



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas y Computación”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del Proyecto

ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN SOFTWARE LIBRE PARA LA PRESERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Autor:

Rubén Geovanny Pilco Pilco

Director: Ing. Fernando Molina

Riobamba – Ecuador

AÑO

2015

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN SOFTWARE LIBRE PARA LA PRESERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN”** presentado por: Rubén Geovanny Pilco Pilco y dirigida por: Ing. Fernando Molina

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Dany Velasco

Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Fernando Molina

Director del Proyecto



Firma

Ing. Samuel Moreno

Miembro del Tribunal



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Rubén Geovanny Pilco Pilco (Autor) y del Ing. Fernando Molina (Director); y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Rubén Geovanny Pilco Pilco
C.I: 0604718890

AGRADECIMIENTO

A mi dios quien me permitió salir adelante y afrontar obstáculos con su bendición y cuidado he cumplido el sueño.

A mis padres Manuel Natividad por su ayuda incondicional durante los años de estudio quienes han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo primordial en todos los momentos de mi vida.

A mi hermano Patricio por su ayuda incondicional por ser un hermano de guía ejemplo a seguir me según padre.

Agradezco de manera muy especial a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería y a la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación en ella he adquirido conocimientos y ser mi segundo hogar durante todo este tiempo de formación académica.

De igual manera mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Ing. Fernando Molina, director de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido.

DEDICATORIA

Con todo el cariño para mis padres quienes con su esfuerzo, sacrificio, consejos, comprensión y recursos me han ayudado a cumplir mi sueño y de ustedes. Me han dado todo como persona, valores, principios, empeño, perseverancia, coraje para conseguir objetivos.

A mi hermano Patricio ejemplo a seguir mi segundo padre me queda corta agradecer todo lo que has hecho por mí; mis hermanos por su ayuda en familia incondicional.

A todos mis queridos hermanos seguiremos luchando en familia como lo hemos hecho desde nuestra niñez y a cumplir nuestras metas y sueños.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
RESUMEN	xviii
SUMMARY.....	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
MARCO REFERENCIAL	3
1.1 TÍTULO DE PROYECTO	3
1.2 PROBLEMATIZACIÓN	3
1.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.....	3
1.2.3 PROGNOSIS.....	4
1.2.4 DELIMITACIÓN.....	4
1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.6 HIPÓTESIS	4
1.2.7 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo general:.....	5
1.3.2 Objetivos específicos:.....	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPITULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1 PRESERVACIÓN DIGITAL.....	7
2.1.1 Definición y objetivos.....	7
2.1.2 Principales razones para la digitalización.....	8
2.1.2.1 Para mejorar el acceso.....	8
2.1.2.2 Para facilitar nuevas formas de acceso y uso	9

2.1.2.3 Para la preservación.....	9
2.2 SOFTWARE LIBRE.....	10
2.2.1 Definición.....	10
2.2.2 Consecuencias de la libertad del software	11
2.3 LENGUAJES DE PROGRAMACION JAVA.....	14
2.4 NetBeans IDE - La manera más rápida e inteligente con el Código (NetBeans, 2015) 15	
2.4.1 Mejor soporte para Java Últimas Tecnologías	15
2.4.2 Código Rápido y elegante edición	15
2.5 POSTGRESQL (PosgreSQL-es, 2010).....	16
2.5.1 Introducción.....	16
2.5.2 Características	17
CAPITULO III	20
ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	20
3.1 MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	20
3.1.1 PREMIS	20
3.1.1.5 ¿Debe utilizarse PREMIS?.....	25
3.1.2 OAIS.....	32
3.1.2.1 El modelo de preservación. El Archivo OAIS.....	32
3.1.2.2 La Comunidad Designada.....	33
3.1.2.3 Las entidades funcionales de un archivo OAIS.....	34
3.1.3 DAMM (Digital Archiving Maturity Model).....	39
3.1.3.1 Preservación Digital Modelo de Madurez (DAMM)	39
3.1.3.2 ¿Por qué "Modelo de Madurez"?	40
3.1.3.3 Componentes dave	40
3.3.3.1 Almacenamiento Durable.....	40
3.3.3.2 Gestión de la Información	40
3.3.3.3 Información de Preservación.....	40
3.1.3.4 ¿Qué necesito?.....	44
3.1.4 NDSA - National Digital Stewardship Alliance.....	44
3.1.4.1 Alianza Nacional de Manejo Digital (NDSA)	44
3.1.4.2 Introducción y antecedentes.....	44
3.1.4.3 La comparación con los modelos existentes	46
3.1.4.4 Los niveles de Preservación Digital.....	48
3.1.4.5 Estructura general de los niveles: Categorías y Niveles.....	51
3.1.4.6 Explicación detallada de los Niveles y Niveles.....	52

