LA NORMALIZACIÓN DE LA PRESERVACIÓN DIGITAL PERMANENTE: ANÁLISIS DEL MODELO DE REFERENCIA OAIS

José Ramón Cruz Mundet[1]
Carmen Díez Carrera[2]

Recibido: 01/08/2014 - Aprobado: 09/09/2014

RESUMEN

El Modelo de Referencia OAIS (*Open Archival Information System*) es la principal referencia en materia de normalización de la preservación digital permanente. Su nombre está muy difundido, pero su conocimiento no tanto. El objeto de este artículo es analizarlo y descubrir al lector su sistemática, tratando de arrojar algo de luz en un texto de difícil lectura e interpretación.

Palabras clave: OAIS; Preservación Digital Permanente; Normalización; Documentos digitales; ISO

ABSTRACT

The OAIS Reference Model (Open Archival Information System) is the main reference for the ongoing standardization of digital preservation. His name is widespread, but not so much knowledge. The purpose of this article is to analyze and discover to the reader its systematic, trying to shed some light on a text difficult to read and interpret.

Keywords: OAIS; Long Term Digital Preservation; Standardization; Digital records: ISO

1. Prof. Dr. José Ramón Cruz Mundet. Universidad Carlos III de Madrid (España). joseramon.cruz@uc3m.es

2. Profa. Dra. Carmen Díez Carrera. Universidad Carlos III de Madrid (España). carmen.diez@uc3m.es

1. INTRODUCCIÓN

Hace poco tuvimos ocasión de escuchar a un colega decir, con profusión de expresiones coloquiales, que el OAIS era un timo, que había intentado integrarlo con su sistema de gestión de documentos electrónicos y archivo (SGDA) y que no había manera. Tratamos de hacerle comprender que OAIS es un modelo, no una aplicación, ni una herramienta. Un esquema de referencia sobre cómo debe ser un sistema información de archivo para la preservación digital permanente. Tal es el origen de este trabajo, que pretende describir, explicar y analizar el modelo, en el contexto de otros que han ido surgiendo.

Open Archival Information System equivale a nuestra lengua a Sistema de Información de Archivo Abierto, donde abierto significa que se ha desarrollado en foros abiertos, no implica que el acceso sea abierto o ilimitado, tal y como declara el texto canónico (CCSDS, 2012, 1-1). Ha sido elaborado por el *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS), un grupo de trabajo de las agencias del espacio a nivel mundial que está enfocado en los datos terrestres y del espacio, con la finalidad de constituirse en modelo de referencia que defina los procesos necesarios para preservar y acceder a los objetos de información de forma efectiva y a largo plazo, y establecer un lenguaje común que los describa. Es un modelo que describe las funcionalidades básicas y los tipos de información para la preservación e identifica las responsabilidades y las relaciones entre productores, consumidores y gestores de los documentos.

La sistemática de OAIS es relativamente fácil de comprender para un archivero, sin embargo el texto posee un rasgo característico, posiblemente el más reseñable, que es su complejidad. Es un modelo cargado de términos y sus respectivas siglas que exigen una atención constante y recomiendan construirse una tabla de equivalencias para no perderse.

Es importante retener que se trata de un modelo, no es una aplicación y, en consecuencia, no se puede implementar. Asimismo sirve para todo tipo de activos, digitales y analógicos, si bien se centra en los primeros. Y por último, aunque no menos importante, está dirigido a la comunidad científica y señaladamente a los ingenieros de sistemas, informáticos y cuantos se mueven en el marco de las TIC.

El modelo parte de la base de que es más difícil preservar información digital que en papel o película, porque entre las desventajas de la tecnología está la rápida obsolescencia y los riesgos de pérdida de la información. Asimismo dice que no se trata sólo de tecnología, implica aspectos organizacionales, legales, industriales, científicos y culturales.

En 1982 las agencias aeroespaciales fundaron un comité consultivo, al que ya hemos hecho referencia, para analizar los retos de la gestión de los datos del espacio y elaborar herramientas que dieran solución a las distintas necesidades. Una de ellas fue la de conservar los datos, la información, los documentos producidos como resultado de los viajes al espacio exterior, las misiones lunares, las observaciones… Así fue como en 1994 se iniciaron los trabajos que en 2002 concluirían con la primera versión, actualizada en 2012 y actualmente vigente. En las dos ocasiones se publicó rápidamente como norma ISO 14721,[3] aunque nosotros empleamos la versión original y gratuita disponible en la Web del CCSDS.[4]

2. QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE OAIS

"Un OAIS es un Archivo consistente en una organización, que puede formar parte de otra mayor, en personas y sistemas que han aceptado la responsabilidad de preservar información y hacerla accesible a una Comunidad Designada" (CCSDS, 2012, 1-1).

Comunidad Designada (*Designated Community*) es definida en el glosario de la propia norma como: "Un grupo identificado de consumidores potenciales que debe ser capaz de entender un conjunto particular de información. La comunidad designada puede estar compuesta por multiplicidad de comunidades de usuarios. Una comunidad designada es definida por el archivo y esta definición puede cambiar con el tiempo". El conjunto particular de información es lo que el modelo denomina como Base de Conocimiento o *Knowledge Base:* "un conjunto particular de información, incorporado por una persona o sistema, que permite a esa persona o sistema comprender la información recibida".

Si con lo anterior esperamos haber contestado a la primera cuestión, a la segunda podemos decir que se trata de un modelo que sirve para:

a. adquirir y comprender los conceptos archivísticos necesarios para la preservación y acceso de información digital a largo plazo;
b. que organizaciones no archiveras puedan participar en la preservación;
c. describir y comparar arquitecturas y operaciones de archivos existentes y futuros;
d. describir y comparar diferentes estrategias y técnicas de preservación a largo plazo;
e. comparar los modelos de datos de la información digital preservada por los archivos y para discutir cómo pueden cambiar con el tiempo los modelos de datos y la información subyacente;

3. ISO 14721:2003 *Space data and information transfer systems -- Open archival information system -- Reference model; ISO 14721:2012 Space data and information transfer systems -- Open archival information system -- Reference model*

4. http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf [consultado el 30/07/2014]

f. cubrir también la preservación a largo plazo de información que no está en formato digital;
g. para normalizar la preservación y acceso a largo plazo de la información digital, y potenciar un mercado específico;
h. fundamentar el desarrollo futuro de normas relacionadas con OAIS.

Las funciones de las que se ocupa son: el ingreso, la instalación, la gestión de datos, el acceso y la difusión; es decir todo el ciclo de vida de la preservación digital. "También se ocupa de la migración de información digital a soportes y formas nuevos, los modelos de datos usados para representar la información, el papel del software en la preservación de la información, y el intercambio de información digital entre archivos. Identifica las interfaces internas y externas a las funciones de archivo, e identifica un número de servicios de alto nivel en esas interfaces. Proporciona varios ejemplos ilustrativos y algunas recomendaciones de buenas prácticas. Define un conjunto mínimo de responsabilidades para que un archivo pueda ser llamado OAIS, y también define un archivo máximo para proporcionar un amplio conjunto de términos y conceptos útiles" (CCSDS, 2012, 1-1 y 1-2).

