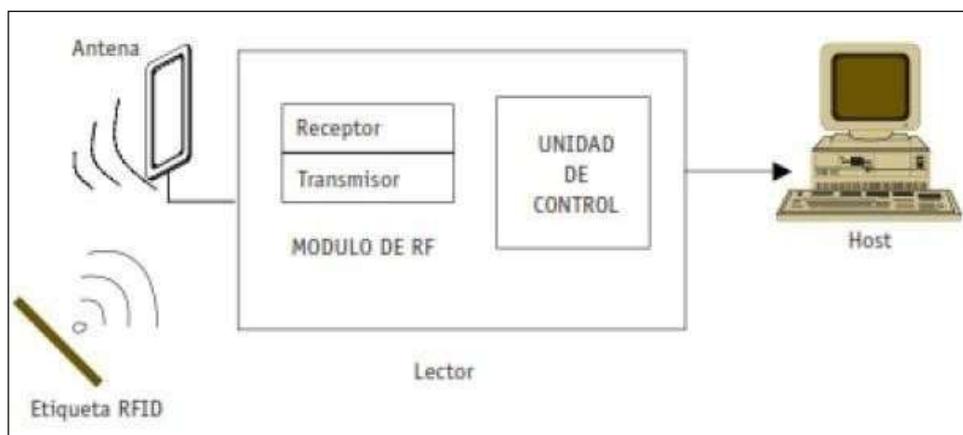


Figura 4. Esquema de un lector RFID

Existen 4 tipos de lectores, cada uno con características específicas que los hacen adecuados para diversos usos y entornos.

Los lectores fijos (Figura 5), se instalan en una ubicación permanente, como estanterías, puertas de acceso o puntos de control. Son adecuados para aplicaciones donde los objetos o personas con etiquetas RFID pasan cerca del lector de manera regular y

predecible. Pueden ser de corto alcance (para distancias de lectura de unos pocos centímetros) o de largo alcance (para distancias de lectura de varios metros).



Figura 5. Ejemplo de lector fijo (<https://www.bambu-mobile.com/tipos-de-lectores-rfid/>, 2023).

Por otro lado, los lectores portátiles o manuales (Figura 6), suelen tener un tamaño más pequeño y se utilizan para aplicaciones donde es necesario llevar el lector junto con el usuario, como inventarios en tiendas, seguimiento de activos en movimiento o inspecciones en campo.



Figura 6. Ejemplo de lector portátil (<https://tec-rfid.co.uk/>, 2023)

Los lectores de mesa (Figura 7), son dispositivos diseñados para la lectura y escritura de etiquetas RFID en un entorno de escritorio o de oficina. Tienen un tamaño compacto y se colocan directamente sobre una superficie plana, como un escritorio o una mesa de trabajo. El lector RFID de mesa suele estar equipado con una o varias antenas internas que emiten una señal de radiofrecuencia para comunicarse con las etiquetas RFID. Al acercar las etiquetas al lector, se realiza la lectura o escritura de la información contenida en las mismas.



figura 7. Ejemplo de lector de mesa (<https://www.dipolerfid.es/antenas-rfid-corto-alcance>, 2023)

El lector de carretilla (Figura 8) es un dispositivo diseñado específicamente para su instalación en carretillas elevadoras u otros vehículos industriales. Este tipo de lector está diseñado para permitir la lectura de etiquetas RFID mientras el vehículo se desplaza, lo que facilita el seguimiento y la gestión de productos, activos o inventarios en entornos logísticos y de almacenamiento.



Figura 8. Ejemplo de carretilla RFID

(<https://www.tecnipesa.com/productos/terminales-radiofrecuencia/terminales-radiofrecuencia-carretilla>, 2023).

El sistema RFID ha resultado tan versátil que existen otros tipos de lectores, quizá menos comunes por sus aplicaciones tan específicas:

- **Portal de lector RFID:** Implementado para prevenir robos y detectarlos al momento. Se coloca un lector de RFID en la entrada o salida de los establecimientos y al pasar la etiqueta, se dispara la alarma. Este sistema se ha usado mayormente en tiendas, librerías, bibliotecas y almacenes que se dedican a la venta.
- **Lector RFID de techo:** cumple las mismas funciones que el lector de portal, pero se coloca en los techos. A diferencia del lector de portal, con el lector de techo es posible supervisar de los productos en tiempo real, así como identificar su posición.

- **3.3.3. Software de conexión entre el lector y el sistema informático: el middleware.**

El *middleware* es el software que actúa como una interfaz entre los lectores RFID y los sistemas de gestión de datos o aplicaciones empresariales. Este se sitúa entre el hardware del lector RFID y los sistemas de nivel superior, como sistemas de gestión de inventario, sistemas de seguimiento de activos o sistemas de control de acceso. Desempeña varias funciones clave para facilitar la integración y el procesamiento eficiente de los datos de RFID:

1. Comunicación con los lectores: permite la comunicación bidireccional entre los lectores RFID y el sistema de gestión. Facilita la configuración de los lectores, la recepción y el envío de comandos, y la recopilación de datos de lectura de etiquetas.
2. Filtrado y procesamiento de datos: puede realizar filtrado y procesamiento de datos en tiempo real. Puede aplicar reglas y filtros para controlar qué datos se capturan y se envían al sistema de gestión. También puede realizar cálculos, validaciones y transformaciones de datos para adaptarlos a los requisitos específicos del sistema o aplicación.
3. Gestión de eventos y notificaciones, como la detección de nuevas etiquetas, la pérdida de señal o la capacidad de la batería baja en etiquetas activas. Puede generar notificaciones o activar acciones específicas en respuesta a estos eventos.
4. Integración con sistemas de nivel superior. Permite la transferencia de datos de RFID a estos sistemas, asegurando la sincronización y la disponibilidad de información actualizada.
5. Monitoreo y administración de lectores: proporciona herramientas para monitorear y administrar los lectores RFID de manera centralizada. Puede realizar tareas como supervisar el estado y la disponibilidad de los lectores, configurar parámetros de lectura, controlar el rendimiento y la eficiencia de los lectores, y realizar diagnósticos en caso de problemas.

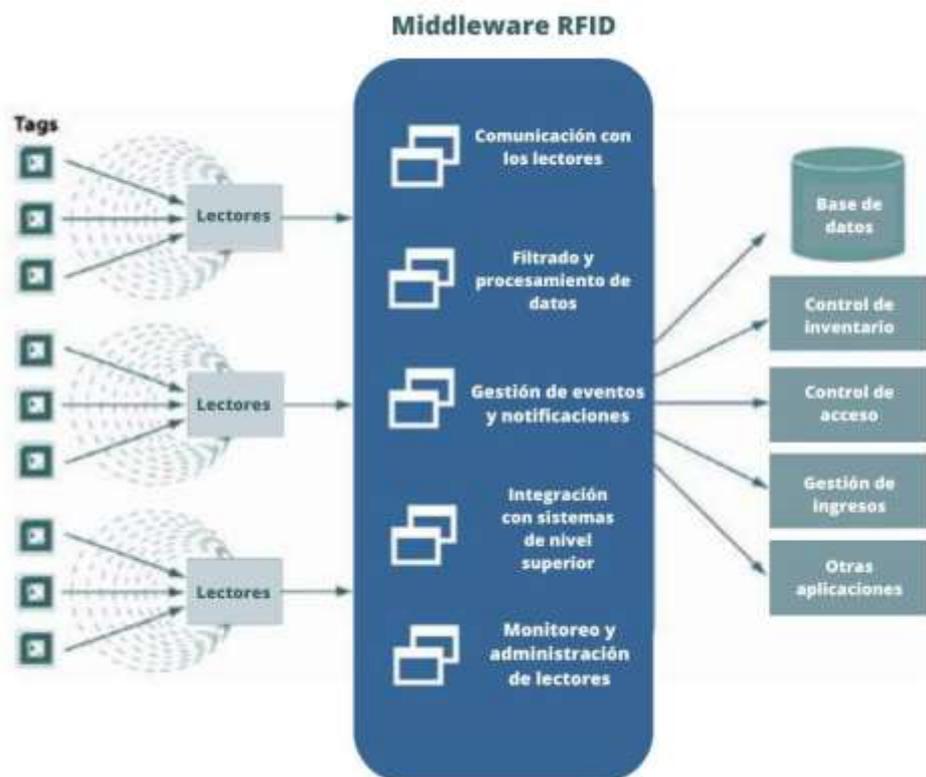


Figura 9. Software que requiere un sistema RFID

3.4. Ventajas y desventajas de utilización de la RFID.

La tecnología RFID funciona de forma parecida a cómo funcionan los códigos de barras. Sin embargo, no se trata del mismo tipo de tecnología, por lo que se deben observar las diferencias existentes entre el código de barras y RFID. La más importante es la forma de detección, siendo el código de barras mediante la lectura de una imagen, mientras que RFID utiliza ondas de radio.

3.4.1 Principales ventajas:

- **Fácil de utilizar:** tanto para el usuario final que hace uso de esta como también para los operarios que trabajan con esta tecnología. Simplemente con acercar el chip RFID al lector, la operación se realiza. De esta forma, se evita cualquier tipo de fallo en las lecturas y se reducen los tiempos.
- **Todo en uno:** Los sistemas con radiofrecuencia se pueden configurar para que las etiquetas RFID puedan accionar algunos procesos en función de los permisos que

tenga el usuario. Además, es un aglutinador de funciones por lo que con un mismo tag se pueden realizar diferentes operaciones.

- Información en tiempo real: RFID se caracteriza por estar constantemente captando información respecto a los procesos que se están llevando a cabo. Cuando los chips se activan con algunos lectores se genera un registro que, posteriormente o en tiempo real, puede ser consultado.
- Control y trazabilidad: El uso de la tecnología RFID y de los chips de radiofrecuencia permite tener un mayor control y trazabilidad de lo que está ocurriendo. De esta forma, si existe algún tipo de problema, se puede revisar gracias a la trazabilidad que ha quedado registrada de cada chip.
- Elimina el fraude: Cada chip contiene un código único que garantiza la autenticidad de su portador. Ese código está vinculado con la base de datos donde se encuentra la información del objeto o persona con la que se relaciona. Por lo tanto, no puede emplearse el código dos veces, evitando así cualquier tipo de falsificación.
- Optimización de recursos: La tecnología RFID tiene como ventaja también el permitir que se optimicen recursos y procesos. Esto es así porque el uso de estos sistemas permite agilizar, reducir e, incluso a veces, eliminar ciertos procesos, lo que beneficia en que los recursos se puedan emplear de forma óptima.

3.4.2. Principales desventajas:

- Inversión inicial: Aunque depende del tipo de proyecto que se trate, existen ocasiones donde instalar sistemas de radiofrecuencia puede requerir una inversión inicial importante.
- Desconocimiento: Otra de las desventajas que se puede derivar de la utilización de esta tecnología es el desconocimiento que puede haber respecto a su precio y su funcionamiento. Esto puede hacer que, directamente, desestime un proyecto sin analizar correctamente el alcance y las posibilidades de esta tecnología.
- Necesidad de un lector: Aunque esto ocurre también con los códigos QR o códigos de barras, es necesario tener un lector para poder acceder a la información.

3.5. Manejo de documentos con la tecnología RFID.

Un sistema de manejo de documentos en formato papel utilizando tecnología RFID

puede brindar una forma eficiente y automatizada de gestionar expedientes. En términos generales, el proceso de implementación implicaría los siguientes pasos:

1. Preparación de los documentos: Los documentos en formato papel se etiquetarían. Estas etiquetas se pueden adherir al documento o incorporarse directamente en su estructura.
2. Configuración del sistema: Se instalarían lectores RFID en ubicaciones estratégicas, como estanterías o áreas de archivo, para rastrear la ubicación de los documentos. Los lectores estarían conectados a un sistema de gestión centralizado.
3. Registro de documentos: Cada vez que se cree o ingrese un documento en el sistema, se registraría en la base de datos junto con su ubicación inicial y otra información relevante. Esto permitiría un seguimiento preciso de los documentos y facilitaría su recuperación.
4. Seguimiento y localización: A medida que los documentos se muevan dentro del sistema, los lectores RFID registran su paso. Esto proporciona un seguimiento en tiempo real de la ubicación de los expedientes, lo que reduce la pérdida y facilita su localización cuando sea necesario.
5. Automatización de procesos: La tecnología RFID puede agilizar las tareas administrativas al automatizar ciertos procesos. Por ejemplo, los documentos pueden ser identificados automáticamente al pasar por los lectores, lo que facilita la clasificación y organización.
6. Gestión de inventario: El sistema de gestión centralizado permite mantener un inventario actualizado de todos los documentos y expedientes. Esto ayuda a evitar duplicaciones, proporciona información sobre el estado de los documentos y mejora la eficiencia en la gestión de los recursos.
7. Seguridad y control de acceso: Los sistemas de RFID también pueden integrarse con sistemas de seguridad para controlar el acceso a los documentos. Solo las personas autorizadas podrán acceder a los expedientes, lo que garantiza la confidencialidad y la integridad de la información.

CAPITULO IV

4. Generación y Archivo de Expedientes en la Facultad Regional Villa María.

Planteo de la problemática actual e investigación de campo.

4.1 El financiamiento de la Universidad Tecnológica Nacional.

La principal fuente de financiamiento de las universidades públicas es el estado nacional, quien les asigna fondos que se definen en el área educativa del presupuesto estatal. Actualmente, parte del presupuesto entre universidades se distribuye a partir de un modelo que toma en cuenta el número de alumnos, el tipo de carreras, la existencia de economías de escala más un ajuste según el número de graduados e investigadores.

La UTN, como universidad pública, recibe una parte de presupuesto que ejecuta el Estado Nacional. A principio de cada año realiza, a través de la Comisión de Presupuesto (integrante del Consejo Superior), la distribución de los puntos (dinero) que se le envía a cada una de las facultades regionales.

Es por este medio que la FRVM adquiere la potestad de manejar fondos estatales; los mismos son llamados Partidas Presupuestarias que se dividen en Programas e Incisos, lo que le permiten su uso para realizar compras y suministros que son necesarios para el desenvolvimiento de la vida educativa.

El Rectorado de la UTN, controla cómo se utilizan los fondos girados por él. Específicamente, el área Administrativa de Rectorado es quien realiza esta función. Consecuentemente, esta área solicita a la FRVM (y a las otras facultades regionales) balances mensuales y cierre del ejercicio presupuestario anual. Asimismo, posee la información de cómo se originaron los gastos de los fondos recibidos y las rendiciones de cuentas, que tuvieron origen en dichos gastos se depositan para su custodia en el archivo de la FRVM.

Rectorado, tiene la potestad de ordenar auditorías, si así lo desea, para un control más detallado de todos los movimientos contables que realiza la facultad.

4.2. Organigrama de la oficina de administración de la FRVM.

La Oficina de Administración es la responsable del direccionamiento económico de la Facultad, del cumplimiento de lo establecido en su estatuto y las normas que la regulan, así como de los mandatos del Consejo Directivo.

Entre sus funciones se encuentran la planeación, organización, coordinación, dirección y control de los fondos que gira el Rectorado.

Su misión es elevar los proyectos de presupuesto anual y de balances mensuales, además de toda la información que le sea requerida, e informar mensualmente la evolución de las cuentas y de la ejecución presupuestaria a los órganos directivos de la facultad.

El área Administrativa posee una organización en departamentos de ejecución (Fig. 6). Estos son Compras y Suministros, Tesorería, Contable, Presupuesto, Rendiciones de Cuentas y Patrimonio, cuyas dependencias funcionales son mostradas en la figura. La Dirección de Administración es la responsable técnica del área. La Administración depende de la Secretaría Administrativa que reporta al Decano (o al Vicedecano en ausencia del Decano) y al Consejo Directivo. Debe mencionarse que el personal de la Administración de la FRVM (incluyendo la Dirección de Administración) corresponde al Personal no Docente de la UTN, y responde a la normativa específica en cuanto a ingreso, categorías, designaciones y funciones. Por otra parte, la Secretaría Administrativa de la facultad es un cargo designado por el decano en función, no estando sujeto a la misma normativa que el personal no docente.