3.1.5 RESUMEN DE MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL	56
3.2 DIRECTRICES PARA LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO DIGITAL	57
3.2.1 DIRECTRICES DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	58
3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL DE ACUERDO A LAS DIRECTRICES DE UNESCO 2003	61
3.3.1 Cuadro comparativo.....	61
3.3.2 Interpretación del cuadro comparativo.....	64
3.3.3 Análisis estadístico.....	64
3.4.4 Porcentaje de Cumplimiento de los modelos	64
3.4 TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL (Dante Ortiz, 2012)	65
3.4.1 Preservación de la tecnología	65
3.4.2 Migración.....	66
3.4.3 Emulación	66
3.4.4 Replicación.....	66
3.4.5 Estandarización	67
3.4.6 Encapsulado	67
3.4.7 RESUMEN DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS	68
3.5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	69
3.5.1 Cuadro comparativo	69
3.5.2 Interpretación de cuadro comparativo.....	69
3.5.3 Análisis estadístico.....	70
3.5.4 Porcentaje de Cumplimiento	70
3.6 CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DIGITAL	71
3.7 APLICACIÓN DE LOS MODELOS EN SOFTWARE QUE REALIZAN LAS PRESERVACIÓN DIGITAL.....	72
3.7.1 Software aplicados con los modelos de preservación digital investigados.....	72
3.7.2 Técnicas/estrategias para la preservación digital y sus herramientas.....	72
3.8 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS/ESTRATEGIAS, SOFTWARE Y DE ACUERDO A LAS DIRECTRICES DE UNESCO 2003, EN LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL	73
3.9 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL DE CONFIANZA Y CERTIFICACIÓN	77
3.9.1 Valoración de Cumplimiento	77
3.9.2 Análisis de criterios	77
3.9.3 Análisis estadístico.....	78

3.9.4 Porcentaje Confianza y certificación.....	78
3.10 SELECCIÓN DEL MODELO DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	79
3.10.1 Análisis estadísticos de los modelos seleccionados.....	79
3.10.2 Justificación del modelo seleccionado OAIS.....	80
3.11 PRESERVACIÓN DIGITAL, EVALUACIÓN Y CONFIABILIDAD DE REPOSITARIOS.....	80
3.12 AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DE REPOSITARIOS.....	82
3.12.1 DRAMBORA (Digital Repository Audit Method Based On Risk Assessment).....	82
3.12.2 Trusted Repositories Audit & Certification (TRAC).....	83
3.12.3 Nestor Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories.....	84
3.12.4 Análisis comparativo de Condiciones para crear depósitos y archivos digitales seguros, auditables y certificables (De Gius, 2014).....	85
1.12.4.1 Interpretación.....	86
3.13 CUADRO COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO ENTRE SOFTWARESPACE Y SIPDODA	87
3.13.1 Criterios de Néstor catalogue of criteria for trusted digital repositories.....	87
3.13.2 Análisis de cumplimiento.....	90
3.13.2.1 Interpretación.....	90
CAPITULO IV.....	91
IMPLEMENTACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL CON EL MODELO DE PRESERVACIÓN SELECCIONADO.....	91
4.1 ANÁLISIS.....	91
4.1.1.- Introducción.....	91
4.1.1.1 Propósito.....	91
4.1.1.2. Ámbito del Sistema.....	92
4.1.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.....	92
4.1.1.4. Referencias.....	92
4.1.1.5. Visión General del Documento.....	93
4.1.2. Descripción General.....	93
4.1.2.1. Perspectiva del Producto.....	93
4.1.2.2. Funciones del Producto.....	93
4.1.2.3. Características de los Usuarios.....	94
4.1.2.4. Restricciones.....	95
4.1.2.5. Suposiciones y Dependencias.....	95
4.1.2.6. Requisitos Futuros.....	95
4.1.3. Requisitos Específicos.....	95