OAIS busca conservar la información, pero no de forma abstracta, ni genérica, sino contenidos específicos, delimitados, que interesan a un público -denominado Comunidad Designada- que domina un área o base de conocimiento (*Knowledge Base*) que le es propio. Este objetivo se materializa en el Paquete de Información (*Information Package*), unidad de preservación que se compone de un contenido (*Content Information*) y la descripción (*Preservation Description Information*) que lo identifica, envuelve, recoge su contexto y procedencia. Ambos (contenido y descripción) están encapsulados, unidos e identificados son accesibles.

El Paquete de Información varía en función de su estado (ingreso, archivo y difusión):

- Paquete de Transferencia de Información (*Submission Information Package*, SIP), es el remitido al Archivo por el Productor, en los términos que hayan acordado entre ambos.
- Paquete de Archivo de Información (*Archival Information Package*, AIP) en que se transforma un SIP para preservación, es el objeto almacenado en el Archivo.
- Paquete de Difusión de Información (*Dissemination Information Package*, DIP), es el objeto proporcionado en respuesta a una solicitud por parte del Consumidor.
- El Archivo negocia con el Productor de la información el proceso de transferencia, a partir de lo cual adquiere el control sobre la información que preserva y la protege contra todas las contingencias razonables, asegura que es comprensible y accesible para las comunidades designadas.

3. EL MODELO DE REFERENCIA

Tiene tres partes: el modelo funcional, el modelo de información y las transformaciones del empaquetado de información.

3.1 El modelo funcional

Se compone a su vez de una serie de entidades funcionales denominadas: ingreso, instalación, gestión de datos, administración, planificación de la preservación, y acceso. Veámoslas con algún detalle:

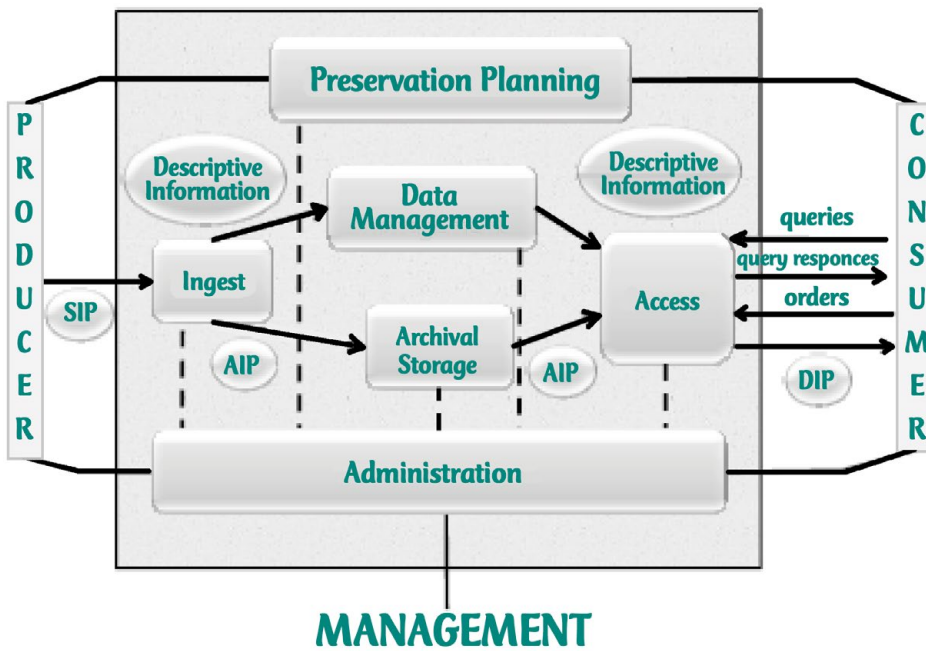

Fig. OAIS. Entidades funcionales

1. **Entidad Funcional Ingreso** (*Ingest Functional Entity*) proporciona los servicios y las funciones para aceptar los Paquetes de Transferencia de Información (SIP. *Submission Information Packages*) de los productores, y preparar los contenidos para su almacenamiento y gestión en el archivo. Las funciones de Ingreso incluyen para cada SIP:
    i. **Recepción** (*Receive Submission*) de los SIP digitales que puede hacerse por transferencia electrónica, cargado desde un medio remitido al Archivo, o simplemente montado en el sistema de ficheros del Archivo (ej. Un CD-ROM). Los SIP no digitales probablemente serán entregados por procedimientos de envío convencionales.

La función de recepción puede incluir transferencia de la custodia legal del contenido y puede requerir controles de acceso especiales.
Esta función proporciona una confirmación de recepción (*Confirmation of Receipt*) del SIP al Productor, lo que puede incluir una solicitud de reenvío en caso de errores durante el proceso.
El Productor proporciona Pruebas de Autenticidad (*Evidence for Authenticity*), como parte de la transferencia, y esa evidencia es mantenida, actualizada y/o incrementada por el Archivo con el tiempo.
El Productor puede proporcionar como parte del PDI, o el Archivo puede definir como parte de la Información de Procedencia, Descripciones de Propiedades de Información de Propiedades de Información[5] (*Information Property Descriptions of Information Properties*), que unas veces deben ser mantenidas en el tiempo y otras no.

ii. **Aseguramiento de la calidad** (*Quality Assurance*) es la función que valida el éxito de la transferencia del SIP al área de almacenamiento temporal, que puede incluir Comprobaciones Cíclicas de Redundancia (*Cyclic Redundancy Checks*) u otros mecanismos.

iii. **Generar un Paquete de Archivo de Información** (*Generate AIP*) con cada uno o más SIP, que cumple con las normas de formato y documentación de datos del Archivo. Ello puede incluir conversiones de formato de ficheros, recopilar Información de Representación adecuada (*Representation Information*), conversiones de representación de datos o reorganización del Contenido de la Información de los SIP.
Esta función puede solicitar informes de problemas a la entidad funcional Gestión de Datos, para obtener informes necesarios para la descripción del AIP.
Esta función envía los paquetes (SIP y AIP) a la entidad funcional Administración para que sean auditados por la función de Auditoría de Transferencias, y recibe de vuelta un informe de auditoría.