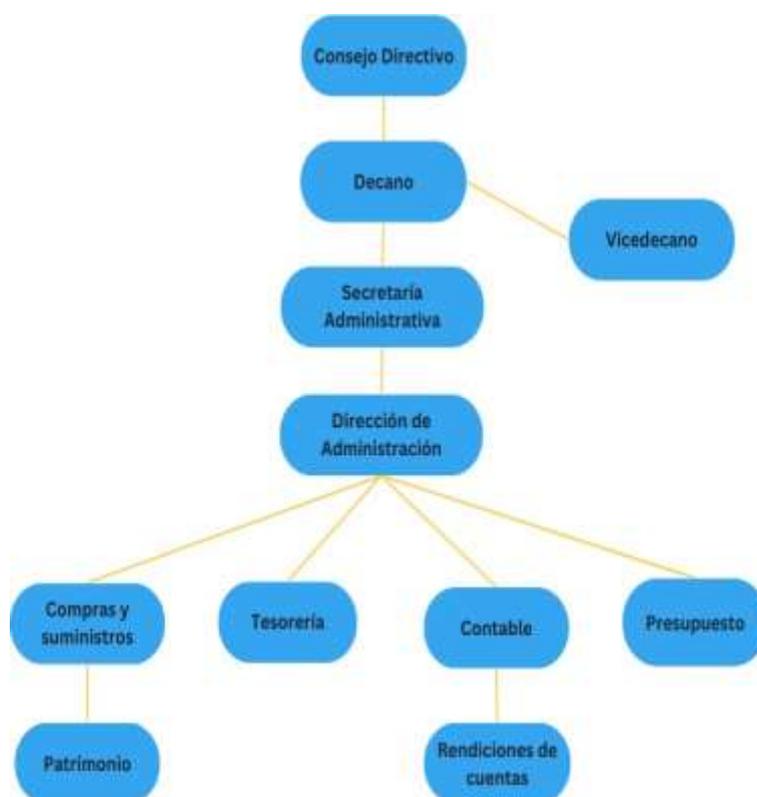


Figura 10. Organigrama del sector administrativo de la FRVM

La tabla 1 resume las principales funciones de los diferentes departamentos, dado que todos ellos intervienen en el proceso de confección de expedientes para su posterior archivo.

Tabla 2. Funciones de los departamentos de la Administración de la FRVM.

Departamento	Función
Contrataciones, compras y suministros	Ejecutar las contrataciones de bienes, servicios y locaciones de obra, que sean solicitadas por las oficinas generadoras, adjudicando aquellas que correspondan conforme las normas de gestión contable administrativa.
Tesorería	Manejo de los fondos (ingresos y egresos) de la facultad, pagos en general y pagos por caja chica.
Contable	Entender en la programación, organización y control de los actos y procedimientos administrativo-contables, vinculados con la gestión económico- financiera de la Universidad. Efectúa la registración, efectiviza el control, prepara informes, realiza listados de los saldos mensuales y elabora el proyecto contable anual.
Presupuesto	Entender en la programación, ejecución, control y evaluación del presupuesto de la facultad.
Rendiciones de cuentas	Entender en la fiscalización de la documentación de descargos, remitida por las oficinas ejecutoras confeccionando las respectivas rendiciones de cuentas, realizando la custodia, su archivo y registro de las de las mismas, aprobadas por el Rectorado.
Patrimonio	Entender en el registro y control del patrimonio que posee la facultad.

4.3. Expedientes.

Un expediente es el conjunto de documentos generados desde distintas áreas de la organización, que explicitan los antecedentes de los actos administrativos, los procedimientos que permiten su ejecución y comprobantes emitidos por terceras partes que pudieran estar involucradas. Son un conjunto de documentos sobre los cuales los órganos administrativos toman decisiones sobre resoluciones administrativas; debe constar de todos los instrumentos pertinentes que ayuden a la administración pública a resolver problemas (Reglamento de Procedimientos Administrativos. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2017). Es una pieza clave del que se sirve el derecho administrativo para dirigir la acción formal de las administraciones públicas, como así también es una herramienta fundamental para el control de la legalidad del procedimiento de la acción administrativa.

Un expediente es mucho más que un repositorio documental y comprender su ori-

gen y composición es necesario para entender la diversidad de funciones que desempeña.

La fuente de la que proceden los documentos que componen un documento es enorme y variada y su contenido puede ser mucho más. Esto se debe a que los documentos pueden y suelen contener información generada por distintos agentes bajo diferentes condiciones.

4.4 Confección práctica de los expedientes.

La FRVM, en su quehacer cotidiano, produce, gestiona y resguarda documentos como parte de su accionar administrativo, los cuales posibilitan el ejercicio del derecho de acceso a la información, y pueden ser objeto de control, verificación y auditoría de las actuaciones desarrolladas en ella.

Toda compra o movimiento contable debe ser plasmado en la contabilidad de la FRVM en base al ejercicio presupuestario o el año en que se realizan los movimientos contables.

Cada movimiento contable tiene su fuente de financiación, que es la vía que utiliza la UTN para obtener recursos financieros y con ellos poder desarrollar su actividad educativa. Estas vías se denominan con diferentes números para identificar fácilmente los movimientos contables.

Fuente de Financiación:

- Fuente 11, Cargo Rectorado;
- Fuente 12, Producidos Propios a cargo de la facultad;
- Fuente 16, Remanente del ejercicio anterior,
- Fuente 18, Ciencia y Técnica.

Los incisos en los que se pueden clasificar los gastos y erogaciones de más uso en el área administrativa se denominan de acuerdo a (*Manual de Clasificaciones Presupuestarias para el Sector Público Nacional. Sexta Edición Actualizada, 2016*)

- Inciso 1 Gastos en personal.
- Inciso 2 Bienes de consumo.
- Inciso 3 Servicios no personales.
- Inciso 4.3 Maquinaria y equipo.
- Inciso 4.2 Construcciones.

- Inciso 4.5 Libros, revistas y otros elementos coleccionables
- Inciso 5 Becas/Contratos

En la FRVM se confeccionan diferentes tipos de expedientes, siendo de interés para este trabajo los generados por el sector administrativo.

4.5. Breve explicación de los expedientes generados en el sector administrativo.

En lo que sigue, explicaremos los expedientes generados por el sector administrativo. Hacemos aquí una clasificación basada en el tipo de documentos que se generan para cada uno de ellos. En el Apéndice 1 se brindan detalles adicionales sobre los movimientos involucrados en la generación de los diversos expedientes que dan una visión más amplia sobre la generación de documentos físicos que es necesario resguardar.

Haberes: Solamente ingresan al Área Contable de la FRVM, desde Rectorado, pagos específicos como seguros colectivos, embargos de aquellos agentes que han generado deudas, o becarios que cobran por cuenta del Rectorado. Corresponde al Inc.1.

Compras: Según sea lo solicitado, la compra se registra en uno de los siguientes incisos:

- Inc. 2: Librería, papel, útiles, repuestos, insumos de laboratorio, etc.
- Inc. 4.2: Construcción.
- Inc. 4.5: Libros.
- Inc.4.3: Amoblamiento y equipamiento.

Servicios: Inc.3 Servicios. Contempla el pago de servicios como gas, luz y agua, así como pasajes, viáticos y contratos.

Los expedientes de servicios son conformados por Tesorería en un trámite rápido, comúnmente son pagados por Contribución Tesoro si se cuenta con crédito remitido por el Rectorado, sino son devengados por Producidos Propios.

Los contratos de docentes para el dictado de cursos extracurriculares o cursos de posgrado requieren además autorización a través de una Resolución del Decanato.

En todos los casos, luego de efectuado el pago, el expediente pasa Rendiciones de Cuentas, que controla, organiza y folia todo el expediente, le adjudica un número correlativo de rendición y pasa luego al Archivo para su custodia.

Becas: Inc.5. Incluye becas de servicio, de ayuda económica y haberes.

Se recibe una Resolución del Decanato con los nombres de los agentes que son adjudicatarios de becas, ya sea de servicio o ayuda económica para el caso de los estudiantes o haberes producidos propios si son docentes. Estos son conformados por Tesorería en un trámite rápido y son pagados por contribución tesoro (Rectorado), o devengados de producidos propios. Se autoriza el pago a través de una Resolución del Decanato y luego se hace el pase a Rendición de Cuentas quien controla organiza y folia todo el expediente, le adjudica un número correlativo de rendición y se archiva.

Caja Chica: Inc. 2 (papel, útiles etc.) y Inc. 3 (servicios)

A comienzo del ejercicio anual se recibe una remesa o monto de dinero desde Rectorado destinado a cubrir dichos gastos. El expediente está comprendido por comprobantes de compras urgentes y menores que no pueden ser adquiridas por otro medio debido, como su nombre lo indica, a compras de urgencia.

Al gastar esta remesa para caja chica, se pide nuevamente el monto a restituir a través de un pedido de fondos, tantas veces fuere necesario, por lo que se realizan tantos expedientes de compras como gastos que se ocasionen en el año del ejercicio contable. Son rendiciones pequeñas por lo que suelen encontrarse un número considerado de ellas.

4.6. Clasificación de los expedientes de acuerdo con SisAdmin.

Una vez finalizado el trámite por el que se originó cada expediente explicado en la subsección anterior, el Departamento de Rendiciones controla, organiza y folia todo el expediente físico. Luego le adjudica un número correlativo de rendición. También registra el expediente en el sistema SysAdmin, que guarda la siguiente información del expediente:

❖ Tipo de Rendición y Descripción

- 1- Proyectos y Programas Específicos.
- 2- Expedientes de Compras.
- 3- Contratos y Becas.
- 4- Viáticos.
- 5- Servicios y Bienes de Consumo.
- 6- Cajas Chicas.
- 7- Ejercicios por cuenta del Rectorado.
- 8- Obra Pública.

❖ Fecha de Rendición en la que el expediente pasa al Departamento de Rendiciones.

- ❖ Ejercicio Rendición: año en que se realizan los movimientos contables.
- ❖ Fuente de Financiación
- ❖ Descripción de la Rendición.
- ❖ Número de Rendición.
- ❖ Número de folios que la conforman.
- ❖ Nro. de caja en donde se archiva el expediente

En general, la clasificación que realiza el módulo de rendición de cuentas en SysAdmin corresponde a los incisos dados en la Tabla 3.

Tabla 3 Incisos que corresponden a los distintos tipos de rendición.

Tipo de rendición	Descripción	Incisos
1	Proyectos y Programas Específicos	2; 3
2	Expedientes de Compras	2; 4.2; 4.3; 4.5
3	Contratos y Becas	3; 5
4	Viáticos	3
5	Servicios y Bienes de Consumo	2; 3
6	Cajas Chicas	2; 3
7	Ejercicios por cuenta del Rectorado	1; 5
8	Obra Pública	4.2

A título de ejemplo, en la Figura 11 se muestra parte de la información registrada en el módulo SysAdmin, por motivos de confidencialidad no se muestra la descripción del contenido de los expedientes. Como puede verse de la misma, el sistema contempla el número de caja en donde se archiva el expediente.

Tipo Rend	Descripción del tipo de Rendic	Fecha Rend	Ejercicio Rendición	Descripción rendición	Nro Rend	Nro Agregado	Nro de Caja	Fotos
			2022		3	0		28
1	Proyectos y Programas especific	26/05/2022	2022		2	0		16
1	Proyectos y Programas especific	26/05/2022	2022		1	0		30
2	Expedientes de Compras	13/05/2022	2022		17	0		34
2	Expedientes de Compras	13/05/2022	2022		16	0		22
2	Expedientes de Compras	13/05/2022	2022		15	0		45
2	Expedientes de Compras	13/05/2022	2022		14	0		33
2	Expedientes de Compras	12/05/2022	2022		13	0		73
2	Expedientes de Compras	12/05/2022	2022		12	0		53
2	Expedientes de Compras	12/05/2022	2022		11	0		30
2	Expedientes de Compras	12/05/2022	2022		10	0		46
2	Expedientes de Compras	11/05/2022	2022		9	0		47
2	Expedientes de Compras	25/04/2022	2022		8	0		26
2	Expedientes de Compras	25/04/2022	2022		7	0		20
2	Expedientes de Compras	22/03/2022	2022		6	0		92
2	Expedientes de Compras	22/03/2022	2022		5	0		85
2	Expedientes de Compras	15/03/2022	2022		4	0		123
2	Expedientes de Compras	15/03/2022	2022		3	0		161
2	Expedientes de Compras	15/03/2022	2022		2	0		101
2	Expedientes de Compras	11/03/2022	2022		1	0		424
3	Contratos y Becas	17/05/2022	2022		4	0		67
3	Contratos y Becas	17/05/2022	2022		3	0		36
3	Contratos y Becas	13/05/2022	2022		2	0		31
3	Contratos y Becas	02/03/2022	2022		1	0		38
5	Servicios y Bienes de Consumo	11/05/2022	2022		11	0		17
5	Servicios y Bienes de Consumo	23/02/2022	2022		10	0		178
5	Servicios y Bienes de Consumo	23/02/2022	2022		9	0		152

Figura 11. Detalle de la información que se registra en el sistema administrativo de los expedientes archivados.

4.7. Errores en la confección de expedientes.

Entre los vicios de procedimiento podemos encontrar aquellos que son causa de nulidad, por ejemplo, cuando el acto carezca de los requisitos formales indispensables para alcanzar su fin o dé lugar al desamparo de los interesados y los que constituyen irregularidades no invalidantes, como pueden ser defectos de confección o el fin que perseguía dicho expediente, que ha sido omitido o fue incorrectamente realizado.

Podemos encontrar errores cuyo origen se da por múltiples causas, errores de confección y errores accidentales o involuntarios.

Los de confección, pueden suceder cuando se realiza el expediente y falta algún elemento importante del mismo. Podemos citar como ejemplo no contar con la autorización del Decano o Consejo Directivo para realizar un proceso de compra, no observar si los oferentes cumplieron con todos los requisitos para presentarse a la apertura, que el expediente quede incompleto, o no poder encontrar la información importante en él.

Los errores accidentales o involuntarios, por ejemplo, de tipeo en nombres, fechas, confundir fecha y hora de apertura, traspapelar o perder información inherente al expediente en curso, pueden ocurrir por el pase de este a diferentes sectores de la Oficina de Administración durante su confección.

Por otro lado, se suele incorporar información no necesaria, tales como notas,

opiniones, borradores, resúmenes, informes internos, fotocopias. También pueden encontrarse errores de foliación, debiéndose en este caso incorporar al expediente una constancia por escrito con la firma del director de Administración

4.8. El archivo de los expedientes.

Una vez verificado que el expediente no presenta errores, la legislación establece que los organismos públicos están obligados a organizar y conservar los documentos que generen en el ejercicio de sus actividades, por lo tanto, deben archivarse los expedientes (Anexo I - Plazos mínimos de conservación y guarda - Decreto N° 1131/16. Poder Ejecutivo nacional, 2016).

En la actualidad, el archivo de los expedientes de administración (Figura 12) se realiza de manera manual, utilizando cajas para guardar las carpetas que contienen los expedientes (Figura 13). Luego, esas cajas se llevan a un área externa a la facultad en donde el almacenamiento lo realiza una empresa externa a la FRVM. Debe mencionarse que esta empresa no solo archiva los expedientes generados por el área administrativa sino por todas las otras áreas de la facultad.

Este sistema presenta algunos inconvenientes, entre los que podemos mencionar la dificultad para acceder a expedientes de cierta antigüedad. Por otro lado, motiva a que los expedientes más nuevos, que suelen consultarse más a menudo, deban conservarse en las instalaciones de la facultad con poco espacio disponible (Figura 14).

Por otro lado, no hay una organización establecida en el archivo de los expedientes, existiendo cierta dificultad para la búsqueda de los documentos que ocasiona demoras en el trabajo. Finalmente, el ambiente no es controlado en cuanto a variables tales como temperatura, por lo que existe la posibilidad de que se deterioren los documentos.