4.1.3.1. Interfaces Externas.....	95
4.1.3.2. Funciones.....	96
4.1.3.3. Requisitos de Rendimiento.....	98
4.1.3.4. Restricciones de Diseño.....	99
4.1.3.5. Atributos del Sistema.....	99
4.1.3.6. Otros Requisitos.....	99
4.1.4. Apéndices.....	99
4.1.5 Diagrama de casos de usos.....	100
4.2 DISEÑO.....	103
4.3 PROGRAMACIÓN.....	106
4.4 IMPLEMENTACIÓN.....	106
CAPITULO V.....	107
METODOLOGÍA.....	107
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	107
5.1.1 Según el objeto de estudio:.....	107
5.1.2 Según la fuente de investigación:.....	107
5.1.3 Según las variables:.....	107
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	107
5.2.1 Población.....	107
5.2.2 Muestra.....	107
5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	108
5.4 PROCEDIMIENTOS.....	110
5.4.1 Fuentes de Información.....	110
5.4.2 Técnicas de investigación.....	110
5.4.3 Instrumentos de recolección de datos.....	110
5.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	110
CAPITULO VI.....	111
6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	111
6.1 RESULTADO.....	111
6.1.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE ANALISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.....	111
6.1.2 RECOLECCION DE DATOS Y CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....	113
6.1.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	130
6.2 DISCUSIÓN.....	135
CAPITULO VII.....	138

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
7.1 CONCLUSIONES.....	138
7.2 RECOMENDACIONES	139
CAPITULO VII.....	140
PROPUESTA.....	140
8.1 TITULO DE PROPUESTA.....	140
8.2 INTRODUCCION.....	140
8.3 OBJETIVOS.....	140
8.3.1 General	140
8.3.2 Especifico	140
8.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA.....	141
8.4.1 Las características técnicas.....	141
8.4.2 Ciclo de vida del modelo OAIS.....	141
8.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	142
9 BIBLIOGRAFÍA.....	143
10 Anexos	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Componentes en un sistema PostgreSQL.....	16
Figura 2: PREMIS como subconjunto de todos los metadatos de preservación .	23
Figura 3: El modelo de datos PREMIS.....	26
Figura 4: Entorno Del modelo OAIS	33
Figura 5: Entidades Funcionales de OAIS.....	34
Figura 6: Función Ingesta.	35
Figura 7: Función de Almacenamiento de Archivo	36
Figura 8: Función Gestión de Datos	37
Figura 9: Función de Administración	38
Figura 10: Función de la Preservation Planning	38
Figura 11: Función de Acceso	39
Figura 12: Digital Preservation Maturity Model	41
Figura 13: Cumplimiento de los modelos de acuerdo a Directrices de la Unesco 2003.....	65
Figura 14: Preservación de la tecnología	65
Figura 15: Migración	66
Figura 16: Emulación.....	66
Figura 17: Replicación.....	67
Figura 18: Estandarización	67
Figura 19: Encapsulado.....	68
Figura 20: Cumplimiento de los modelos de acuerdo a Técnicas Estrategia	70
Figura 21: Confianza y certificación en los Modelos	78
Figura 22: Cumplimiento y Eficiencia de los modelos.....	79
Figura 23: Porcentaje final de Cumplimiento o Efectividad.	80
Figura 24: Cumplimiento de condiciones que se debe cumplir un repositorio...	86
Figura 25: Cumplimiento de criterios entre el software Dspace y Sisdoda	90
Figura 26: Proceso de almacenamiento de la producción académica	100
Figura 27: Proceso de administración de la producción académica.	100
Figura 28: Proceso de preservación de la producción académica.	101
Figura 29: Proceso de Acceso.	101
Figura 30: Proceso de Usuarios	102