5. "Propiedades de la Información (*Information Property*) es esa parte del Contenido de Información tal y como está descrito por la Descripción de las Propiedades de la Información (*Information Property Description*). Una Descripción de las Propiedades de la Información (*Information Property Description*) es una descripción de una parte de la información contenida en un objeto de Contenido de Información que es destacado para un fin particular" (4-6)

iv. **Generar Información Descriptiva** (*Generate Descriptive Information*) es la función que extrae la información de los AIP y de otras fuentes, lo que incluye metadatos para soportar la búsqueda y recuperación de los AIP, y también puede incluir productos especiales de exploración (miniaturas, imágenes) para su uso por los Instrumentos de Descripción (*Finding Aids*).

v. **Coordinar Actualizaciones** (*Coordinate Updates*) es la función responsable de transferir los AIP a Instalación (*Archival Storage*) y la Información Descriptiva a Gestión de Datos. La transferencia de los AIP incluye una solicitud de almacenamiento (*storage request*) y puede representar una transferencia electrónica, física o virtual. Una vez que la transferencia se ha completado y verificado, Instalación devuelve una confirmación de almacenamiento indicando (o verificando) la signatura del AIP.
Esta función también incluye la signatura del AIP en su Información Descriptiva y la envía a la entidad Gestión de Datos junto con la solicitud de actualización de base de datos (*database update request)*. Gestión de Datos devuelve una respuesta de actualización de base de datos (*database update response*) indicando el estado de la actualización. La actualización puede producirse sin que haya habido transferencia cuando el SIP contiene Información Descriptiva para un AIP que ya está instalado.

2. **Entidad Funcional Instalación** (*Archival Storage Functional Entity*) proporciona los servicios y funciones para el almacenamiento, mantenimiento y recuperación de los AIP. Las funciones de Instalación incluyen:
   i. **Recibir Datos** (*Receive Data*) es la función que recibe desde Ingreso una solicitud de almacenamiento (*storage request*) y un AIP, y lo lleva al almacenamiento permanente en el Archivo. La solicitud de transferencia puede necesitar que se anticipe la frecuencia de uso de los Objetos de Datos (*Data Objects*) que componen el AIP, para seleccionar los dispositivos o medios apropiados para almacenarlo.
   Esta función seleccionará los tipos de medios apropiados, preparará los dispositivos o volúmenes, y ejecutará la transferencia física a los volúmenes de Instalación. Al término de la transferencia esta función envía un mensaje de confirmación de almacenamiento (*storage confirmation*) a Ingreso, incluyendo las signaturas de los AIP.

   ii. **Gestionar la Jerarquía de Almacenamiento** (*Manage Storage Hierarchy*), posiciona el contenido de los AIP en el

medio adecuado. También se ajustará a cualquier nivel especial de servicio, de seguridad y protección para el AIP. Esto incluye: almacenamiento en línea, fuera de línea o casi en línea, tasa de rendimiento, tasa máxima de error permitida, procedimientos especiales de instalación o de *backup*. Supervisa los registros de errores para asegurar que los AIP no se corrompen durante la transferencia. Esta función también proporciona a Administración estadísticas de las operaciones (*operational statistics*) resumiendo el inventario de medios disponibles, capacidad de almacenamiento disponible en los distintos niveles de la jerarquía de almacenamiento, y estadísticas de uso.

iii. **Sustituir Medios** (*Replace Media*) es la función que permite reproducir los AIP en el tiempo, un proceso que no debe alterar el Contenido de la Información y la Información de Descripción de la Preservación (*Content Information and Preservation Description Information*); sin embargo, los datos de la Información de Empaquetado (*Packaging Information*) pueden ser cambiados al paso que siguen desempeñando la misma función y que no causa pérdida de información. La estrategia de migración debe seleccionar un medio de almacenamiento, tomando en consideración las tasas de error actuales y las esperadas en los distintos medios, su funcionamiento y sus costes.
Esta función puede ejecutar directamente refresco, replicado y reempaquetado.

iv. **Comprobar Errores** (*Error Checking*), función que asegura que ningún componente del AIP está corrupto en la Instalación, ni durante ninguna transferencia interna de datos. Para ello es necesario que el hardware y el software del Archivo proporcione notificación de errores potenciales (*notification of potential errors*) y que esos errores sean dirigidos a registros de errores (*error logs*) normalizados, que son comprobados por el personal de Instalación.
La Información de Fijeza de la PDI (*PDI Fixity Information*) proporciona alguna seguridad de que el Contenido de la Información no ha sido alterado cuando se ha movido o se ha accedido a un AIP. Se necesita información similar para proteger la PDI misma, y debería utilizarse un mecanismo normalizado para rastrear y verificar la validez de todos los Objetos de Datos en el Archivo.

v. **Recuperación de Desastres** (*Disaster Recovery*) es la función que proporciona un mecanismo para duplicar los contenidos digitales del Archivo y los almacena en una instalación separada físicamente.

vi. **Proporcionar Datos** (*Provide Data*), función que proporciona los AIP a la entidad funcional Acceso para cumplimentar los pedidos.

3. **Entidad Funcional Gestión de Datos** (*Data Management Functional Entity*) proporciona los servicios y funciones para cumplimentar, mantener y acceder a Información Descriptiva (*Descriptive Information*) que identifica y documenta los fondos de archivo, así como los datos administrativos usados para administrar el archivo. Las funciones de Gestión de Datos incluyen:

   i. **Administrar la Base de Datos** (*Administer Database*), función responsable de mantener la integridad de la base de datos del Archivo, que provee mecanismos para el almacenamiento de Información Descriptiva e información del sistema. La primera identifica y describe los fondos del Archivo, y la segunda se utiliza para dar soporte a las operaciones del Archivo. Es responsable de crear esquemas y definiciones de tablas necesarios para apoyar las funciones de Gestión de Datos; asimismo es responsable de proporcionar capacidad para crear, mantener y acceder a los contenidos y de proporcionar validación interna de los mismos. Esta función se lleva a cabo de acuerdo con las políticas recibidas de Administración.

   ii. **Realizar Consultas** (*Perform Queries*) es la función que recibe solicitudes de consulta (*query request*) de Acceso y produce respuestas (*query response*) para el solicitante.

   iii. **Generar Informes** (*Generate Report*) es la función que recibe una solicitud de informe (*report request*) desde las entidades funcionales Ingreso, Acceso o Administración, y ejecuta los procesos necesarios para generar el informe que entrega al solicitante. Los más típicos son resúmenes de los fondos de Archivo por categoría, estadísticas de uso y acceso a los fondos, información descriptiva (*descriptive information*) para un AIP específico.

   iv. **Recibir Actualizaciones de Bases de Datos** (*Receive Database Updates*), función que añade, modifica o borra información en el almacenamiento persistente de Gestión de Datos. Las principales fuentes de actualización son: Ingreso (proporciona Información Descriptiva para los nuevos AIP) y Administración (actualizar el sistema/*system updates* y revisar las actualizaciones/*review updates*, producidas como consecuencia de revisiones periódicas y de actualizaciones de valores de información, como pueden ser nombres de contacto, direcciones, control de acceso, etc.)
   Esta función proporciona regularmente informes a Administración resumiendo el estado de las actualizaciones (*status of updates*) de la base de datos, y también envía una respuesta de actualización de base de datos a Ingreso.