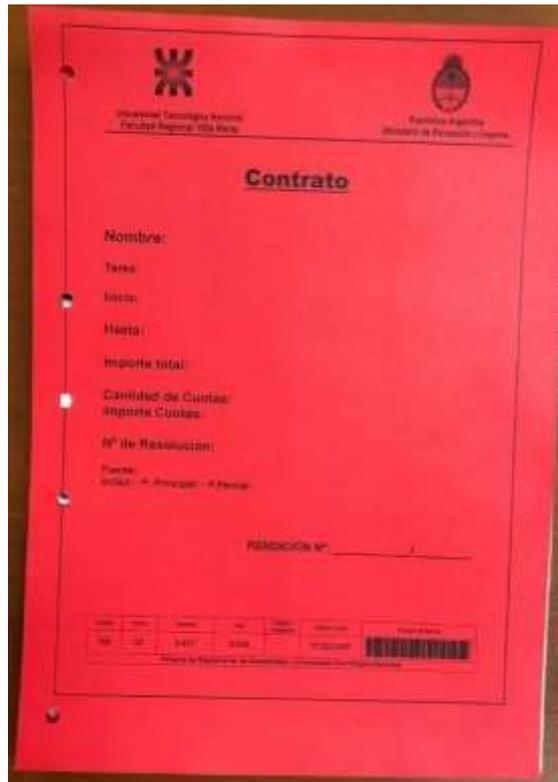


Figura 12. Ejemplo de la carátula de un expediente



Figura 13. Ubicación de los expedientes en cajas



Figura 14. Ubicación de los expedientes más recientes en la oficina de Administración. Los expedientes más antiguos se encuentran alojados fuera del establecimiento.

4.9. Visión del personal administrativo del manejo de expedientes en el archivo.

Recurrimos a una encuesta para sistematizar la percepción que tiene el personal de la Administración respecto del manejo de los expedientes archivados. Se persigue así identificar los problemas y la posible recepción de la tecnología electrónica en el manejo de los expedientes archivados de manera sistematizada. Este incluye dos secciones: una que solicita información sobre el estado actual del manejo de expedientes que se encuentran archivados y una segunda sección que solicita información sobre la viabilidad de utilizar la tecnología electrónica para automatizar el manejo de estos. Los resultados de esta encuesta se utilizan para corroborar y en algunos casos, redefinir algunos aspectos del sistema propuesto en esta tesina. También resultan un punto de partida para realizar algunas preguntas adicionales.

El formulario se utiliza para entender el ambiente de trabajo y la visión que tienen los usuarios que requieren manipular los expedientes archivados. También determinamos el grado de expectativa que tienen sobre el uso de tecnología electrónica en el manejo de los expedientes físicos.

4.9.1. Actores involucrados:

La totalidad del personal administrativo de la FRVM completó el formulario:

- Director de Administración
- Jefe Dto. Tesorería/Contable
- Jefe Compras y Suministros/ Presupuesto
- Auxiliar Administrativo
- Jefe división Patrimonio/Rendición de cuentas

También completó el formulario el secretario administrativo de la FRVM.

4.9.2. Análisis sobre el manejo actual de los expedientes.

La primera parte del formulario hace referencia al sistema actual de manejo de expedientes archivados. La Tabla 4 resume las respuestas obtenidas al respecto. Como puede verse de la misma, los formularios incluyeron preguntas en donde la respuesta se indica con el grado de acuerdo. Se dan cinco posibles valores para este, desde muy de acuerdo hasta muy en desacuerdo. En cada recuadro se indica con un número la cantidad de respuestas que tuvieron el mismo grado de acuerdo, siendo cero el número de respuestas obtenidas cuando

se consigna ningún valor.

Tabla 4. Respuestas obtenidas sobre el manejo actual de los expedientes.

Preguntas	Muy de acuerdo	Acuerdo	No lo se	Desacuerdo	Muy en desacuerdo
El sistema de archivo manual es seguro		4		2	
Es inusual que se pierdan los expedientes en el sistema actual de archivo	2	2		2	
Si se requiere de un expediente es muy fácil que se encuentre		3		3	
Estoy muy satisfecho con el sistema de archivo de expedientes actual	1	2		3	
Hay una política /manual de procedimientos que facilite el manejo o consulta de los expedientes archivados		1	1	4	
Hay un área dedicada al manejo de expedientes archivados		2		4	

Como puede observarse de la Tabla 4, la visión del sistema de archivos que tienen los usuarios del sistema es muy disímil. La mayoría acuerda que el sistema manual es seguro, pero una minoría consigna que no lo es. En este mismo sentido, consultados si es difícil que se pierdan los archivos en un sistema manual, quienes contestaron en la pregunta anterior que el sistema manual no es seguro afirman que se pueden perder los archivos. Por tanto, consideramos que aquellas personas que tuvieron experiencias negativas relacionadas con la búsqueda de expedientes en el archivo consideran que no es seguro. La experiencia de búsqueda de expedientes en el archivo también presenta respuestas polarizadas: la mitad de las personas considera que es fácil mientras que la otra considera que no. Esta situación se repite con el grado de aceptación del sistema de archivos actual.

No obstante, se observa que hay una mayoría que considera que no hay una política o manual de procedimientos, o no lo sabe. En este caso, el secretario administrativo considera que hay una política o manual de procedimientos. Esto mereció repreguntas al respecto, en donde se consigna que existe un manual pero que no es tenido en cuenta por el

personal de la administración.

Finalmente, la mayoría manifestó que no hay un área de manejo de expedientes, mientras que dos personas afirmaron que sí. Esa respuesta se debió a que esas personas llevan informalmente el manejo de expedientes, no existiendo personal a cargo del archivo.

La segunda parte del cuestionario (Tabla 5) se refirió al uso de tecnología electrónica en el manejo de los expedientes archivados. En este aspecto todos los actores involucrados en el proceso estuvieron de acuerdo en que la tecnología electrónica eficientiza el manejo de los expedientes, a la vez que brinda seguridad. En cuanto a la percepción del costo que tendría el sistema, la mitad de los participantes consideran que es mayor que el costo de un sistema manual, mientras que el resto no lo conoce.

Concluimos entonces que, si bien los actores del sistema tienen visiones disímiles respecto al manejo de expedientes en el archivo, todos acuerdan en que un sistema electrónico sería más eficiente y seguro, si bien algunos tienen reservas respecto a su mayor costo.

Tabla 5. Respuestas obtenidas sobre el uso de la tecnología electrónica en el manejo de los expedientes archivados

Preguntas	Muy de acuerdo	Acuerdo	No lo se	Desacuerdo	Muy en desacuerdo
Un sistema automatizado electrónico es más eficiente que uno manual	3	3			
Un sistema automatizado electrónico es más seguro que uno manual	2	4			
Un sistema automatizado electrónico es más costoso que uno manual	1	2	3		

CAPITULO V

5. Propuesta de una nueva gestión de Archivo de la Administración utilizando Tecnología RFID.

5.1. Sistema de manejo de expedientes utilizando tecnología RFID.

Un sistema de archivo de expedientes físicos bien diseñado y administrado proporciona una organización efectiva, facilita la recuperación de información y cumple con los requisitos legales y de gestión de la documentación física.

La incorporación de tecnología RFID brinda una forma eficiente y automatizada de gestión, seguimiento y localización de expedientes, gestión de inventario y seguridad y control de acceso al sistema.

En este capítulo presentaremos la arquitectura del sistema propuesto, que reemplazaría las prácticas de archivo de expedientes actuales del área administrativa.

A partir del análisis de la situación previa y de las normativas de la UTN, se propone un sistema de gestión de expedientes para lograr los siguientes objetivos:

- Mejorar las condiciones de seguridad, evitando pérdidas/sustracciones de material.
- Proveer de acceso controlado al archivo.
- Disponer de un sistema informático de soporte que permita determinar el estado de cada expediente.
- Reducir los tiempos de recuperación de expedientes y de control de inventario del archivo.

5.2. Elección de la tecnología RFID.

La tecnología RFID presenta numerosas ventajas cuando se incorporan en un sistema de manejo de expediente como el que proponemos en este trabajo:

1. Eficiencia en la localización: los expedientes pueden localizarse de manera rápida y precisa. Los lectores pueden identificar y rastrear múltiples etiquetas simultáneamente, lo que agiliza el proceso de búsqueda y recuperación de documentos en comparación con un sistema óptico que requiere escaneo uno por uno.
2. Automatización del inventario: es posible realizar inventarios automáticos de los

archivos en tiempo real. Los lectores pueden escanear rápidamente las etiquetas y registrar la presencia de los documentos en el sistema, lo que ahorra tiempo y reduce errores en comparación con un inventario manual.

3. Capacidad de lectura a distancia: La tecnología RFID permite la lectura de etiquetas a distancia, lo que significa que no es necesario tener una línea de visión directa con las etiquetas para realizar la lectura. Esto facilita la identificación y el seguimiento de documentos incluso cuando están dentro de cajas, archivadores o estanterías.

4. Gestión de expedientes en tiempo real: Con RFID, es posible obtener información actualizada sobre la ubicación y el estado de los expedientes en tiempo real. Los cambios en la ubicación de estos se registran automáticamente, lo que facilita la gestión de préstamos, devoluciones y movimientos dentro del sistema.

5. Seguridad y control de acceso: La tecnología RFID puede integrarse con sistemas de seguridad para controlar y registrar el acceso a los documentos. Las etiquetas RFID pueden funcionar como identificadores únicos que permiten rastrear quién accedió a un expediente en qué momento, lo que mejora la seguridad.

6. Resistencia y durabilidad: Las etiquetas RFID son resistentes y duraderas, lo que las hace adecuadas para entornos de archivo donde los documentos pueden estar expuestos a condiciones adversas. Pueden soportar la manipulación, el polvo, la humedad y otros elementos sin afectar su funcionamiento.

5.3. Arquitectura del sistema de manejo de expedientes.

La Figura 15 muestra un diagrama que muestra la arquitectura del sistema propuesto y, de manera esquematizada, las operaciones que podrán realizarse con los expedientes.

El mismo presenta dos áreas diferenciadas, el archivo y la atención al público. La primera solo será accesible por personal a cargo del archivo. Este espacio se destina al almacenamiento de los expedientes y estará conectada con el área destinada a la atención al público.

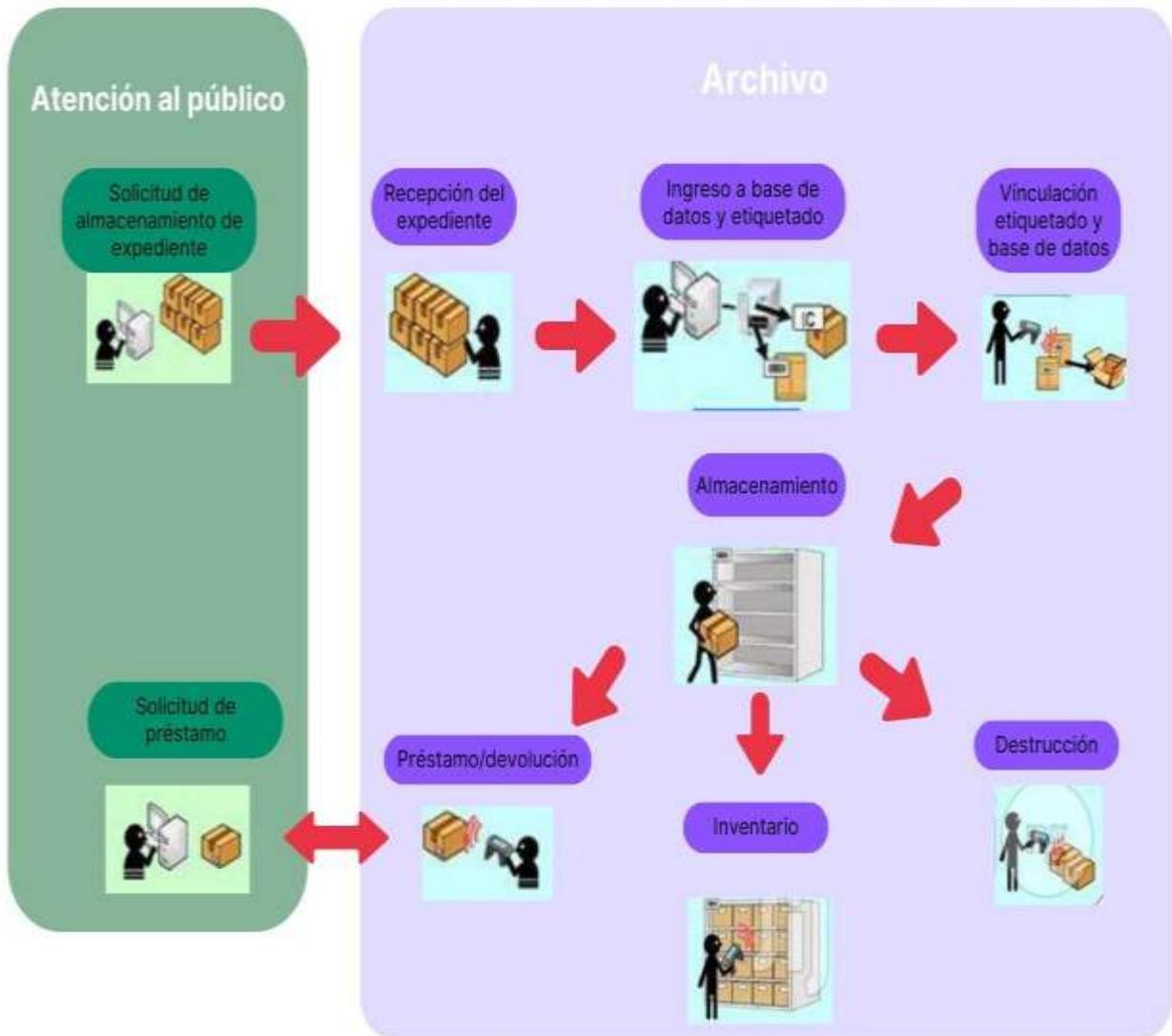


Figura 15. Arquitectura del sistema de manejo de expedientes.

Una vez completado el ciclo de un expediente, se solicita el almacenamiento en el archivo. El personal a cargo del archivo será el responsable de recibir el expediente, ingresar sus datos a la base de datos del archivo y etiquetarlo con un tag RFID. Posteriormente, se vinculará la información del tag RFID con la base de datos. De esta forma, el personal del archivo podrá realizar diversos manejos de los expedientes, tales como almacenarlos en las estanterías destinadas para este fin, realizar un inventario y proceder a la destrucción de estos cuando sea indicado. Asimismo, interactuarán con diversos usuarios que soliciten el préstamo de expedientes, y controlará su adecuada devolución.

La implementación del sistema de manejo de expedientes involucra diversos

aspectos, los que se detallarán en las próximas subsecciones:

- Actores involucrados en el manejo de los documentos
- Elementos de tecnología RFID para automatizar la gestión de los expedientes y estrategias para su incorporación a los mismos.
- Operaciones que pueden realizarse en el sistema de gestión.
- Disposición del lugar físico del Expediente.

5.4. Actores involucrados en el manejo de los documentos.

5.4.1. Personal a cargo del archivo (PAC).

Son los responsables del sistema de manejo de los expedientes y de la tecnología RFID involucrada. Deben organizar todos los procesos de entrada y destrucción de expedientes, actualizando la información de la base de datos del archivo y sus vínculos con las etiquetas RFID. Deben coordinar el préstamo y devolución de expedientes, administrar listas de privilegios de acceso a la documentación y realizar toda otra actividad vinculada al mantenimiento físico de los expedientes y el lugar en donde se almacenan.

Se proponen dos cargos administrativos para el manejo del archivo:

- Jefe de archivos
- Auxiliar de archivos.

Estos dispondrán de acceso al sistema de archivo utilizando una tarjeta RFID y/o medidas adicionales de seguridad, tales como escaneo de huella digital o grabación de acceso mediante cámaras.

La habilitación de los privilegios de acceso al PAC será realizada por el Secretario Administrativo de la facultad.

5.5. Usuarios.

Dado que los expedientes son de carácter público, estos pueden ser consultados por cualquier usuario que así lo solicite. Sin embargo, por motivos de seguridad no se autoriza el retiro de los expedientes del lugar físico del archivo.