Figura 31: Navegación de todo el Sistema	102
Figura 32: Plantilla de Página Principal.....	103
Figura 33: Plantilla de Área de Trabajo.	103
Figura 34: Diseño de Base de Datos de Almacenamiento de Archivos	104
Figura 35: Diseño de base de datos Administración master	105
Figura 36: Resumen de los resultados de análisis de modelos	112
Figura 37: Porcentaje de Cumplimiento de Criterios entre Dspace y Sisdoda	113
Figura 38: Porcentaje de la pregunta 1 del Antes	114
Figura 39: Porcentaje de la pregunta 2 del Antes	114
Figura 40: Porcentaje de la pregunta del Antes	115
Figura 41: Porcentaje de la pregunta 4 del Antes	115
Figura 42: Porcentaje de la pregunta 5 del Antes	116
Figura 43: Porcentaje de la pregunta 6 del Antes	117
Figura 44: Porcentaje de la pregunta 7 del Antes	117
Figura 45: Porcentaje de la pregunta 8 del Antes	118
Figura 46: Porcentaje de la pregunta 9 del Antes	118
Figura 47: Porcentaje de la pregunta 10 del Antes	119
Figura 48: Porcentaje de la pregunta 11 del Antes	119
Figura 49: Porcentaje de la pregunta 12 del Antes	120
Figura 50: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes	121
Figura 51: Porcentaje de la pregunta 1 del Después	122
Figura 52: Porcentaje de la pregunta 2 del Después	122
Figura 53: Porcentaje de la pregunta 3 del Después	123
Figura 54: Porcentaje de la pregunta 4 del Después	123
Figura 55: Porcentaje de la pregunta 5 del Después	124
Figura 56: Porcentaje de la pregunta 6 del Después	124
Figura 57: Porcentaje de la pregunta 7 del Después	125
Figura 58: Porcentaje de la pregunta 8 del Después	125
Figura 59: Porcentaje de la pregunta 9 del Después	126
Figura 60: Porcentaje de la pregunta 10 del Después	126
Figura 61: Porcentaje de la pregunta 11 del Después	127
Figura 62: Porcentaje de la pregunta 12 del Después	127
Figura 63: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes.	129