4. **Entidad Funcional Administración** (*Administration Functional Entity*) proporciona los servicios y funciones para la operativa global del OAIS. Sus funciones comprenden:

   i. **Negociar Acuerdos de Transferencia** (*Negotiate* S*ubmission Agreements*) es la función que solicita información de archivo deseable para el OAIS y negocia Acuerdos de Transferencia (*Submission Agreements*) con los Productores. También negocia con ellos un calendario de transferencia de datos (*data submission schedule*), mantiene el calendario de las sesiones y los recursos necesarios para apoyar el ingreso de los SIP en el Archivo.
   Esta función recibe de Planificación de la Preservación (*Preservation Planning*) plantillas y recomendaciones de personalización (*templates and customization advice*) para los AIP/SIP, y envía a la función Auditoría de Transferencias (*Audit Submission*) diseños y ejemplos de SIP, y diseños personalizados de AIP, como parte del proceso de aprobación de las transferencias. También los envía a la función Establecer Normas y Políticas, para su posterior uso por la función de Ingreso. Los formatos y procedimientos de transferencia de datos deben estar claramente documentados en las políticas del Archivo sobre la materia y las entregas deben ser identificadas por el productor en el Acuerdo de Transferencia. Aquí se puede aplicar la metodología para la transferencia de documentos digitales ISO 20652:2006.[6]

   ii. **Gestionar la Configuración del Sistema** (*Manage System Configuration*), función que proporciona ingeniería de sistemas para el Archivo, para el control continuo de la funcionalidad de todo el Archivo, y el control sistemático de los cambios de la configuración.
   Esta función mantiene la integridad y el rastreo de la configuración durante todas las fases del ciclo de vida del sistema. También audita las operaciones, rendimiento y uso del sistema. Envía solicitudes de informes sobre el sistema a Gestión de Datos y los recibe, así como estadísticas de las operaciones de Instalación. Resume estos informes y proporciona periódicamente a Planificación de la Preservación, información de rendimiento (*performance information*) del OAIS e informes de los inventarios de fondos (inventory reports). Recibe de Planificar la Preservación (*Preservation Planning*) paquetes de migración (*migration packages*), y basándose en ellos envía solicitudes, procedimientos y herramientas de cambio (*change requests, procedures and tools*) a la función Actualizar

6. *Producer-Archive Interface Methodology Abstract Standard*, desarrollo original de CCSDS.

la Información de Archivo. Recibe políticas de evolución del sistema (*system evolution policies*) de la función Actualizar Información de Archivo. Basándose en estas aportaciones desarrolla e implementa planes para la evolución del sistema.

iii. **Actualizar Información de Archivo** (*Archival Iformation Update*) proporciona un mecanismo para actualizar los contenidos del Archivo. Recibe de la función anterior solicitudes, procedimientos y herramientas de cambio. Proporciona actualizaciones enviando solicitudes de difusión (*dissemination request*) a Acceso, actualizando los contenidos de los DIP resultantes y reenviándolos a Ingreso como SIP.

iv. **Controlar el Acceso Físico** (*Physical Access Control*) es la función que proporciona mecanismos para restringir o permitir el acceso físico a los elementos del Archivo, según se haya establecido en las políticas del Archivo.

v. **Establecer Normas y Políticas** (*Establish Standards and Policies*), función responsable de establecer y mantener dichas normas y políticas. Recibe de Gestión información del presupuesto (*budget*) y de políticas (policies), y le devuelve informes (*reports*) periódicos.

De Planificación de la Preservación recibe recomendaciones de mejora del sistema de Archivo, propuestas (*proposals*) de nuevas normas de datos de Archivo e informes de análisis de riesgos (*risk analysis reports*) periódicos. Tendrá que hacer frente a riesgos de actos imprevistos (errores humanos, fallos de *hardware*, errores de *software*…) y tomar las decisiones apropiadas para minimizar el riesgo de no cumplir con los cometidos del Archivo.
De Gestionar la Configuración del Sistema (*Manage System Configuration*) recibe información de rendimiento e inventarios de los fondos del Archivo; en función de lo cual se establecen y envían normas y políticas del Archivo a otras funciones de Administración y a las otras Entidades Funcionales (*Functional Entities*) para implementación. Las normas incluyen las de formatos, documentación y procedimientos a seguir en los procesos de Ingreso. En respuesta a las recomendaciones (*recommendations*) sobre actualización de los AIP recibidas de Planificación de la Preservación, le proporciona normas aprobadas (*approved standards*) y objetivos de migración (*migration goals*)
También desarrollará políticas de gestión del almacenamiento (*storage management policies*), incluyendo políticas de

migración para asegurar que los formatos de almacenamiento no se vuelven obsoletos y políticas de gestión de bases de datos. Desarrollará políticas de recuperación de desastres (*disaster recovery policies*), políticas de seguridad para los contenidos del Archivo y la aplicación de técnicas de control de errores.

vi. **Auditar Transferencias** (*Audit Submission*), esta función verifica que: las transferencias cumplen con el Acuerdo de Transferencia, los SIP y los AIP son comprensibles para la Comunidad Designada, son revisados por Planificación de la Preservación (puede incluir un comité de revisión externo) e informa de su adecuado ingreso. El proceso de auditoría debe verificar que la calidad de los datos cumple los requisitos del Archivo y del comité de revisión. Debe verificar que hay una Representación de la Información y una PDI adecuados para asegurar que el Contenido de la Información es comprensible y utilizable independientemente por la Comunidad Designada. Las formalidades de la revisión variarán dependiendo de las políticas internas del Archivo.
El proceso de auditoría debe determinar si alguna porción de un SIP no es apropiada y debe ser reenviado o excluido, informar a Ingreso y al Productor, que lo reenviará o reclamará la decisión ante Administración, tras lo cual se prepara un informe final de ingreso (*final ingest report*) que se envía al Productor y a Negociar Acuerdos de Transferencia.

vii. **Activar Solicitudes** (*Activate Requests*), función que mantiene un registro de solicitudes por eventos y lo compara periódicamente con los contenidos del Archivo para determinar si todos los datos necesarios están disponibles; en cuyo caso genera una solicitud de difusión (*dissemination request*) que se envía a Acceso, y también puede generar peticiones periódicas en plazos definidos por los Consumidores o por la frecuencia de un evento.

viii. **Servicio al Cliente** (*Customer Service*) es la función que creará, mantendrá y borrará las cuentas de los Consumidores. Recopilará información de facturación (*billing information*) desde Acceso y enviará facturas (*bills*) y recogerá pagos (*payment*) de Consumidores para la utilización de los recursos del Archivo. Responderá a las peticiones de información. También recogerá y responderá la realimentación de los servicios y productos en Acceso. Resumirá estas observaciones (*comments*) y las hará accesibles.