Por otra parte, hay usuarios que sí tienen permitido el retiro de expedientes:

- Decano.
- Vice Decano.

- Secretario Administrativo.
- Director de Administración.
- Jefe de Rendiciones de Cuentas.

5.6. Elementos de tecnología RFID para automatizar la gestión de los expedientes y estrategia para su incorporación a los mismos.

Los expedientes normalmente se colocan en cajas para su posterior guardado en estanterías, por lo que proponemos un doble sistema de etiquetado: uno para ubicar cajas y otro para ubicar expedientes. Al utilizar este enfoque, se podrá realizar un seguimiento tanto de las cajas como de los expedientes individuales dentro del sistema de manejo de documentos. Se evita entonces el efecto de apantallamiento provocado por el apilamiento que podría producirse si colocamos tags únicamente en los expedientes. Por otro lado, de utilizarse una alternativa que solo considere colocar tags únicamente en las cajas se perdería el acceso a los expedientes individuales.

El sistema de etiquetado involucra los siguientes pasos:

1. Colocar un tag RFID en el exterior de cada caja. Esta etiqueta se utilizará para identificar y rastrear la caja en su conjunto (Figura 16). El tag deberá ser impreso en una impresora RFID.
2. Asignar un número o identificador único a cada expediente.
3. Crea un registro en la base de datos para cada expediente dentro de la caja. Este registro debe incluir el número o identificador único asignado al expediente, así como cualquier otra información relevante.
4. Colocar un tag RFID en cada expediente: Utiliza una etiqueta RFID adicional para cada expediente individual, que deberá previamente haber sido impreso en el dispositivo RFID. Esta etiqueta se colocará directamente en el expediente, ya sea en la cubierta o en una ubicación que no interfiera con su acceso o uso (Figura 17).
5. Asociar el tag del expediente con el tag de la caja: En el sistema de gestión de documentos, crear una asociación entre el tag RFID del expediente y el tag RFID de la caja correspondiente. Esto se puede hacer mediante la actualización del registro del expediente para incluir el número o identificador del tag de la caja a la que pertenece.

6. Realizar lecturas de ambos tags: Cuando sea necesario localizar un expediente, se utiliza un lector de RFID para realizar lecturas tanto del tag de la caja como del tag del expediente (Figura 18). Esto permitirá identificar tanto la ubicación general de la caja como el expediente específico dentro de la caja.

Es importante considerar el alcance y la capacidad de lectura de los lectores RFID, por lo que el proveedor de elemento RFID deberá realizar pruebas para determinar la mejor ubicación de las etiquetas RFID que permita una lectura confiable y precisa de las cajas almacenadas en las estanterías.



Figura 16. Ejemplo de cómo se colocaría el tag para identificar la caja contenedora de expedientes.

(<https://www.ironmountain.com/resources/data-sheets-and-brochures/r/rfid-solution-brief>, 2023)



Figura 17 cómo se colocaría el tag para identificar un expediente.(<https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/findmyfiles-rfid-file-tracking-for-patient-files-case-files-car-titles-more/>, 2023)



*Figura 18. Ejemplo de lectura de una etiqueta en un expediente
(<https://www.asiarfid.com/file-tracking-and-manage-documents-with-rfid.html>, 023)*

5.7. Operaciones que pueden realizarse en el sistema de gestión de expedientes.

Una vez definidos los actores y la tecnología, estableceremos las diferentes secuencias de operaciones que pueden llevarse a cabo.

Específicamente, hemos definido cuatro operaciones principales, relacionadas con el manejo de los expedientes:

- Ingreso de expedientes
- Destrucción de expedientes
- Préstamo sin salida del archivo
- Préstamo con salida del archivo

Hemos desarrollado diagramas de flujo para estas cuatro operaciones. Adicionalmente, en cada diagrama de flujo hemos indicado el lugar físico y/o los elementos necesarios para realizar cada paso en la secuencia, así como los actores involucrados.

5.7.1. Ingreso de expedientes.

La Figura 19 muestra el proceso de ingreso de un expediente al archivo. Una vez que se decide desde el área de rendición de cuentas de la facultad que el expediente debe ser archivado, éste se envía al archivo.

El PAC verificará la información existente del expediente (generada por el sistema de manejo de la administración de la facultad, o SysAdmin) y corroborará que la información a cargar en la base de datos del archivo sea la misma, actualizando la base de datos de ser necesario.

En este paso también se preparará el expediente, esto implica ordenar los documentos de manera adecuada y eliminar cualquier clip o elemento metálico que pueda interferir con la lectura RFID.

Luego el PAC imprimirá y colocará el tag en el expediente. Posteriormente, utilizará un lector de RFID para escanear el tag. El lector capturará la información única almacenada en la etiqueta y la transmitirá a la base de datos.

Una vez que la etiqueta RFID ha sido escaneada, el sistema debe asociar el número de identificación único (EPC) con los datos correspondientes al expediente en la base de datos. Esta información incluye:

- Tipo de Rendición y Descripción (Capítulo 3):

1- Proyectos y Programas Específicos.

2- Expedientes de Compras.

3- Contratos y Becas.

5- Servicios y Bienes de Consumo

- Fecha en la que el expediente pasa del Departamento de Rendiciones.
- Ejercicio presupuestario: año en que se realizan los movimientos contables
- Fuente de financiación
- Descripción.
- Número de rendición.
- Número de folios que la conforman.
- Inciso por el cual se adquiere lo solicitado

Después de ingresar los datos del expediente, el sistema debe asignarle una ubicación física en el área de almacenamiento correspondiente. Esto se puede realizar mediante la actualización de la información de ubicación en la base de datos del sistema. Posteriormente, se realizará una lectura en la etiqueta que ya está colocada en la caja (o bien deberá generar y asociar etiquetas en una caja nueva) y se actualizará la información de la ubicación del expediente en el archivo.

Una vez que el expediente ha sido ingresado correctamente, el sistema puede generar una confirmación o recibo que indique que el proceso de ingreso se ha completado. Este recibo puede incluir información como la fecha y hora de ingreso, el número de identificación del expediente y cualquier otra información relevante.

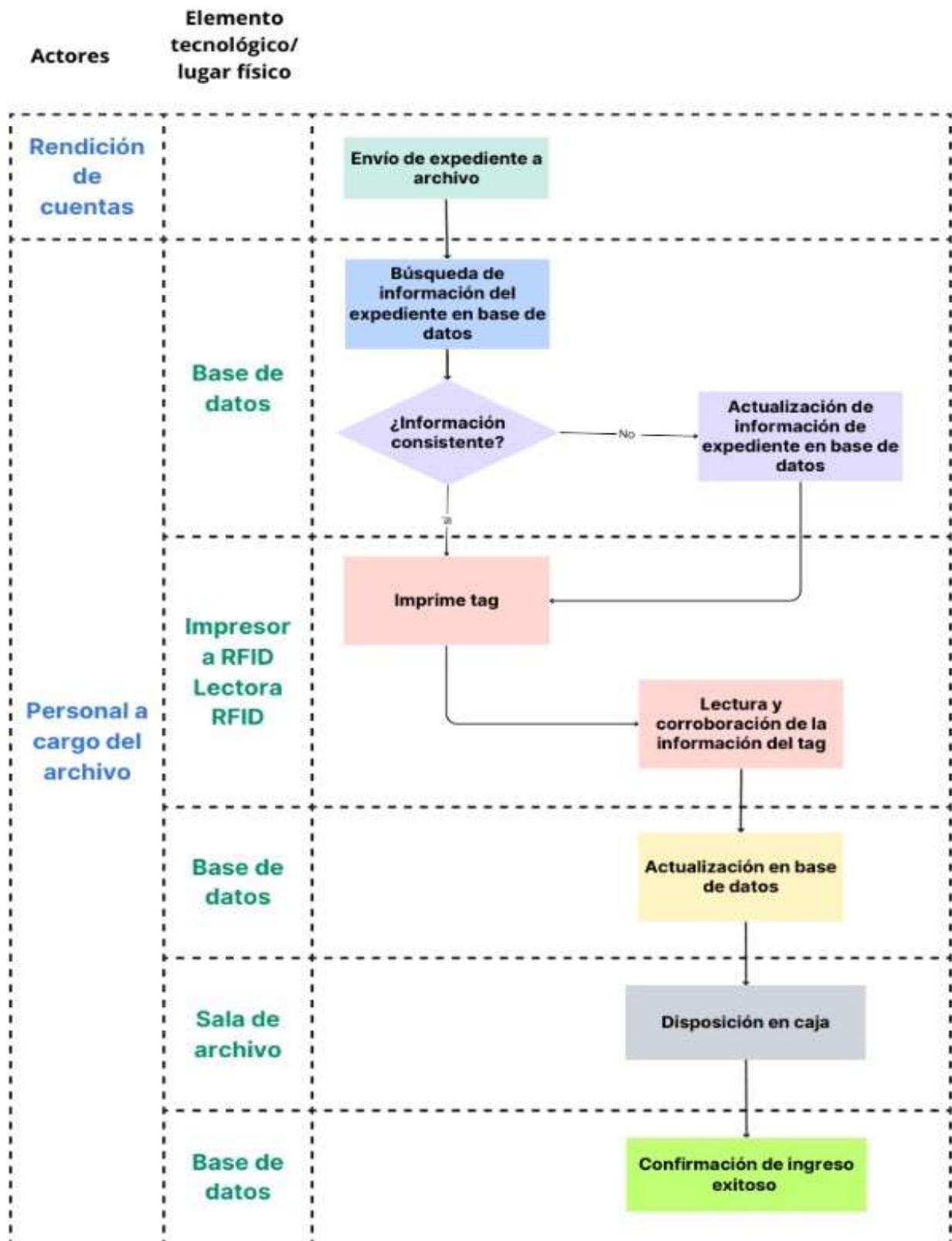


Figura 19. Secuencia de operaciones para ingresar un expediente al archivo

5.7.2. Consulta de expedientes.

Denominaremos usuarios a todas las personas que deseen consultar un expediente. Dentro de estos, haremos una distinción entre aquellos usuarios autorizados a retirar un expediente del archivo y aquellos que solo podrán consultarlo en el mismo lugar del archivo. Para ello, se dispondrá dentro del área de atención al usuario de un lugar para consultar un expediente.

La Figura 20 muestra el proceso de consulta de un expediente sin salida del archivo. Cuando un usuario solicita el préstamo de un documento, registra la solicitud en el sistema. Esto implica capturar la información del usuario que solicita el préstamo, la fecha y hora de inicio del préstamo y los detalles del documento solicitado. Antes de aprobar el préstamo, se verifica la disponibilidad del documento, estableciendo si el documento se encuentra actualmente en préstamo a otro usuario o si está disponible para ser prestado.

Para ubicar el expediente en el archivo, se localizará la caja y dentro de la misma el expediente solicitado utilizando para ello el lector RFID. Una vez ubicado, se entregará el expediente al usuario quien lo consultará en sala.

En caso de que se quiera sacar el expediente del archivo, sonarán alarmas de aviso que indicarán que no se puede retirar de la sala.

Una vez devuelto el expediente se actualizará la información relacionada con el usuario que lo consultó, fecha y hora.

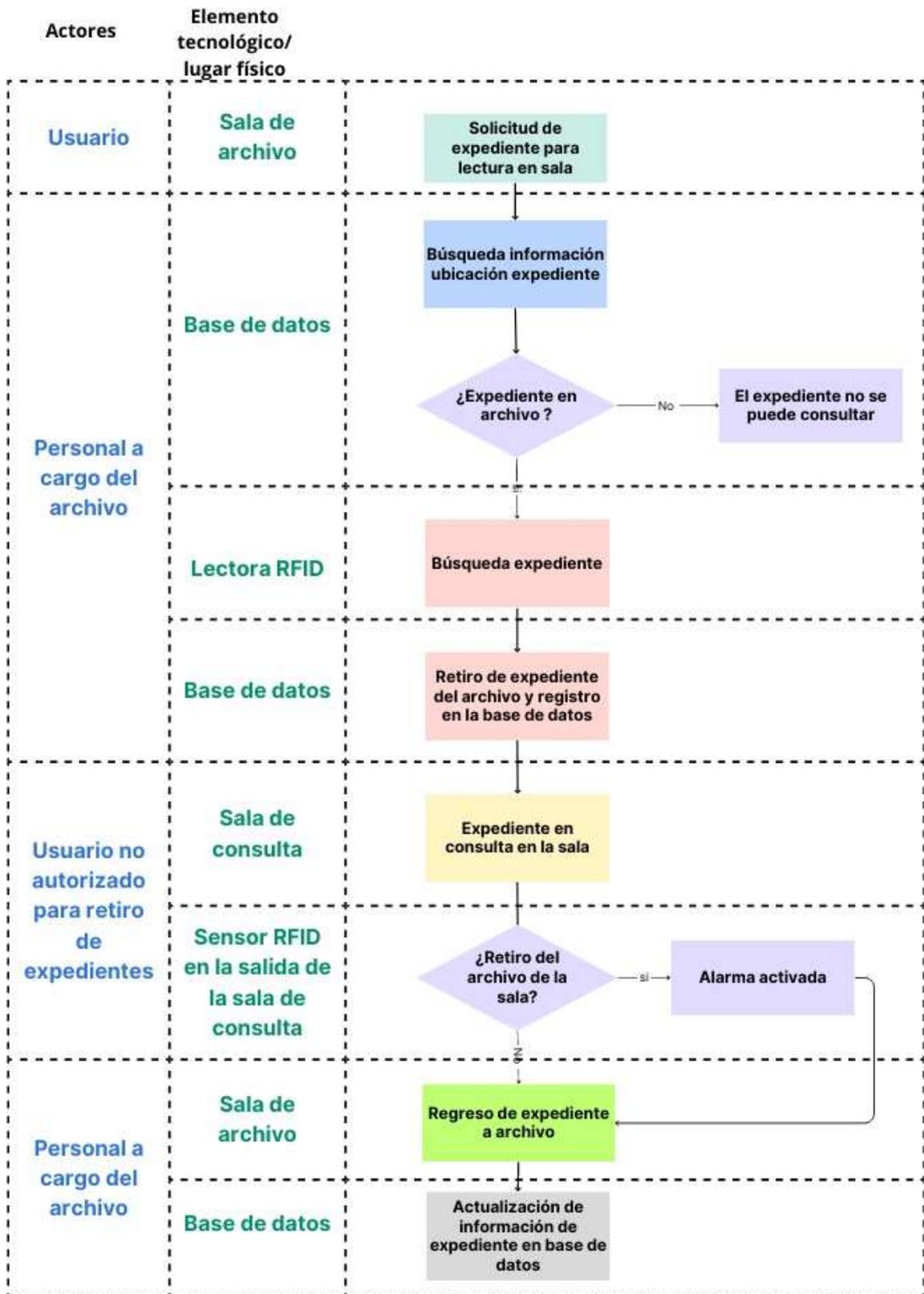


Figura 20. Consulta de expediente sin salida del archivo

5.7.3. Préstamo de expedientes.

Por otro lado, si el usuario tiene autorización para retirar el expediente, el flujo de operaciones a realizar es el indicado en la Figura 21. Para este caso, el usuario solicitará el retiro de un expediente, por lo que se verificará que el mismo está autorizado para ello. Posteriormente, una vez confirmado que el expediente se encuentra en el archivo, se procederá a buscarlo localizando caja y expediente con la lectora RFID. Una vez aprobado el préstamo, se desactiva temporalmente la etiqueta RFID del documento en el sistema. Esto evitará que suene la alarma cuando se retire el expediente del archivo.

Registra los detalles completos del préstamo en el sistema. Esto incluye la información del usuario que realiza el préstamo, la fecha de vencimiento del préstamo, las condiciones de uso y cualquier otra información relevante.

Al entregar el documento al usuario, se genera un comprobante de préstamo que incluye información como, el número de identificación del documento, el nombre del usuario que solicitó el documento y la fecha de vencimiento. Esta información se actualiza en la base de datos.