Figura 64: Aceptación de Hipótesis de Investigación.....	134
Figura 65: Entidades Funcionales de OAIS	142
Figura 66: Pantalla Principal.....	154
Figura 67: Inicio de Sesión del Sistema.....	154
Figura 68: Pantalla de módulo de Administración Master	155
Figura 69: Pantalla de módulo de Ingreso de Producción Académico	155
Figura 70: Pantalla de módulo de Administracion de Usuarios.	156
Figura 71: Pantalla de módulo de Administracion y Preservación Digital.	156
Figura 72: Pantalla de módulo de Acceso a Producción Académica.....	157
Figura 73: Pantalla Visualización de Producción Académica Preservada.	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Límites de PostgreSQL.....	19
Tabla 2: Versión 1 de los niveles de preservación digital.....	49
Tabla 3: Resumen de modelos	56
Tabla 4: Directrices para la preservación del patrimonio digital (UNESCO, 2003)	58
Tabla 5: Cuadro comparativo de Modelos de Preservación Digital de acuerdo a las directrices de UNESCO 2003	62
Tabla 6: Análisis estadístico de los modelos de acuerdo a las directrices de Unesco 2003	64
Tabla 7: Cumplimiento de los modelos analizados.....	64
TABLA 8: Resumen de técnicas/estrategias	68
Tabla 9: Cuadro comparativo de técnicas/estrategias en los modelos de preservación digital.	69
Tabla 10: Análisis estadísticos de los modelos de acuerdo a las técnicas y estrategias.....	70
Tabla 11: Cumplimiento de los modelos.	70
Tabla 12: Características de técnicas/estrategias	71
Tabla 13: Software con Modelos de Preservación Digital investigados.....	72
Tabla 14: Herramientas que realizan las técnicas investigadas	72
Tabla 15: Análisis comparativo entre las Directrices de Unesco 2003, Técnicas Estrategias en los Modelos de Preservación Digital.	74
Tabla 16: Confianza y Certificación	77
Tabla 17: Promedio de confianza y certificación de los Modelos	78
Tabla 18: Porcentaje de Confianza y certificación.	78
Tabla 19: Porcentaje de Cumplimiento de Modelos	79
Tabla 20: Análisis de cumplimientos de las condiciones que se debe cumplir un repositorio.....	85
Tabla 21: Promedio de cumplimiento de requisitos básicos	86
Tabla 22: Porcentaje de cumplimiento de requisitos básicos.....	86
Tabla 23: Cuadro comparativo entre software space y sipdoda.....	87
Tabla 24: Promedio de Cumplimiento	90

Tabla 25: Porcentaje.....	90
Tabla 26: Definiciones	92
Tabla 27: Acrónimos.....	92
Tabla 28: Abreviaturas	92
Tabla 29: Operacionalización de las variables.....	109
Tabla 30: Resumen de los resultados de análisis de modelos.....	111
Tabla 31: Cumplimiento o Efectividad de los modelos.....	112
Tabla 32: Análisis estadístico de Software de preservación digital.....	113
Tabla 33: Porcentaje de la pregunta 1 del Antes.....	114
Tabla 34: Porcentaje de la pregunta 2 del Antes.....	114
Tabla 35: Porcentaje de la pregunta 3 del Antes.....	115
Tabla 36: Porcentaje de la pregunta 4 del Antes.....	115
Tabla 37: Porcentaje de la pregunta 5 del Antes.....	116
Tabla 38: Porcentaje de la pregunta 6 del Antes.....	116
Tabla 39: Porcentaje de la pregunta 7 del Antes.....	117
Tabla 40: Porcentaje de la pregunta 8 del Antes.....	117
Tabla 41: Porcentaje de la pregunta 9 del Antes	118
Tabla 42: Porcentaje de la pregunta 10 del Antes.....	118
Tabla 43: Porcentaje de la pregunta 11 del Antes.....	119
Tabla 44: Porcentaje de la pregunta 12 del Antes.....	119
Tabla 45: Porcentaje de aceptación del antes.....	120
Tabla 46: Porcentaje de Acpetación por Indicador del antes.....	121
Tabla 47: Porcentaje de la pregunta 1 del Después.....	122
Tabla 48: Porcentaje de la pregunta 2 del Después.....	122
Tabla 49: Porcentaje de la pregunta 3 del Después.....	123
Tabla 50: Porcentaje de la pregunta 4 del Después.....	123
Tabla 51: Porcentaje de la pregunta 5 del Después.....	124
Tabla 52: Porcentaje de la pregunta 6 del Después.....	124
Tabla 53: Porcentaje de la pregunta 7 del Después.....	125
Tabla 54: Porcentaje de la pregunta 8 del Después.....	125
Tabla 55: Porcentaje de la pregunta 9 del Después.....	126
Tabla 56: Porcentaje de la pregunta 10 del Después.....	126
Tabla 57: Porcentaje de la pregunta 11 del Después.....	127