5. **Entidad Funcional Planificación de la Preservación** (*Preservation Planning Functional Entity*) proporciona los servicios y las funciones para supervisar el entorno del OAIS, proporcionar recomendaciones y planes de preservación para asegurar que la información almacenada en el OAIS permanece accesible y comprensible a largo plazo para la comunidad designada, incluso si el entorno informático original se vuelve obsoleto. Las funciones de esta entidad incluyen:

    i. **Seguimiento de la Comunidad Designada** (*Monitor Designated Comunity*), esta función interactúa con los Consumidores del Archivo (*Archive Consumers*) para rastrear en sus requisitos de servicio (*service requirements*) y tecnologías de producto (*product technologies*) disponibles. Tales requisitos pueden incluir formatos de datos, opciones de medios, preferencias por paquetes de software, nuevas plataformas informáticas y mecanismos para comunicar con el Archivo. Esta función puede complementarse vía encuestas, procesos formales de revisión periódicos, talleres o por interacciones individuales. Proporciona a la función Desarrollar Estrategias de Preservación y Normas: informes (*reports*), alertas de requisitos (*requirements alerts*) y nuevas normas (*emerging standards*). Y envía requisitos de preservación (*preservation requirements*) a Desarrollar Diseños de Empaquetado.

    ii. **Seguimiento de la Tecnología** (*Monitor Technology*) es la función encargada de seguir las tecnologías digitales emergentes, normas de información y plataformas informáticas para identificar las tecnologías que podrían provocar obsolescencia en el entorno informático del Archivo y prevenir accesos a algunos fondos actuales del Archivo. Esta función puede contener alguna capacidad de crear prototipos para una mejor evaluación de tecnologías emergentes y recibir peticiones de prototipos (*prototype requests*) de Desarrollar Estrategias de Preservación y Normas, y de Desarrollar Diseños de Empaquetado y planes de migración.

    iii. **Desarrollar Estrategias y Normas de Preservación** (*Develop Preservation Strategies and Standards*), es la función encargada de evaluar y gestionar los riesgos, para equilibrar los imperativos de la actividad inmediata, con los objetivos de su misión, que es preservar a largo plazo. Proporciona periódicamente a Administración: informes de análisis de riesgos (*risk analysis reports*) abordando los riesgos esperados y su posible mitigación en función de migraciones en curso y propuestas, políticas, procedimientos y normas en curso. Esta función recibe informes, alertas de requisitos y nuevas

normas (*reports, requirements alerts and emerging standards*) de las funciones Seguimiento de las Comunidades Designadas y Seguimiento de la Tecnología, y recibe de Administración: políticas, procedimientos y normas en curso, información de rendimiento, informes de inventario y comentarios de consumidores.
Esta función identifica los cambios que precisan migración de parte de los fondos del Archivo o nuevas transferencias. Envía a Administración recomendaciones sobre la evolución del sistema y sobre actualizaciones de AIP. También recibe normas de datos externos (*external data standards*) de Seguimiento de la Tecnología y produce perfiles de las normas, que envía a Administración como propuestas sobre su uso potencial. También recibe cuestiones de Desarrollar Diseños de Empaquetado y planes de migración en el caso de requisitos de transferencias imprevistos, y responde dando asesoramiento (*advice*) para manejar los nuevos requisitos.

iv. **Desarrollar Diseños de Empaquetado y Planes de Migración** (*Develop Packaging Designs and Migration Plans*), y prototipos para implementar las políticas y directivas de Administración. La migración del Contenido de la Información podría implicar cambios en el Contenido del Objeto de Datos (*Content Data Object*) y/o de Representación de la Información. Esta actividad también proporciona asesoramiento en la aplicación de los diseños de esos Paquetes de Información (*Information Package*) y planes de Migración y transferencia a fondos específicos de Archivo. Esta función recibe de Administración normas aprobadas (*approved standards*) de Archivo y objetivos de migración (*migration goals*). Las normas incluyen normas de formatos, de metadatos y de documentación; las aplica a los requisitos de preservación (*preservation requirements*) y proporciona a Administración diseños de plantillas de AIP y SIP (*AIP and SIP template*), así como asesoramiento de personalización (*customization advice*) y revisión de los AIP/SIP (*AIP/SIP review*) en la aplicación de dichos diseños. Si esta función encuentra transferencias que no están amparadas por normas y procedimientos vigentes, puede enviar cuestiones (*issues*) a Desarrollar Estrategias y Normas de Preservación y recibir asesoramiento, incluidas nuevas normas, para ayudar en el cumplimiento de los nuevos requisitos de transferencia.

Los requisitos de preservación y los objetivos de migración recibidos por esta función tienden a incluir transformaciones del AIP, incluido el Contenido de la Información, para evitar pérdidas de acceso debidas a la obsolescencia tecnológica.

La respuesta a los objetivos de migración puede incluir el desarrollo de nuevos diseños de AIP, prototipos de software, planes de prueba, revisar los planes de la comunidad y planes de implementación para la introducción gradual de los nuevos AIP. Estos procesos pueden llamar a expertos o recursos de otras funciones, consultas del plan de migración a otras áreas funcionales y a la Comunidad Designada. Una vez que han sido probados el plan de migración, los diseños de los AIP asociados y el software, y aprobados por Administración; esta función enviará el paquete de migración (*migration package*) completo a Administración. Estas propuestas de planes de migración son recibidas y aprobadas o denegadas por la función Establecer Normas y Políticas, de Administración. La entidad Planificar la Preservación desarrolla, valida y suministra paquetes de migración sobre la base de esta aprobación; Administración programa y ejecuta los planes de migración.

6. **Entidad Funcional Acceso** (*Access Functional Entity*) proporciona los servicios y funciones que ayudan a los consumidores a determinar la existencia, descripción, ubicación y accesibilidad de la información almacenada en el OAIS, y permite a los consumidores solicitar y recibir productos informativos. Incluye las funciones de:

    1. **Coordinar las Actividades de Acceso** (*Coordinate Accsess Activities*), es la función que proporciona enlace a la información de los fondos del Archivo. Los interfaces pueden ser de muchos tipos, desde consultas en línea a presenciales. Se distinguen tres categorías de solicitudes de los Consumidores: solicitudes de consulta (*query request*) que se ejecutan en Gestión de Datos y devuelven una contestación (*query response*) inmediata para el usuario; solicitudes de informe, que pueden exigir un conjunto de preguntas y generar informes (*reports*) con formato; y peticiones (*orders*) que pueden implicar a Gestión de Datos e Instalación, o a una de ellas, para preparar un Paquete de Difusión de Información (*Dissemmination Information Package*, DIP) formal. Una petición puede ser puntual o regular.
    La función Actualizar Información de Archivo, en Administración, también presenta solicitudes de difusión (*dissemmination requests*) para obtener los DIP necesarios para ejecutar las funciones de actualización. Esta función determinará si los recursos están disponibles para hacer una solicitud, y asegurará que el usuario está autorizado a acceder, y le notificará si la solicitud ha sido aceptada o rechazada. Entonces enviará la solicitud a Gestión de Datos o a la función Generar DIP para su ejecución. También da asistencia

(*assistance*) a los Consumidores, incluyendo el estado de las peticiones y otras actividades de apoyo.

2. **Generar DIP** (*Generate DIP*), es la función que acepta la solicitud de difusión (*dissemination request*), busca el AIP en Instalación, y mueve una copia a un área de almacenaje temporal para su posterior procesado. Transmite una solicitud de informe (*report request*) a Gestión de Datos y obtiene Información Descriptiva (*Descriptive Information*) necesaria para el DIP. Si es necesario un procesado especial, accede a Objetos de Datos (*Data Objects*) en almacenaje temporal y lo ejecuta. Los tipos de operaciones pueden ser: funciones estadísticas, sub-muestreo en dimensiones temporales o espaciales, conversiones entre diferentes tipos de datos o formatos de salida y otros procesados especializados como el de imagen… También incluye insertar información de DRM (*Digital Rights Management*) y filtrar datos personales para asegurar la consistencia con los derechos de uso. Esta función coloca el DIP de respuesta en el área de almacenamiento temporal y notifica a la función Coordinar las Actividades de Acceso (*Coordinate Access Activities*) que el DIP está listo para su entrega.