El usuario puede solicitar una prórroga para devolver el expediente en caso de que lo considere necesario. Si el usuario no devuelve a término el expediente el sistema lo informará con una alarma.

Cuando el usuario devuelva el documento, se registrará su reingreso en el sistema, actualizando también el estado de la etiqueta RFID a "disponible" nuevamente, quedando registrado en el sistema la fecha y hora de devolución.

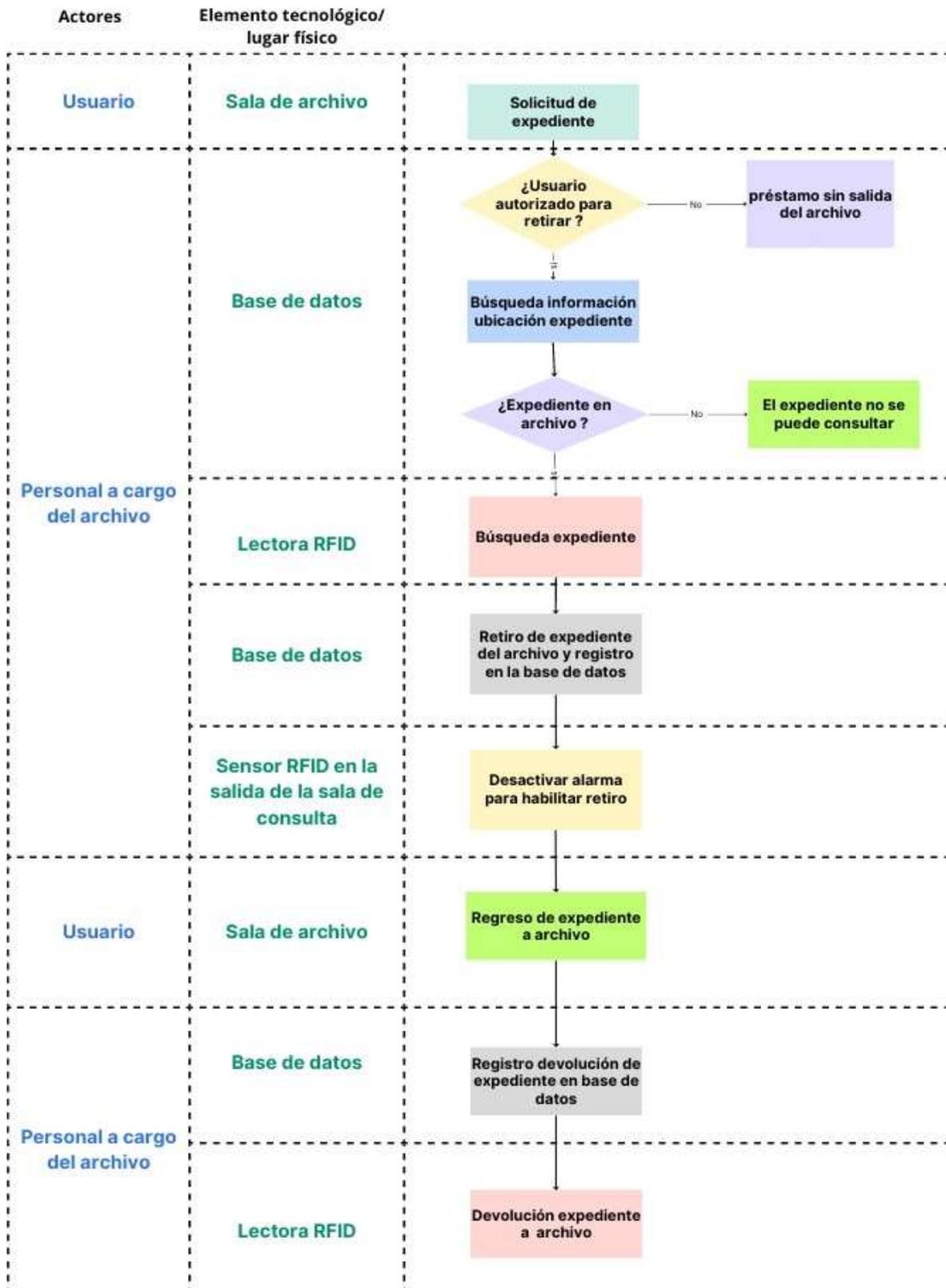


Figura 21. Préstamo fuera del archivo

5.7.4. Baja y destrucción de expedientes.

Finalmente, el proceso para dar de baja y destruir un documento físico será el que se muestra en la Figura 22.

La base de datos reportará los expedientes que están en condiciones de ser destruidos, de acuerdo con la normativa en uso. PCA solicitará a Rectorado la autorización para dar de baja y destruir el expediente. En caso de que se considere necesario mantener el expediente en el archivo, se actualiza la información en la base de datos para que no se vuelva a reportar el expediente en cuestión.

Si se autoriza la destrucción del expediente, se procede a buscarlo en el archivo y se lo elimina. Una vez que el documento ha sido destruido, se registra en el sistema la confirmación de la destrucción. Esto debe incluir la fecha y hora de la destrucción, la confirmación de que el proceso se realizó correctamente y cualquier otra información

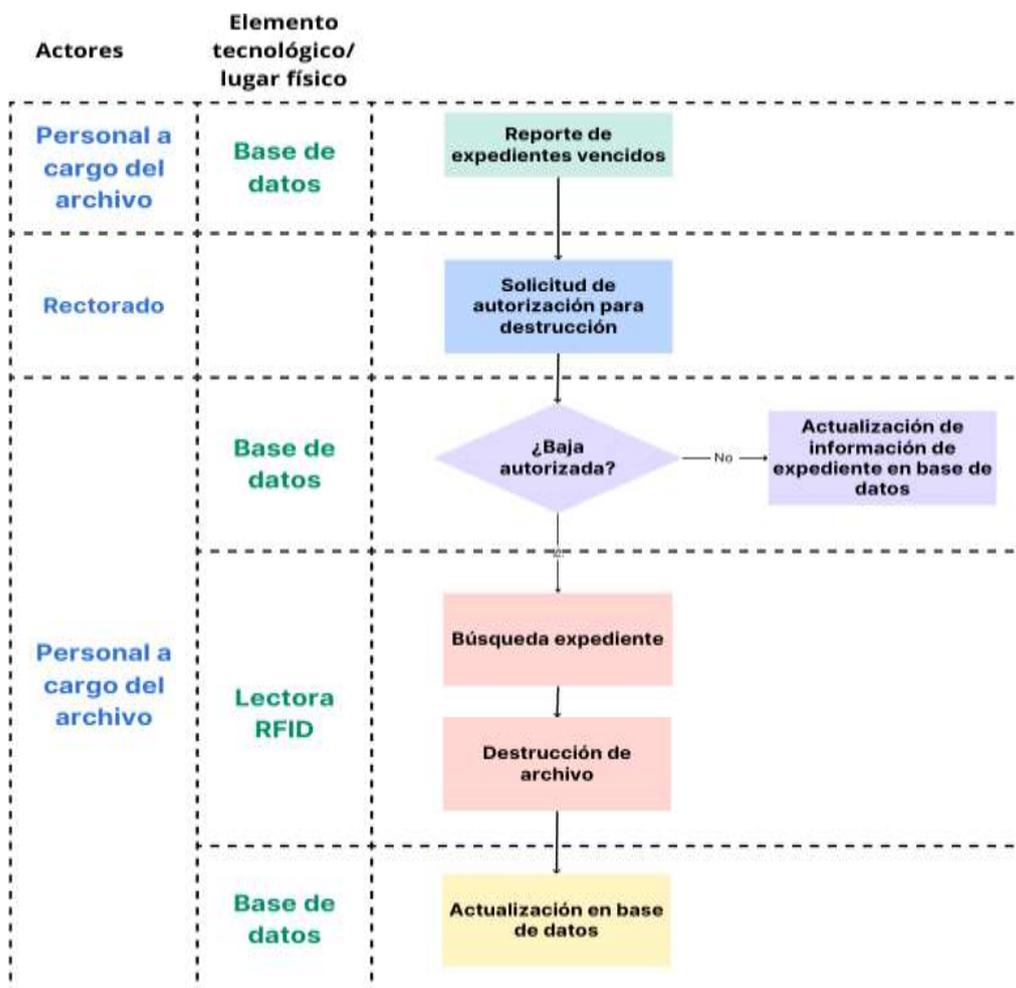


Figura 22. Proceso de baja y destrucción de archivos

5.7.5. Otras acciones realizadas por el PAC.

Debe mencionarse que el PAC también llevará a cabo otras acciones relacionadas con el mantenimiento de los expedientes en el archivo, las que se detallan a continuación.

- Gestión de inventario: El sistema RFID permite mantener un inventario actualizado de todos los documentos y expedientes. Esto proporciona información sobre el estado de los documentos y mejora la eficiencia en la gestión de los recursos.



Figura 23. Ejemplo de gestión de inventario con un lector RFID.

(<https://es.chafontech.com/info/rfid-warehouse-inventory-manag-1765615.html>, 2023)

- Reporte de expedientes mal ubicados: con el doble etiquetado, el sistema puede dar una alarma de expedientes mal ubicados.

- Búsqueda de expedientes perdidos: se puede utilizar el lector RFID en modo “contador Geiger” para que el mismo emita una señal sonora que se intensifica a medida que el lector se aproxima al tag del expediente perdido.
- Mantenimiento y conservación: Los documentos físicos deben recibir cuidado y mantenimiento regular para preservar su integridad y durabilidad a lo largo del tiempo. Esto puede incluir medidas como la limpieza periódica de los espacios de almacenamiento, la protección contra daños ambientales y el seguimiento de políticas de conservación.



Figura 24. Ejemplo de orden en el Archivo

CAPITULO VI

6. Otros aspectos requeridos para la implementación del sistema de Gestión de Expedientes con Tecnología RFID.

6.1. Disposición física del archivo.

La selección o adaptación de una edificación destinada para el archivo debe cumplir con las mejores condiciones de almacenamiento, ambiente interno, seguridad y mantenimiento para garantizar un adecuado servicio y la conservación de los expedientes.

El lugar elegido deberá en lo posible tener facilidades de acceso, encontrarse cercano del sector administrativo de la facultad, así como deberá tener en cuenta normativas relacionadas con el acceso a personas con movilidad reducida.

En términos generales, las dimensiones del edificio van en proporción a la documentación que almacenará el mismo. En este sentido, consideramos que el crecimiento de la documentación generada por el sector administrativo no es excesivo debido a que la política de conservación de expedientes requiere que se preserven por diez años, por lo que el archivo deberá dimensionarse para albergar los expedientes durante diez años más un año adicional.

No obstante, se debería tener en cuenta una posible ampliación del edificio ante un crecimiento de la producción de expedientes (debido eventualmente a un crecimiento de la cantidad de carreras manejadas en la FRVM).

La construcción se realizará preferiblemente en la planta baja del edificio, no así en el sótano debido a la posibilidad de inundaciones, y por la elevada humedad que suelen presentar. Los pisos superiores tampoco se recomiendan por la carga que genera el peso de los expedientes al inmueble y suelen presentar temperaturas más elevadas que en planta baja.

La edificación debe contar con diferentes áreas para el desarrollo de las diversas actividades que se realizan en un archivo, por lo que proponemos cuatro áreas básicas: la primera es la de consulta, donde los usuarios hacen uso del servicio de archivo que se comparte con un área administrativa en donde el PAC realiza operaciones de gestión de la documentación; el área de depósito, sitio en el que se custodian los documentos, que

incluye un área de trabajo, la cual está destinada para la limpieza, restauración o tratamiento de la documentación.

6.2. Sugerencias de mobiliario y equipamiento para el archivo.

6.2.1 Archivos verticales.

Muebles con gavetas colocadas una encima de otra, para mantener en ellas carpetas en posición vertical, lo cual facilita la ubicación del material archivado. Los títulos escritos en las pestañas de las carpetas pueden ser leídos cómodamente, debido a la visibilidad horizontal que proporciona la ubicación de las carpetas.

6.2.2. Archivo Horizontal o estanterías con anaqueles fijos.

Muebles con divisiones colocadas en forma horizontal, en algunos casos pueden ser abiertos y en otros están provisto de puertas corredizas o plegables. Para estos muebles se utilizan un tipo especial de carpetas, las cuales tienen pestañas en uno de los bordes angostos.

6.2.3. Estanterías.

Las siguientes son recomendaciones en cuanto a características, solidez, seguridad y comodidad.

- Altura de 1,90 m, para permitir el acceso a los documentos sin necesitar escaleras.
- El ancho estándar de cada módulo es de 0,90 m, o 1m.
- En estanterías estándar, el fondo de los estantes es de 30 o 40 cm., se deberá tener muy en cuenta que las cajas instaladas no sobresalgan del estante; en casos especiales, se pueden solicitar estantes con una mayor profundidad.
- Entre la parte más alta de una caja y el estante superior, debe haber una distancia de 3 cm., esto es para permitir la correcta aireación y para que sea fácil retirar la caja del lugar.
- Entre el suelo y el primer estante, deberá haber un zócalo de aproximadamente de seis a diez centímetros, esto es para permitir la limpieza en el piso. El peso medio que soporta un estante de aproximadamente es de 60 a 80 kilogramos de documentos, debiendo por seguridad, estar preparados para recibir un peso máximo de 100 kilogramos.

- Los bloques de estanterías no deberían ser mayores de 10 metros de largo, debido a que frente a una mayor longitud existe una mayor torsión del metal.
- Los bloques de estanterías tendrán una separación de 1,20 metros, y entre cuerpos 0,80 cm.
- La estantería no irá recostada sobre los muros, para de esta forma evitar contacto con la pared que es propensa a recibir humedad, se recomienda dejar un espacio mínimo de 20 cm, entre la pared y la estantería para permitir la correcta limpieza del lugar. Si por una necesidad de espacio sea inevitable amurar las estanterías a la pared, se deberá tomar la precaución de colocar tacos metálicos entre la estantería y la pared, con la finalidad de eliminar el contacto directo con el muro.



Figura 25. modelo de estanterías

6.2.4. Carpetas y Cajas Normalizadoras.

Carpetas: son cubiertas fabricadas en diferentes tipos de material cartón, cartulina y se usa para resguardar los documentos y correspondencia que se relacionen con un individuo, empresa o institución, pueden ser de tamaño carta u oficio, éstas traen una pestaña donde se escriben el encabezamiento o título correspondiente.

Carpetas de acordeón o carpeta de fuelle: son aquellas que tienen varias divisiones en forma de pliegues, de allí su identificación como carpeta de acordeón o de fuelle. Ésta por lo general viene clasificada numéricamente o con letras del alfabeto lo cual permite ordenar fácilmente la documentación, se le considera como un archivo auxiliar.



Figura 26. Ejemplo de carpeta cartón/cartulina y carpeta fuelle o acordeón

Cajas

- ✓ Tamaño Estándar Mundial para la Conservación Documental.
- ✓ Resistencia hasta 40 Kg.
- ✓ Laqueado interno Piroretardante (evita la combustión interna por fuego protegiendola documentación).
- ✓ Ranura para colocado de Precinto de Seguridad (Sellado de Caja).
- ✓ Fácil Manipulación.

Si un expediente no cabe en esta caja, el Archivo General debe tener cajas de tamaño plus.

- ✓ Tamaño normalizado 380 fondo X 30 ancho X 270 alto.



✓ Tamaño Plus 430 fondo X 115 ancho X 320 alto.



Figura 27. Modo de acomodar los expedientes en cajas colocadas en forma recostadas



Figura 28. Modo de acomodar las cajas contenedoras de expedientes en forma vertical.

6.3. Presupuesto.

6.3.1 Edificación.

La inversión de la construcción de un nuevo edificio para el archivo se calculará según el Índice de Nivel General de la Construcción, el cual determina el costo por m²; teniendo en cuenta una variación mensual del 0,7%.; el monto resultante del cálculo anterior será financiado por el Inc. 4.2 Contribución Tesoro, Ejercicio en curso y de ser necesario cubrir extras con Fondos Propios. Se realizará los llamados para una Licitación Pública; se adjudicará al mejor precio de oferente y en los tiempos determinados se estarían iniciando las obras, que llevarán el tiempo necesario, cerrando etapas con Certificaciones de Servicios Parciales según el cronograma ya estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares.