Tabla 58: Porcentaje de la pregunta 12 del Después.....	127
Tabla 59: Porcentaje de aceptación del después.	128
Tabla 60: Porcentaje de Acpetación por Indicador del antes.	129
Tabla 61: Tabla resumen de aceptación del antes y del después	131
Tabla 62: Calculo de media, desviación estándar	132
Tabla 63: Cumplimiento de características	141

RESUMEN

El presente trabajo tiene el objetivo de determinar la importancia de la preservación a largo plazo de la producción académica de la carrera, para ello se ha realizado un análisis específicos de los modelos de preservación digital, que cumplan los requerimientos que ayude a cumplir la preservación digital a largo plazo y aplicar en el desarrollo del software.

La no existencia de software con un modelo de preservación digital segura que ayude a realizar la preservación digital a largo plazo, las producciones académicas de las instituciones de educación superior se ve afectado por no poder tener acceso a la información en un largo tiempo, que facilite los procesos de investigación. Es ahí donde surge la necesidad de analizar y aplicar un modelo de preservación digital que debe representar los objetivos de la organización, además debe ser independiente de la tecnología de desarrollo y adaptarse a los constantes cambios de la institución.

Para cumplir esta necesidad se hace un análisis de los modelos de preservación digital PREMIS, OAIS, DAMM, NDSA con parámetros complementarios de Directrices Unesco 2003, Estrategias/Técnicas y Criterios de evaluación del repositorio digital de confianza y certificación, que debe cumplir el modelo.

Mediante el análisis se obtiene al modelo OAIS como el modelo de preservación digital que cumple más los parámetros establecidos y además el modelo OAIS, se desglosa en un conjunto de seis entidades funcionales, que son Ingestas (Ingest), Almacenamiento de Archivos (Archival Storage), Gestión de Datos (Data Management), Administración (Administration), Planificación de la Preservación (Preservation Planning) y Acceso (Access).

Para el desarrollo del Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos la especificación de requisitos de software está basado en las entidades funcionales del modelo de preservación digital seleccionado, quien ayudara a preservar la producción académica también se tendrá una acceso constante la producción académica almacena para realizar investigaciones a conveniencia de cada lector en el largo plazo en forma correcta.

SUMMARY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Byron Soria

14 de Julio 2015

SUMMARY

This survey has a target to determine the long-term production of academic career the importance of preservation, for this reason was made a specific analysis of digital preservation models, in addition, the requirements to help to realize the long-term digital preservation and apply software development.

The lack of software with a digital safe preservation model that helps make the digital long-term preservation, productions academic University education is affected by not being able to access the information in a long time, facilitating the research process. Here is where the need to analyze and implement a model of digital preservation should represent the objectives of the organization emerges, it must also be independent of technology development and adapt to constant changes in the institution.

To perform this need an analysis of digital preservation models PREMIS, OAIS, MMAD is, and NDSA UNESCO with complementary parameters Guidelines 2003, Strategies / techniques and assessment criteria trusted digital repository and certification, to perform that model.

This analysis of the OAIS model is obtained as the digital preservation model that meets the parameters established more, and in addition the OAIS model, it is broken down into a set of six functional entities, which are Intakes, File Storage, Data Management, Administration, Planning Preservation and Access.

For the development of Preservation System of Academic Digital Document the software requirements specification is based on the functional entities selected model digital preservation, it is helping to preserve the academic production, also it is possible a constant access the stored academic for research at the convenience of each reader in a long time in a correct way.



INTRODUCCIÓN

Con el transcurso del tiempo se ha incrementado la importancia de establecer con información confiable, íntegra y oportuna en el largo plazo en la cual poder seguir fomentando las investigaciones y actividades, que ayude en el desarrollo de la tecnología.