3. **Proporcionar Respuestas** (*Deliver Response*), función encargada de hacerlas llegar a los Consumidores en línea y fuera de línea, cambiando la operativa en función de tal circunstancia.

Además de estas entidades funcionales, hay varios **Servicios Comunes** (*Common Services*) (CCSDS, 2012, 4-3 a 4-5), que se presume están disponibles y constituyen otra entidad funcional en el modelo. Brevemente dichos servicios son:

1. **Servicios del sistema operativo** (*Operating System Services*): proporciona los servicios centrales necesarios para operar y administrar la plataforma de aplicaciones y suministrar un interface entre el software de las aplicaciones y la plataforma; lo que comprende: operaciones del núcleo, comandos y utilidades, extensión en tiempo real, gestión del sistema y servicios de seguridad del sistema operativo.

2. **Servicios de red** (*Network Services*): proporciona las capacidades y los mecanismos para soportar aplicaciones distribuidas que requieren acceso a datos, e interoperabilidad de aplicaciones en entornos de red heterogéneos; lo que incluye: comunicación de datos, acceso transparente a ficheros, interoperabilidad, servicio remoto y de seguridad de red.

3. **Servicios de seguridad** (*Security Services*): proporciona capacidades y mecanismos para proteger información sensible y tratamientos en el sistema de información. El nivel adecuado de protección se determina en función del valor de la información para los usuarios finales de la aplicación y de la percepción de las amenazas para la misma. Estos servicios incluyen: identificación y autenticación, control de acceso, integridad de datos, confidencialidad y no repudio.

3.2 El modelo de información (CCSDS, 2012, 4-20 a 4-49)

Describe los tipos de información que se gestionan e intercambian en el OAIS, también define los objetos de información específicos que se usan en el mismo para preservar y acceder a la información confiada al Archivo. Esta parte está pensada para ayudar a todo arquitecto o diseñador de sistemas de un futuro OAIS. Se trata en definitiva de objetos conceptuales no aplicables directamente en la práctica. De manera esquemática el modelo de información se estructura en tres partes:

1. **Modelo lógico para la información de Archivo**: define los tipos de objetos de información necesarios en un OAIS para hacer posible la preservación de información a largo plazo, y el acceso efectivo a ella por parte de la Comunidad Designada. Los conceptos manejados son:

   i. **Objeto de Información** (*Information Object*) es un concepto básico del OAIS, la información como combinación de un Objeto de Datos (*Data Object*) físicos o digitales y la Representación de la Información (*Representation Information*) que permite la interpretación completa de los datos como información comprensible.

      a. **Objeto de Datos** puede ser expresado tanto como un objeto físico (ej. una roca lunar) con alguna Representación de la Información, como expresado como objeto digital (ej. una secuencia de bits) junto con la Representación de la Información que da significado a esos bits.
      b. **Representación de la Información**, acompañando a un objeto digital o a uno físico se usa para darle significado adicional.

   ii. **Taxonomía de las Clases de Objetos de Información Usados por OAIS** (*Taxonomy of Information Object Classes Used by OAIS*). Hay varios tipos de información implicada en la preservación de OAIS, cada uno de los cuales puede ser visto como un Objeto de Información completo. Estos son:

a. **Contenido de la Información** (*Content Information*) es el objetivo de la preservación para un OAIS, más específicamente el contenido, que puede ser disociado de su representación como el software de funcionamiento, el de acceso…

b. **Descripción de Información para Preservación** (*Preservation Description Information*) es el conjunto de objetos que soportan la confianza en, el acceso y el contexto del Contenido de Información en un período de tiempo indefinido.

c. **Información de Empaquetado** (*Packaging Information*) es aquella información que, ya sea real o lógicamente, une o relaciona los componentes del paquete en una entidad identificable en medios específicos.

d. **Información Descriptiva** (*Descriptive Information*) ofrece características que permiten a los Consumidores localizar información de potencial interés, analizarla y solicitarla.

2. **Modelo lógico de información en un OAIS**: utiliza esas descripciones de objetos de información para modelar las estructuras conceptuales de información necesarias para llevar a cabo las funciones de un OAIS. Pretende destacar la relación entre los tipos de información necesarios en el proceso archivístico. Los conceptos son:

a. **Paquete de Información** (*Information Package*) es la estructura conceptual que soporta la Preservación a Largo Plazo de la Información. Es el contenedor y contiene dos tipos de Objetos de Información (Contenido de la Información y Descripción de Información para Preservación) y puede estar asociada a otros dos (Información de Empaquetado y Descripciones del Paquete). Se usa para estructurar e instalar los fondos en el OAIS, para transportar la información necesaria del Productor al OAIS, o entre este y los Consumidores.

b. **Tipos de Paquetes de Información** (*Types of Information Packages*), son tres: de Transferencia (SIP), de Archivo (AIP) y de Difusión (DIP):

i. **Paquete de Información de Transferencia (SIP)** es el paquete enviado a un OAIS por un productor, cuya forma y contenido detallado se suele negociar entre ambos. Lleva asociada una Información Descriptiva, que suele ser proporcionada antes del envío y que incluso puede ser un nombre o un título solamente.

Una vez en el OAIS los SIP se convierten en AIP.

ii. **Paquete de Información de Archivo (AIP)** es el conjunto de información que posee, en principio, todas las cualidades necesarias para la preservación permanente de un Objeto de Información, el Contenido de la Información, descrito adicionalmente por la Descripción de Información para Preservación, que en este caso presenta unos requisitos más rigurosos al resto de los Paquetes de Información. EL AIP está delimitado e identificado por la Información de Empaquetado y descrito por la Descripción del Paquete (*Package Description*). Esta puede tener Descripción Asociada que proporciona datos para los instrumentos de descripción. Proporciona visibilidad y acceso a los contenidos del Archivo.