6.3.2. Implementación de la tecnología RFID.

El costo de la implementación del sistema RFID como el que proponemos dependerá de diversos factores, entre ellos, las necesidades específicas en las etiquetas, superficie donde será aplicada, nivel de identificación (ítem y caja), las dimensiones de la instalación (debido a las distancias de lectura), entre otros.

Un precio fijo sobre las etiquetas no existe como tal, ya que este depende del tipo de aplicación y las generalidades que se mencionaron, sin embargo, podemos tener un parámetro del precio que puede ser desde \$.08 centavos de dólar por pieza, de acuerdo con la cotización brindada por (Telectrónica, 2022)

Para este proyecto se utilizan las pasivas ya que no se va a necesitar escribir en el tag más de una sola vez, para registrar los expedientes que ingresan en el archivo, por lo que se han calculado 1.000 de estas unidades teniendo en cuenta los expedientes que se encuentran en el momento de este proyecto, siendo la confección de los mismos de 800 aproximado anual. Se contabilizará adicionalmente 15 etiquetas pasivas más para las cajas contenedoras.

Para el control de acceso se optará por un sistema de portal con tarjeta RFID de tipo activa, dado que el sistema solo autoriza el ingreso del PAC.

En cuanto al equipamiento, su costo es U\$4.000,00 incluyendo una impresora pequeña y una handheld o un Fixreader (equipamiento que concentra la señal de varias antenas).

Adicionalmente, se debe considerar los servicios de mantenimiento preventivo o correctivo, así como la garantía de protección por uso o abuso del equipo tecnológico adquirido, los cuales se podrán cubrir mediante una póliza anticipada por un período de 3 a 5 años de cobertura.

En cuanto al software para diseño y grabado de las etiquetas con RFID, la inversión puede ir desde los U\$280 hasta los U\$500.

En cuanto a la asesoría en los procesos de implementación y la capacitación, por lo regular, estos son proporcionados por los proveedores sin costo extra.

6.4. Higiene y seguridad.

La administración de un Archivo requiere una serie de medidas de control que conlleven a evitar la pérdida de documentos y a garantizar la seguridad. El mayor denominador encontrado en los archivos son las condiciones desfavorables a las que están expuestos tanto los documentos como las personas que allí laboran, lo cual, en muchos casos, se derivan situaciones de riesgos, por las que se deben tomar las medidas necesarias para evitar accidentes laborales y catástrofes, implementando normas de higiene y seguridad, que todo el personal debe cumplir. Toda leyenda, aviso o advertencia, constituyen normas que deben ser cumplidas.

Las normas básicas de seguridad son un conjunto de medidas destinadas a proteger la salud de todos, prevenir accidentes y promover el cuidado del material de los Archivos. Son prácticas de sentido común: el elemento clave es la actitud responsable y la concientización de todo el personal que allí trabaja.



Figura 29. Prevención en accidentes de los agentes que laboran en el Archivo.

6.4.1. Prevención:



- ✓ Garantizar la seguridad y salud de los agentes a cargo del Archivo General.
- ✓ Preservar la integridad de documentos, libros y piezas según el caso.
- ✓ Proteger las instalaciones y los servicios prestados.

6.4.2. Orden y limpieza.

- ✓ Mantener el área de trabajo limpia y ordenada, para evitar accidentes.
- ✓ No dejar al alcance de la mano objetos punzantes o filosos.
- ✓ Los artículos pesados deben colocarse en los estantes bajos. Para alcanzar algún objeto que se encuentre en un estante alto, evite subir a una silla, cajón u objeto similar, utilice una escalera de doble hoja.
- ✓ No amontonar cajas, papeles u otros objetos de cierto peso en los escritorios.
- ✓ Al transportar infusiones líquidas hacerlo de manera prudente; limpiar inmediatamente si son derramadas.
- ✓ Utilizar los pasillos señalados y mantenerlos despejados, todo el tiempo.
- ✓ Conocer la ubicación de las salidas comunes y de las salidas de emergencias del área.



Figura 30. Mantener el orden dentro del Archivo previene accidentes

6.4.3. Accidentes.

- ✓ Usar guantes siempre que la tarea así lo requiera.
- ✓ Utilizar barbijo o máscara de protección respiradora.
- ✓ Ropa de trabajo apropiada.
- ✓ Prohibido fumar.
- ✓ Controlar los Aparatos eléctricos, de los enchufes y tomacorrientes.
- ✓ Conocer ubicación de los extintores.
- ✓ Controlar montacargas.



6.4.4. Incendios.

- ✓ Se deberá conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: matafuegos, salidas de emergencia, accionamiento de alarmas, etc.
- ✓ Asegurarse que los accesos a los matafuegos no se encuentren obstruidos.
- ✓ Conocer de qué tipo –A, B o C- es cada matafuego
- ✓ Verificar en forma periódica su carga, observando el manómetro
- ✓ No fumar. Hacerlo únicamente en los lugares destinados para tal fin.
- ✓ Al retirarse verificar que la llave de gas se encuentra cerrada.
- ✓ Tener un plan de contingencia en caso de un incendio



Figura 31. Diferentes tipos de matafuegos

CONCLUSIONES

Este trabajo se enmarcó en el uso de modelos actuales de gestión de documentos en el ámbito de la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional. La investigación se focalizó en mejorar el sistema de archivo de expedientes generados por la Administración de la FRVM. Para ello, se postuló que el uso de una tecnología moderna como es el RFID puede implantarse en el ecosistema de trabajo antes mencionado y brindar una mejora en la calidad del servicio de la Administración.

Un análisis de la situación actual del manejo de expedientes de la oficina de administración encontró falencias y debilidades en el seguimiento y custodia de los mismos. Sin embargo, debe mencionarse que el personal administrativo se mostró a favor de la implementación de nuevas tecnologías para el manejo de dichos expedientes, hecho que consideramos como favorable para la implementación de la propuesta aquí desarrollada.

Para promover a una mejora del sistema, en este trabajo se propuso una nueva área de archivo para la FRVM, con incorporación de tecnología RFID y personal dedicado al manejo de los expedientes, que cumple asimismo con la normativa de archivos de documentación exigidas a los organismos públicos.

Mediante la implementación de modelos de funcionamiento del archivo, con diagramas de flujo que involucraron no solo a las acciones a realizar por el personal sino su sinergia con la tecnología y lugares físicos, se demostró que es posible desarrollar un sistema que mejora numerosos aspectos respecto del sistema de archivo actual. Entre estos podemos mencionar la trazabilidad de los expedientes archivados, seguridad de acceso, capacidad para llevar registros en los mismos expedientes sobre el personal que hizo intervenciones, posibilidad de encontrar rápidamente documentos extraviados y rápido inventario. Por otra parte, se sistematiza la consulta de expedientes, y se disminuye notoriamente el acceso a los antiguos dado que ya no sería necesario utilizar servicios de almacenamiento externo.

Como desafíos para la implementación de este sistema de gestión, se considera el costo de la edificación y la inversión inicial en tecnología RFID. No obstante, una parte de estos costos se verían compensados por el hecho de no contratar dicho servicio externo.

Sin embargo, el uso de la tecnología RFID y su incorporación al sistema de administración de la facultad es relativamente sencillo y soportado por las empresas dedicadas a implementar este tipo de sistemas, requiriendo solamente una capacitación

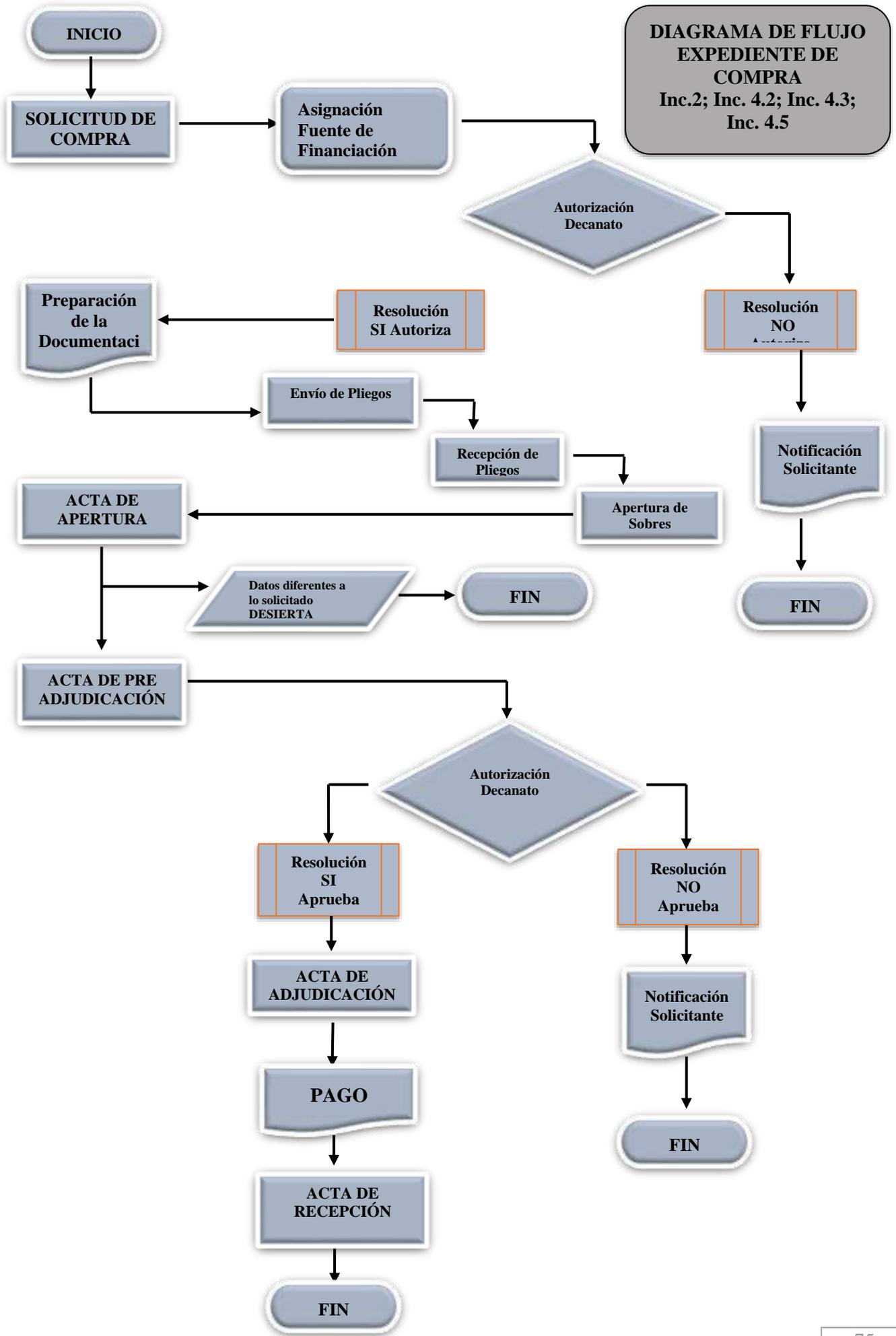
inicial para el personal que estará a cargo del archivo.

Concluimos entonces que la propuesta realizada en este trabajo mejora el sistema de manejo de expedientes en la FRVM y es factible de ser implementada.

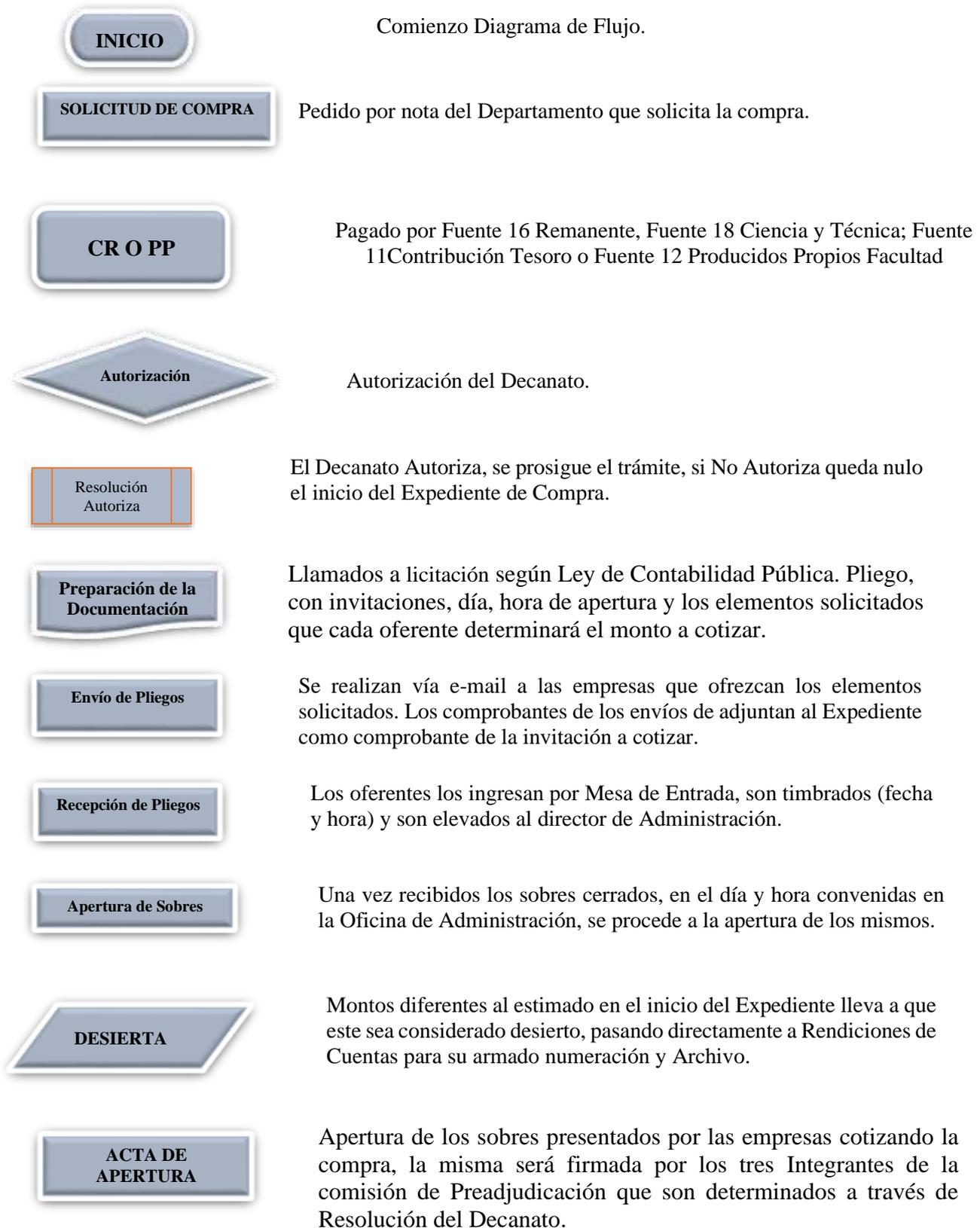
APENDICE

Flujo de diseño para la confección de Expedientes en la Oficina de Administración





EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTE COMPRA.



**ACTA DE PRE
ADJUDICACIÓN**

Determinado el ganador de la compulsa se realiza esta Acta con los datos del mismo, firmada por los tres Integrantes de la comisión de Adjudicación, que son determinados a través de Resolución del Decanato, que, si no sufre modificación la Resolución, serán siempre los mismos

Autorización

Aprueba Decanato.

Resolución
Aprueba

A Través de una Resolución de Decanato se Aprueba el Acto Licitario y continúa el proceso; si No Aprueba, queda el Expediente Desierto y pasa a Rendiciones de Cuentas para su Archivo.