En Latinoamérica y en el Ecuador los repositorios digitales que se utiliza en la educación superior se basan en almacenamiento de un solo tipo de documento sin implementar los aspectos de preservación digital y las estrategias técnicas, el software más utilizado es el Dspace el cual se encuentra en función en la UNACH.

La carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería mediante este proyecto de investigación ha optado aplicar la preservación digital de la producción académica, con métodos de preservación digital apropiada que permita almacenar archivos detalladamente de cada uno de ellos.

La presente investigación se compone de x capítulos, pues así el Capítulo I inicia con un marco referencial del proyecto, seguido de los objetivos y la debida justificación. En el Capítulo II se sustenta teóricamente el presente trabajo toda la información necesaria y complementaria donde se sustenta principales conceptos de preservación digital, el software libre, lenguajes de programación, gestores de base de datos y del framework primefaces.

El capítulo III trata de análisis de modelos de preservación digital los modelos analizados son PREMIS, OAIS, DAMM y NDSA para este análisis se toma parámetros adicionales la de Unesco 2003, Técnicas/Estrategias y Criterios de evaluación del repositorio digital de confianza y certificación, que permite tener aspectos fundamentales para cumplir con la preservación digital lo cual se realiza un cuadro comparativo general con los parámetros y modelos, donde se selecciona al modelo de preservación digital OAIS, ya que tiene un mayor cumplimiento y más óptimo para aplicar en el Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos de la carrera de Sistemas y Computación.

El capítulo IV trata de implementación del repositorio digital aplicando el modelo de preservación seleccionado. La Especificación Requisito de software se basa en las normas de IEEE 830-1998. La realización de Especificación Requisito de

software se realiza aplicando el Modelos de Preservación Digital seleccionada con el Modelo de Preservación Digital OAIS (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002), también se establece el ciclo de vida de un desarrollo de software en cascada creado por (W. W. Royce, 1070) como son Análisis, Diseño, Programación, Implantación y Pruebas.

En el Capítulo V se definen los métodos, mecanismos, estrategias y/o procedimientos a seguirse en la investigación. En el Capítulo VI se analiza los resultados del estudio comparativo y los beneficios de la misma, se discute y comprueba la hipótesis; además en el Capítulo VII se finaliza con las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación. En el Capítulo VIII se realiza la propuesta enfocada al despliegue del software en su entorno real.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 TÍTULO DE PROYECTO

ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN SOFTWARE LIBRE PARA LA PRESERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

1.2 PROBLEMATIZACIÓN

1.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Con el transcurso del tiempo, se ha incrementado la importancia de contar con información confiable, íntegra y oportuna para lograr los objetivos estratégicos de la producción académica de la carrera.

La producción académica de la carrera de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería, actualmente se a almacenado las producciones investigativos realizados por los docentes y estudiantes, en elementos de almacenamiento volátiles este causa problemas ya que se deteriora, dando discontinuidad a los documentos provocando que en el largo plazo, la información no sea legible informáticamente.

Por lo tanto se ha visto la necesidad de automatizar este problema para facilitar el almacenamiento de la producción académica con detalles necesarios así para la disponibilidad y la legibilidad a largo plazo de cualquier documento, como fuente de investigación desde el repositorio digital aplicando los modelos de preservación.

Para cumplir con la preservación digital, se debe aplicar un modelo de preservación digital en cada repositorio digital que sea creado.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

La sociedad actual depende de la información digital, que puede ser alterada y se vuelve obsoleta a través del avance tecnológico.

La preservación de la producción académica de la carrera de Sistemas y Computación, no se aplica ningún tipo de preservación digital, lo cual tiene el problema de pérdida de tiempo en la realización de investigaciones, y no tener

disponible información para las futuras investigaciones, la investigación realizada es inútil ya que no sirve como base para dar continuidad, mal manejo y almacenaje de la información.