El AIP tiene dos especializaciones: **Unidad de Información de Archivo** (*Archival Information Unit*) (**AIU**) e **Información de Colección de Archivo** (*Archive Information Collection*) (**AIC**). La primera (AIU) representa el tipo utilizado para la función de preservación del Contenido de la Información que no se desglosa en otros Paquetes de Información de Archivo. La AIC organiza un conjunto de AIP en torno a una jerarquía temática, con la que puede dar soporte flexible y acceso eficiente por parte del Consumidor. La diferencia entre ambas radica en su contenido, y en la descripción e información de empaquetado asociada.

iii. **Paquete de Información de Difusión (DIP)** se produce como resultado de una petición de un Consumidor y puede contener colecciones de copias de AIP.

c. **Unidad de Información de Archivo** (*Achival Information Unit*). Las AIU pueden ser vistas como los átomos de información que el Archivo está encargado de almacenar. Cada una contiene exactamente un objeto de Contenido de la Información y exactamente un conjunto de PDI. El Archivo es libre de decidir cómo construir la AIU. Cuando un Objeto de Información ingresa en el OAIS se crea una Unidad de Descripción (*Description Unit*) extrayendo información del Contenido de la Información y del PDI y añadiendo información específica del OAIS, como el identificador único.

d. **Descripción de Unidad** (*Unit Description*) es una especialización de la Descripción del Paquete que contiene

siempre un conjunto de Descripciones Asociadas, cada una de las cuales describe el Contenido de la Información del AIU desde el punto de vista de una entrada catalográfica.

e. **Colecciones de Información de Archivo** (*Archival Information Collections*) proporcionan al Consumidor la información necesaria para localizar y solicitar las AIU de su interés. Son formas de agregar los contenidos de acuerdo con criterios establecidos por el archivero, generalmente temas, orígenes y Descripciones Asociadas comunes.

f. **Descripciones de la Colección** (*Collection Descriptions*) es un subtipo de la Descripción del Paquete que se ha añadido a las estructuras para manejar mejor el complejo Contenido de la Información de una AIC, y contiene las clases de información que están en la Descripción de Unidad.

Hay dos tipos de Descripción Asociada (*Associated Descriptión*) en una Descripción de Colección:

- Descripción de Conjunto (*Overview Description*): que describe la colección como un todo.
- Descripciones de Elementos (*Member Descriptions*): que describen separadamente cada elemento de la colección.

La Descripción Asociada suministra información para las Solicitudes (*Ordering Aids*), que proporcionan a un usuario acceso al conjunto completo del Contenido de la Información del AIC asociado y el PDI del AIC, pero no necesariamente a los AIP individuales contenidos en el AIC.

Otra característica es la posibilidad de definir nuevas Colecciones de Acceso (*Access Collections*), que pueden estar basadas en resultados de la minería de datos o reflejar fenómenos actuales, pero no de interés permanente. Para crear una Colección de Acceso, un Archivo debería crear un Descripción de la Colección que no lleve un AIC asociado.

Otra aplicación es poder localizar algunos elementos de una colección cuyo ingreso se haya programado para un momento posterior.

3. **Información sobre Gestión de Datos**: toda la información necesaria para la operativa de un Archivo podría estar almacenada en bases de datos como clases de datos persistentes. La Información de Administración de Archivo (*Archive Administration Information*) representa toda la gama de información necesaria para el funcionamiento cotidiano del

Archivo. Sin que suponga una relación exhaustiva, esta información incluye: política de información, seguimiento de solicitudes, seguridad, suscripciones, perfiles de usuarios, historial de preservación, estadísticas, e información contable.

3.3 Transformaciones del Paquete de Información (CCSDS, 2012, 4-50 a 4-55)

Si hasta ahora el modelo se ha ocupado de la arquitectura funcional y de la arquitectura de la información, el objeto de esta subsección son las transformaciones lógicas y físicas del Paquete de Información y sus objetos asociados siguiendo el ciclo de vida desde el productor hasta el Archivo y de aquí al consumidor.

1. **Transformaciones de datos en la entidad Productor.** Los datos de la entidad Productor son privados y pueden estar en el formato que desee. Sin embargo, cuando se decide instalarlos en un OAIS, el Productor responsable de los datos alcanza con los archiveros un Acuerdo de Transferencia, donde se definen cuestiones como el contenido, formato, tiempos previstos de llegada de los Paquetes de Transferencia de Información (SIP). El SIP es un Paquete de Información proporcionado por el Productor al OAIS y consiste en el Contenido de la Información, más los datos necesarios para asegurar que pueden ser mantenidos por el OAIS e interpretados y utilizados por los consumidores en el futuro.

   Estos SIP son transferidos periódicamente al OAIS en una Sesión de Transferencia de Datos, cuyo número es variable.

2. **Transformaciones de datos en el área funcional Ingreso.** Una vez los SIP en el OAIS su forma y contenido pueden cambiar, de hecho se transforman en AIP y Descriptores del Paquete (*Package Descriptors*), que pueden ser aceptados y almacenados por las entidades funcionales Instalación y Gestión de Datos, en un proceso de complejidad variable. Además, la entidad funcional Ingreso clasificará los objetos de información entrantes y determinará las colecciones a las que pertenecen, actualizará las descripciones y proporcionará información adicional para el acceso. Coordinará las actualizaciones y la recuperación de errores entre Gestión de Datos e Instalación.

3. **Transformaciones de datos en las áreas funcionales Instalación y Gestión de Datos.** La entidad funcional Instalación toma los AIP producidos por el proceso de Ingreso y los ubica en los fondos de Archivo permanente. La entidad Gestión de Datos toma las Descripciones de Paquetes producidos por Ingreso y aumenta las Descripciones de las Colecciones vigentes al incluir sus contenidos.

Es responsabilidad del OAIS la representación permanente de los datos archivados, por lo que las codificaciones y los mapeos deben estar bien documentados y comprendidos. La transferencia se hace frecuentemente mediante *software,* en cuyo caso es responsabilidad del OAIS mantener una copia activa del mismo o documentación completa de los formatos internos con los que los datos puedan ser transferidos en el futuro a otros sistemas, sin pérdida de información.

4. **Flujos de datos y transformaciones en el área funcional Acceso.** Cuando un Consumidor desea utilizar datos del OAIS, se puede usar un Instrumento de Descripción para localizar la información de interés, en cuyo desarrollo el OAIS debe emplear tiempo y esfuerzo significativos. Una vez localizada la información deseada el Consumidor hace una solicitud que, en caso de ser aceptada, da lugar a la respuesta de acceso mediante el suministro de copias en un espacio de almacenamiento temporal.

5. Perspectivas de preservación e interoperabilidad (CCSDS, 2012, 5-1 a 5-15, 6-1 a 6-9)

El objetivo del OAIS, la preservación a largo plazo, se encuentra con una serie de factores negativos como la naturaleza cambiante de la industria informática y la naturaleza efímera de los medios de almacenamiento de datos electrónicos, la del propio software, así como los cambios en la base de conocimiento de la comunidad designada.

Entre las posibilidades existentes, la estrategia propuesta se basa en la migración, porque:

- mejora la rentabilidad
- facilita adaptarse a las nuevas tecnologías
- y evita el deterioro de los medios

Con todo, las migraciones llevan tiempo, comportan costes y exponen al OAIS a una mayor probabilidad de perder información.

El modelo analiza los distintos tipos de migración (refresco, replicado, reempaquetado y transformación) y valora sus pros y sus contras, sin optar por ninguno de ellos en concreto.

Asimismo incluye entre los objetivos de la preservación, los servicios de acceso y uso, dentro de los que reconoce la importancia de respetar la familiaridad de los usuarios con las interfaces a través de las que operan, algo que muchas veces no se tiene en cuenta.