**ORDEN DE
ADJUDICACIÓN**

Se le envía al Oferente/s Ganador/es determinando cuando deberá entregar lo solicitado en la compulsa

PAGO

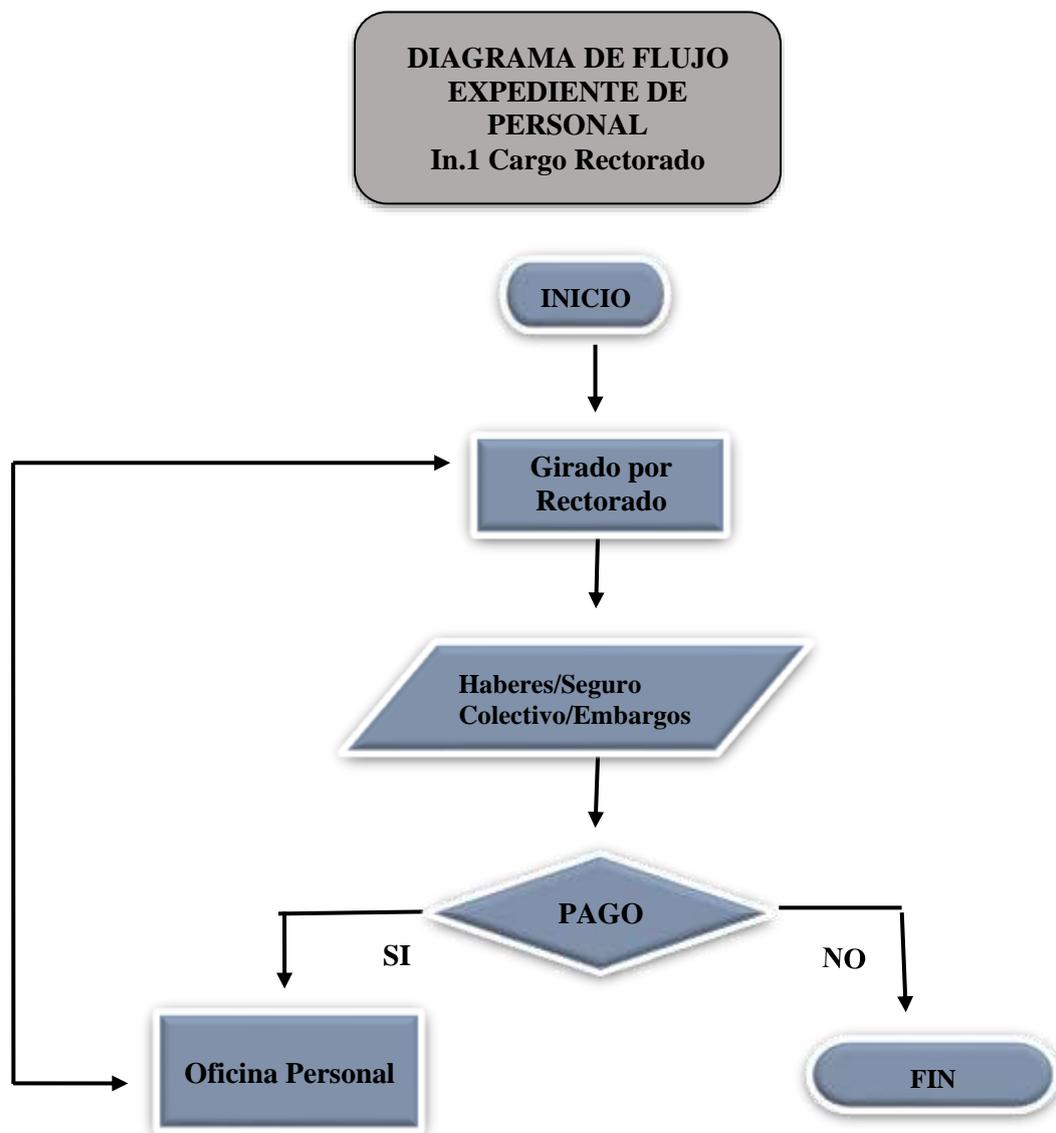
Pago a oferente/s ganador/es de la compulsa.

**ACTA DE
RECEPCIÓN**

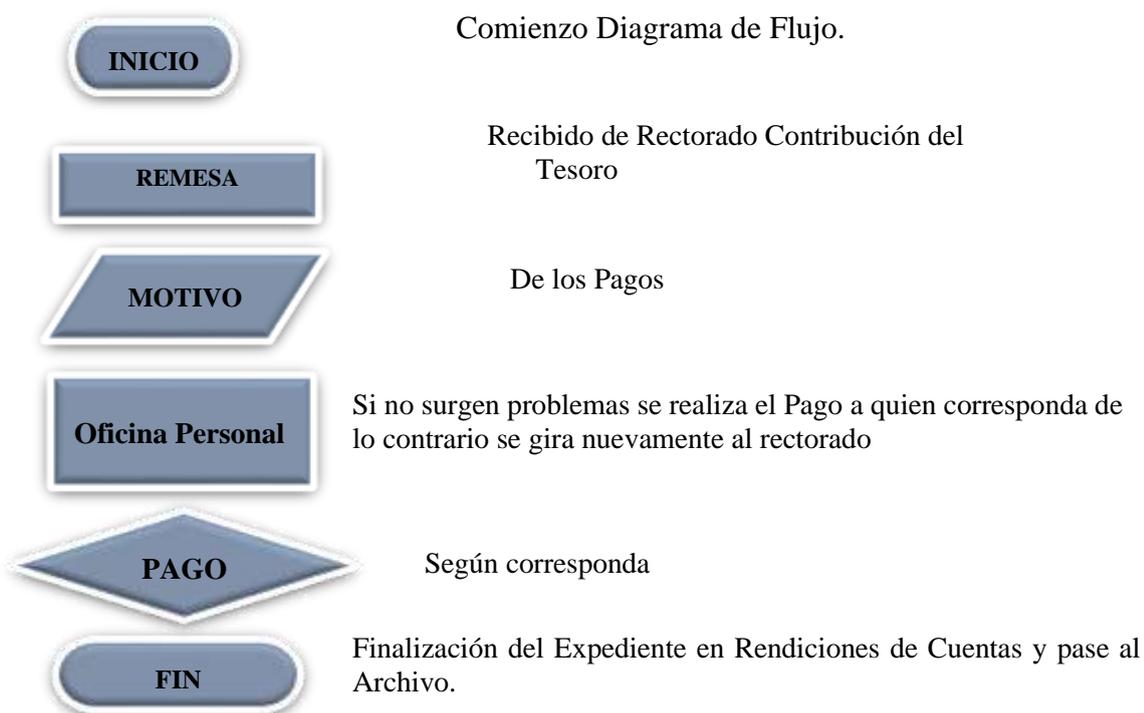
Esta se realiza a través de la oficina de Patrimonio, si el bien adquirido es inventariable, y entregando los elementos al Departamento que lo solicitó.

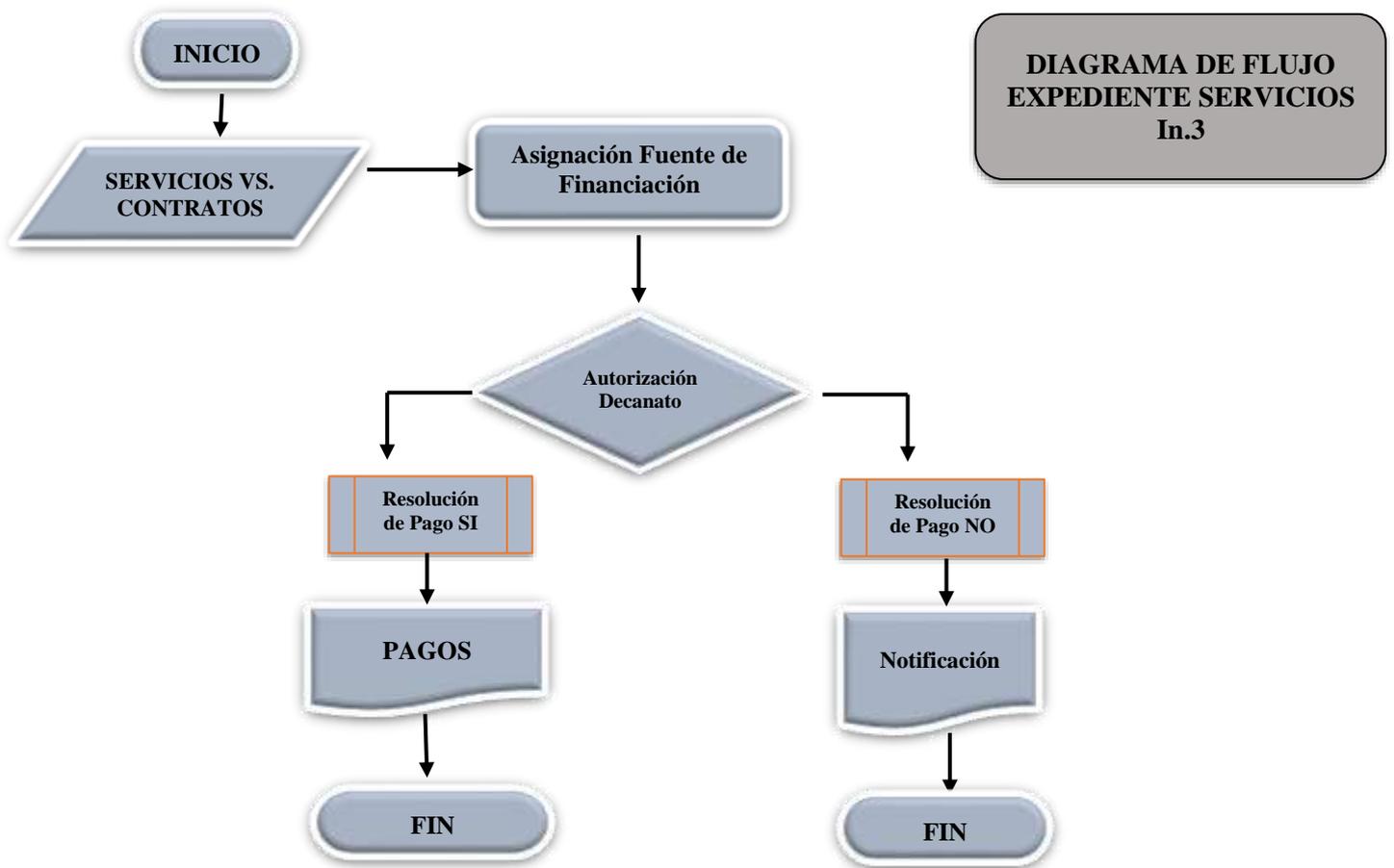
FIN

Finalización del acto Licitario, se arma de Expediente en Rendiciones de Cuentas y pase al Archivo.

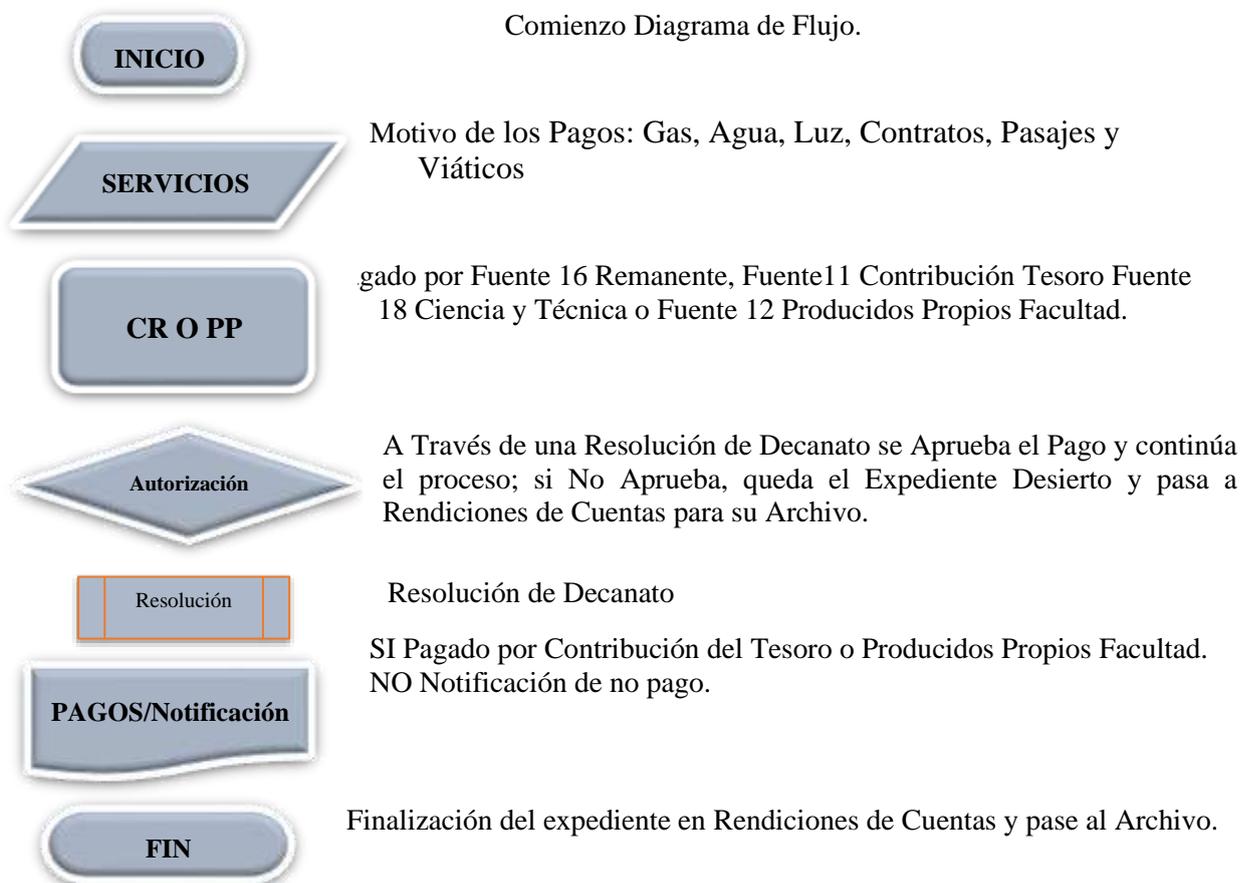


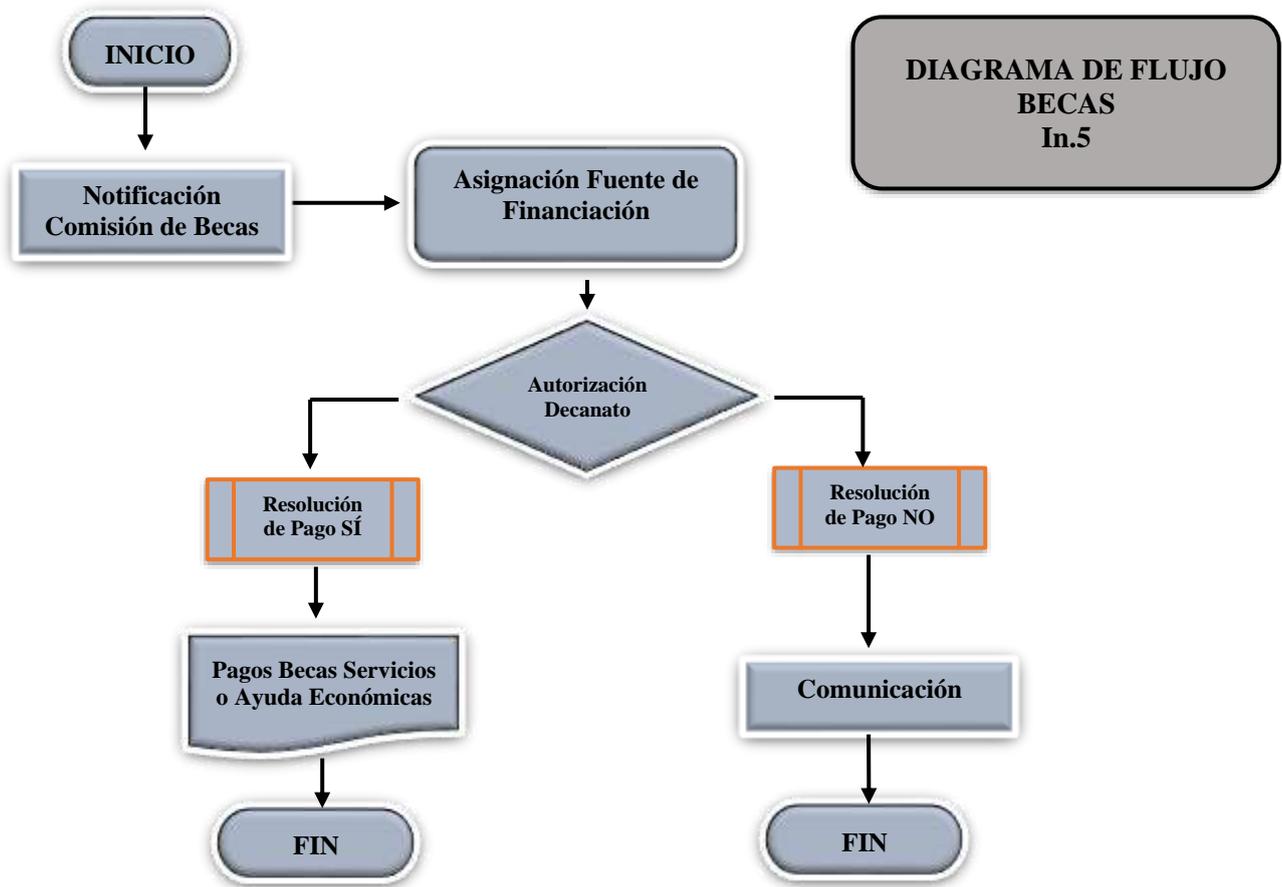
EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTE PERSONAL