Contempla tanto la posibilidad de que un OAIS tenga distintas ubicaciones geográficas, como de que se produzca la cooperación entre

diferentes archivos. Por ello considera los puntos de vista de los diferentes interlocutores: el deseo de los usuarios de tener servicios comunes, el de los productores respecto de una misma operativa, el de los administradores respecto de la uniformidad y calidad; y las del propio Archivo en el sentido de reducir costes, satisfacer a los consumidores, y ser competitivo.

El modelo analiza cuatro posibilidades desde la perspectiva de la interoperabilidad, como son: ausencia de interoperabilidad (archivo independiente), cooperación, federación y recursos compartidos. Y las analiza desde el punto de vista funcional, no desde una óptica tecnológica. Y como en otras secciones no prejuzga elección alguna.

5. DESARROLLOS POSTERIORES

Hasta el momento (julio de 2014) OAIS ha dado lugar al desarrollo de algunas herramientas que ayudan a materializar en parte el modelo, centradas en la entidad funcional de Ingreso:

1. *Producer-Archive Interface Methodology Abstract Standard (PAIMAS*[7]*)*. Es una norma recomendada del CCSDS que identifica y proporciona una estructura para las interacciones que tienen lugar entre un productor de información y un archivo. La norma cubre las primeras etapas del proceso de ingreso definido por OAIS. Su objetivo es proporcionar un método normalizado para definir formalmente los objetos de información digital que van a ser transferidos desde un productor de información a un archivo y para el empaquetado efectivo de esos objetos en forma de SIP, lo cual soporta la transferencia efectiva y la validación de los datos.

2. *XML Formatted Data Unit (XFDU) Structure and Construction Rules*[8] es una norma recomendada del CCSDS para el empaquetado de datos y de metadatos, incluido el software, en un paquete individual (por ejemplo un fichero o un mensaje), que facilite la transferencia y el archivo de la información. Otro de sus propósitos es ofrecer especificación detallada de las estructuras centrales de empaquetado (envasado) y mecanismos que cumplan con los requisitos vigentes de la agencia CCSDS.

7 http://public.ccsds.org/publications/archive/651x1b1.pdf [consultado el 30/07/2014]

http://public.ccsds.org/publications/archive/652x0m1.pdf [consultado 30/07/2014]

7. http://public.ccsds.org/publications/archive/652x1m2.pdf [consultado el 30/07/2014]

8. http://public.ccsds.org/publications/archive/661x0b1.pdf [consultado el 30/07/2014], la primera versión es de 2004 y la actual de 2008; publicada como ISO 13527:2010 Space data and information transfer systems -- XML formatted data unit (XFDU) structure and construction rules.

3. *Producer Archive Interface Specification (PAIS)* es una norma recomendada de febrero de 2014,[9] elaborada también por el CCSDS y que implementa PAIMAS, con el propósito de proporcionar un método normalizado para el modelado de datos a transferir de un productor de información a un archivo, y para su validación por parte de éste.

Asimismo, otros desarrollos anteriores del CCSDS han sido incorporados y adaptados a la filosofía OAIS, como son las especificaciones *Data Description Language-EAST Specification*, las *Data Entity Dictionary Specification Language (DEDSL)*, el *Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories(2011)*[10] (ISO 16363:2012), los *Requirements for Bodies Providing Audit and Certification of Candidate Trustworthy Digital Repositories (2014)*[11] *y Reference Architecture for Space Information Management (2013)*[12]. Mientras que otros productos también se han adecuado a la misma filosofía, como el diccionario PREMIS *Data Dictionary for Preservation Metadata*.

6. CONCLUSIONES

OAIS es un modelo de alto nivel diseñado para la preservación efectiva a largo plazo de materiales digitales, que ha promovido la conciencia sobre el tema y ha servido para reforzar la existencia misma de la comunidad implicada en la preservación digital.

OAIS no es una aplicación y en consecuencia no prescribe arquitectura alguna, tecnología, diseño de bases de datos…, de ahí la dificultad para constatar la adecuación de un archivo con el modelo, y el origen de la mayoría de las críticas dirigidas hacia el mismo: la imposibilidad de adecuación con un modelo abstracto.

OAIS no proporciona orientación específica para implementarlo, por ello, para construir un sistema basado en OAIS se necesitan especificaciones y modelos intermedios; una arquitectura de referencia que proporcione esa orientación práctica.

El modelo de referencia OAIS representa un caso raro en la historia del uso de los métodos de las TIC, un modelo que ha encontrado gran aceptación entre una diversidad de audiencias y de comunidades profesionales, y ha facilitado el intercambio conceptual y de prácticas entre ellas.

9. http://public.ccsds.org/publications/archive/651x1b1.pdf [consultado el 30/07/2014]

10. http://public.ccsds.org/publications/archive/652x0m1.pdf [consultado 30/07/2014]

11. http://public.ccsds.org/publications/archive/652x1m2.pdf [consultado el 30/07/2014]

12. http://public.ccsds.org/publications/archive/312x0g1.pdf [consultado el 30/07/2014]

7. BIBLIOGRAFÍA

Es abundante la literatura que trata, menciona y referencia el modelo OAIS, sin embargo son muy pocos los que le han dedicado toda su atención, destacando en tal sentido tres obras muy recomendables. Queremos señalar al lector que lo publicado hasta ahora en este sentido se refiere a la primera versión (2002), ya que dada la lentitud de los medios de publicación académicos, y también a las pocas diferencias entre ambas ediciones, aún no hay disponible –hasta donde sabemos- un estudio monográfico sobre la última.

Lavoie, B. (2004). *The Open Archival Information System Reference Model: Introductory Guide*. Dublin (OH.): USA; OCLC Online Computer Library Center, Inc. and Digital Preservation Coalition, 19 p.

Se trata de un informe elaborado por encargo de las organizaciones que lo editaron, en el que se describe el modelo según su primera versión de 2002. Está disponible, entre otros enlaces, en: http:// www.dpconline.org/docs/lavoie_OAIS.pdf [Consultado el 31/07/2014]

LEE, C. A. (2005). *Defining Digital Preservation Work: A Case Study of the Development of the Reference Model for an Open Archival Information System*. Michigan: USA; University of Michigan, XXVII + 325 p.

Es la tesis doctoral del principal conocedor y estudioso del modelo de referencia, en la que hace un exhaustivo estudio que recoge la historia, las vicisitudes de su elaboración, y lo analiza en profundidad. Está disponible, entre otros enlaces, en: http://www.ils.unc.edu/callee/dissertation_callee.pdf [Consultado el 31/07/2014]

LEE, C. A. (2009). Open Archival Information System (OAIS) Reference Model. *Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition*, edited by Marcia J. Bates and Mary Niles Maack, 4020-4030. Boca Raton, (FL.): USA; CRC Press.

El texto se corresponde con la voz OAIS de la enciclopedia que lo incluye, y se trata de un breve resumen. Está disponible, entre otros enlaces, en: http://ils.unc.edu/callee/p4020-lee.pdf [Consultado el 31/07/2014]