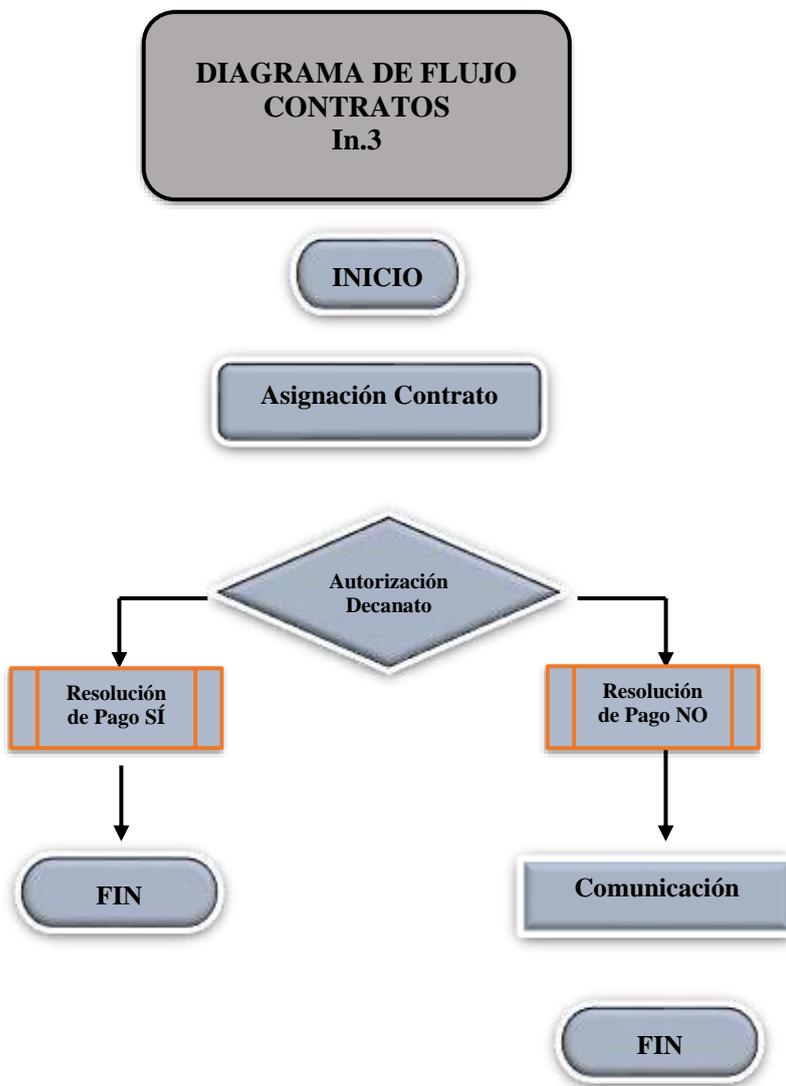
EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTE PAGO DE SERVICIOS



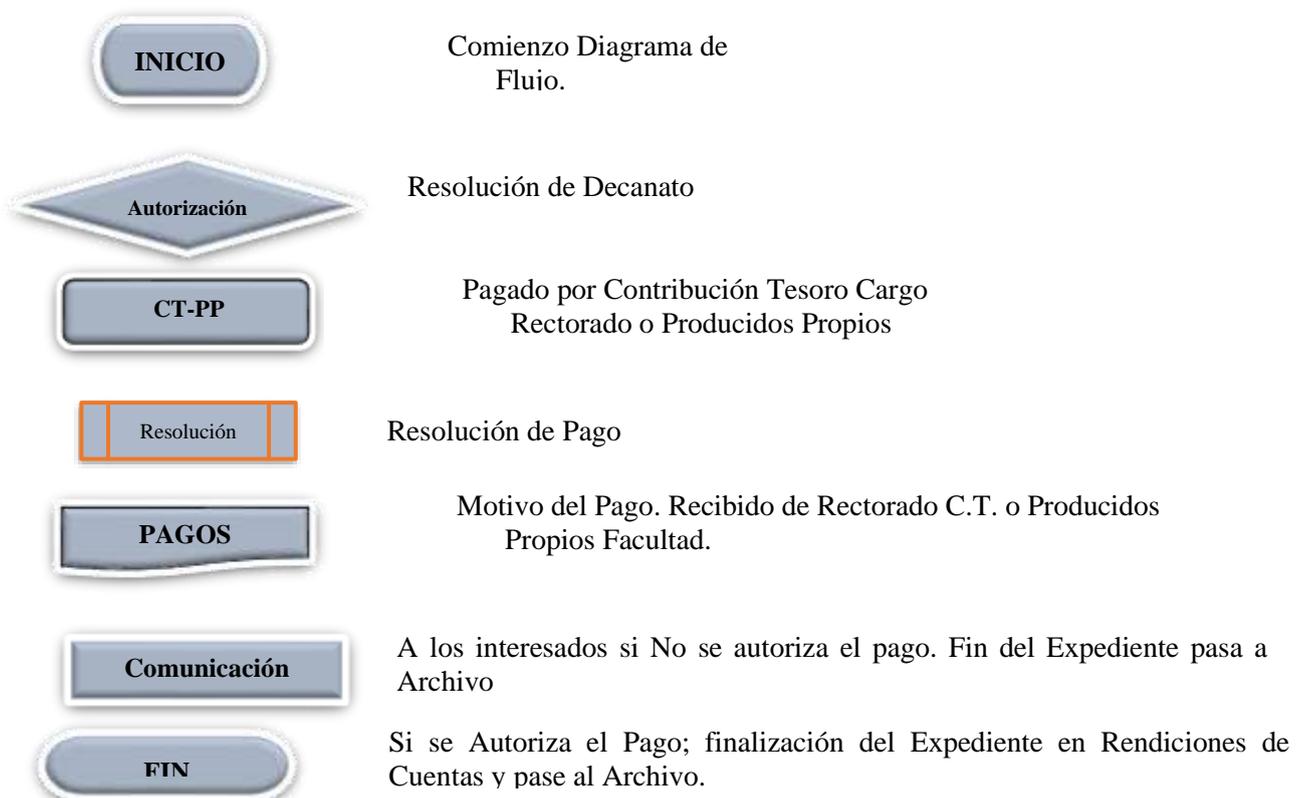


EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTE PAGO BECAS

	Comienzo Diagrama de Flujo.
	La Comisión de Becas notifica según parámetros determinados a quien debe abonarse Becas
	Resolución de Decanato
	Pagado por Contribución Tesoro Cargo Rectorado o Producidos Propios
	Resolución de Pago
	Motivo del Pago. Recibido de Rectorado C.T. o Producidos Propios Facultad.
	A los interesados si No se autoriza el pago. Fin del Expediente pasa a Archivo
	Si se Autoriza el Pago; finalización del Expediente en Rendiciones de Cuentas y pase al Archivo.



EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTE PAGO CONTRATOS



**DIAGRAMA DE FLUJO
CAJA CHICA
In.2 y 3**



EXPLICACIÓN DIAGRAMA DE FLUJO EXPEDIENTES CAJA CHICA

	Comienzo Diagrama de Flujo.
	Recibido dinero de Rectorado Fuente 11.
	Pagado por Fuente 11 - Contribución Tesoro Gastos Urgentes y Menores, (condición para ello).
	Finalización del expediente en Rendiciones de Cuentas y pase al Archivo.

Referencias Bibliográficas.



Referencias Bibliográficas

- Abidin, S. S. Z., & Husin, M. H. (2018). Improving accessibility and security on document management system: A Malaysian case study. *Applied Computing and Informatics*, 16(1-2), 137-154. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2018.04.002>
- Ahson, S., & Ilyas, M. (2008). *RFID handbook: applications, technology, security, and privacy* (S. Ahson & M. Ilyas (Eds.)). Taylor & Francis.
- Alshibly, H., Chiong, R., & Bao, Y. (2016). Investigating the Critical Success Factors for Implementing Electronic Document Management Systems in Governments: Evidence from Jordan. *Information Systems Management*, 33(4), 287-301. <https://doi.org/10.1080/10580530.2016.1220213>
- Alwadi, A., Gawanmeh, A., Parvin, S., & Al-Karaki, J. N. (2017). Smart solutions for RFID based inventory management systems: A survey. *Scalable Computing*, 18(4), 347-360. <https://doi.org/10.12694/scpe.v18i4.1333>
- Anexo I - Plazos mínimos de conservación y guarda - Decreto N° 1131/16. Poder Ejecutivo nacional, (2016).
- AtlasRFIDstore. (2022). <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-file-tracking>.
- Aumeco. (2022). http://www.aumecon.com.ar/trazabilidad_rfid.html.
- Bendavid, Y., & Boeck, H. (2011). Using RFID to improve hospital supply chain management for high value and consignment items. *Procedia Computer Science*, 5, 849-856. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.07.117>
- Blanco Díaz, R., Fontodrona Francolí, J., & Poveda Martínez, C. (2017). La industria 4.0: El estado de la cuestión. *Economía industrial*, 406, 151-164.
- Bodhuin, T., Preziosi, R., & Tortorella, M. (2007). Supporting document management by using RFID technology. *International Journal of Internet Protocol Technology*, 2(3- 4), 165-175. <https://doi.org/10.1504/IJIPT.2007.016218>
- Chhetri, M., & Thakur, R. S. (2019). Implementation of RFID technology in libraries: A case study in UPES library. *Library Philosophy and Practice*, 2019(May).
- Ciofi, L., Zappia, I., Balleri, R., & Gherardelli, M. (2016). RFID applied to the cataloguing of a collection of historical plaster moulds. *Journal of Cultural Heritage*, 21, 910-914. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.05.003>
- Daud, H., Yahya, N., & Abd Hamid, H. (2009). Smart Document Tracking System using RFID (DocutraX). *International Conference on Software Engineering and Computer*

Systems, 6.

- Duroc, Y., & Tedjini, S. (2018). RFID: A key technology for Humanity. *Comptes Rendus Physique*, 19(1-2), 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.01.003>
- Elbasani, E., Siriporn, P., & Choi, J. S. (2020). A Survey on RFID in Industry 4.0. En G. R. Kanagachidambaresan, R. Anand, E. Balasubramanian, & V. Mahima (Eds.), *Internet of Things for Industry 4.0: Design, Challenges and Solutions* (pp. 1-16). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32530-5_1
- Elghamrawy, T., & Boukamp, F. (2010). Managing construction information using RFID-based semantic contexts. *Automation in Construction*, 19(8), 1056-1066. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.07.015>
- Fescioglu-Unver, N., Choi, S. H., Sheen, D., & Kumara, S. (2015). RFID in production and service systems: Technology, applications and issues. *Information Systems Frontiers*, 17(6), 1369-1380. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9518-1>
- Garrell Guiu, A., & Guilera Agüera, L. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital*. Godínez González, L. M. (2008). *RFID Oportunidades y riesgos su aplicación práctica* (Primera). Alfaomega.
- Hopeland. (2022). https://es.hopelandrfid.com/document-management_n7.
- <https://es.chafontech.com/info/rfid-warehouse-inventory-manag-1765615.html>. (2023).
- <https://tec-rfid.co.uk/>. (2023).
- <https://www.asiarfid.com/file-tracking-and-manage-documents-with-rfid.html>. (2023).
- <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/findmyfiles-rfid-file-tracking-for-patient-files-case-files-car-titles-more/>. (2023).
- <https://www.bambu-mobile.com/tipos-de-lectores-rfid/>. (2023).
- <https://www.dipolerfid.es/antenas-rfid-corto-alcance>. (2023).
- <https://www.etiquetas-laboratorio.com/blog/etiquetas-rfid-el-etiquetado-mas-inteligente/>. (2023).
- <https://www.ironmountain.com/resources/data-sheets-and-brochures/r/rfid-solution-brief>. (2023).
- <https://www.tecnipesa.com/productos/terminales-radiofrecuencia/terminales-radiofrecuencia-carretilla>. (2023).
- Kiedrowicz, M., Nowicki, T., & Waszkowski, R. (2015). *RFID technology based solution for classified document management system in government institutions*. 38(1), 131- 142.

- Kiedrowicz, M., Nowicki, T., & Waszkowski, R. (2016). Using RFID technology for administrative office work organization. *Research in Logistics and Production*, 6(3), 245-257. <https://doi.org/10.21008/j.2083-4950.2016.6.3.5>
- Krishnan, V. (2021). Application of RFID technology in Library: A view. *MaterialsToday: Proceedings*, xxxx, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.584>
- Manual de Clasificaciones Presupuestarias para el Sector Público Nacional. Sexta Edición Actualizada.* (2016). Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas Argentina.
- Oztekin, A., Pajouh, F. M., Delen, D., & Swim, L. K. (2010). An RFID network design methodology for asset tracking in healthcare. *Decision Support Systems*, 49(1), 100- 109. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.01.007>
- Reglamento de Procedimientos Administrativos. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, (2017).
- Rodal Montero,E.(2020).INDUSTRIA4.0; CONCEPTOS, TECNOLOGÍAS HABILITADORAS Y RETOS - ENRIQUE RODAL. En *Nuevos sistemas de comunicación e información*. Ediciones Pirámide.
- Southwest Solutions Group. (2022). <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-file-tracking>.
- Sunil, & Ojha, N. (2018). Radio frequency identification (RFID) technology in library: Advantages and issues. *Proceedings of the 2nd International Conference on Inventive Systems and Control, ICISC2018, Icisc*, 1206-1213. <https://doi.org/10.1109/ICISC.2018.8398996>
- Telectrónica. (2022). <https://telectronica.com/control-de-documentos/>.
- Waszkowski, R., Kiedrowicz, M., Nowicki, T., & Worwa, K. (2018). Customer Service Processes Automation in Administrative Office with RFID Tagged Documents. *Proceedings - 2017 4th International Conference on Mathematics and Computers in Sciences and in Industry, MCSI 2017, 2018-Janua*, 234-243. <https://doi.org/10.1109/MCSI.2017.47>
- Yuan, L. (2019). Research and Practice of RFID-Based Warehouse Logistics Management System. *Proceedings - 2019 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation, ICSGEA 2019*, 514-519. <https://doi.org/10.1109/ICSGEA.2019.00123>
- Zhou, D. (2019). Intelligent Library System Based on RFID Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1345(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1345/4/042047>
- Zhu, H., & Hou, M. (2020). Research on the Application of RFID in Equipment Management in

Universities. En V. Jain, S. Patnaik, F. Popențiu Vl\uadicescu, & I. K.Sethi (Eds.), *Recent Trends in Intelligent Computing, Communication and Devices*. Springer Singapore.