1.2.3 PROGNOSIS

Con el análisis de los modelos de preservación digital se busca el modelo más adecuado que será aplicado en el desarrollo del repositorio digital para mejorar el almacenamiento de la producción académica desarrolladas como fuente de investigación.

1.2.4 DELIMITACIÓN

Con el análisis de los modelos de preservación digital para la preservación de la producción académica mediante un repositorio digital de la carrera de Sistemas y Computación, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Chimborazo no tendrá interacción con otros tipos de sistemas que dispone la Universidad, se preservara los documentos con estándares mas utilizados de los 2 trabajos con mejores notas de todo los semestres de la carrera.

1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El análisis de los modelos de preservación digital en software libre permite la preservación de la producción académica de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación?

1.2.6 HIPÓTESIS

La preservación digital en software libre permite la preservación de la producción académica de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.

1.2.7 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

1.2.7.1 Variable Independiente

La preservación digital en software libre

1.2.7.2 Variable Dependiente

La preservación de la producción académica

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo general:

Analizar los modelos de preservación digital en software libre para la preservación de la producción académica de la carrera de Ingeniería en sistemas y computación.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Realizar el estudio de los modelos de preservación digital, para aplicar el modelo adecuado.
- Determinar tipos de producción académica que se requiere preservar.
- Implantar un software que permita almacenar la producción académica en software libre.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La producción de investigación a nivel mundial aporta mucho en el desarrollo en todas las áreas, de la misma forma se requiere tener almacenado las investigaciones realizadas para el uso de dichas investigaciones con el fin de poder dar continuidad con el desarrollo o inicios de nuevas investigaciones.

El almacenamiento de estas valiosas y grandes investigaciones no se encuentra almacenado de una manera adecuada en todo el mundo, que está deteriorando dejando de ser útil para la sociedad y preocupación en muchos investigadores por la pérdida de información valiosa que se ha dado en la actualidad.

En la actualidad para responder a la problemática de donde resguardar los contenidos académicos generados dentro de las universidades para que estos sean fácilmente accesibles y administrables, han surgido soluciones de software para Repositorios Digitales, ofreciendo a los académicos un lugar y un sistema que les permita depositar su material a resguardo.

La utilización de un repositorio digital que conserve los documentos de investigación desarrolladas como fuente de investigación no es notable, por lo que existe un bajo porcentaje de repositorios digitales con preservación a nivel mundial.

En Latinoamérica y en el Ecuador los repositorios digitales que se utiliza en la educación superior se basan en almacenamiento de un solo tipo de documento sin implementar los aspectos de preservación digital, el software más utilizado es el Dspace el cual se encuentra en función en la UNACH

La carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería ha optado aplicar la preservación digital de la producción académica, con modelo de preservación digital apropiada que permita almacenar documentos de cada uno de ellos. El repositorio digital aplicado el modelo de preservación digital apropiado ayudara a facilitar las tareas de almacenamiento y conservación de los archivos a largo plazo.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 PRESERVACIÓN DIGITAL

La preservación digital se define como el conjunto de prácticas de naturaleza política, estratégica y acciones concretas, destinadas a asegurar el acceso a los objetos digitales a largo plazo (De Giusti, Lira, Villarreal, & Texier, 2013).

2.1.1 Definición y objetivos

La preocupación por salvaguardar la información digital y por el acceso permanente a ella a largo plazo es lo que hace que se haya tomado conciencia de un problema al que hay que encontrarle una solución que nos asegure la permanencia y la accesibilidad a la avalancha de información digital que se está produciendo actualmente.

Ninguna generación había producido antes tantos documentos como la nuestra. La mayoría de los testimonios que dejamos son digitales. Nuestra preocupación es si esta documentación llegará a las generaciones futuras. Si además unimos a esto el hecho de que los soportes son frágiles y que los cambios en las tecnologías son frecuentes, el panorama no es muy alentador. Neil Beagrie (2004) afirma que la información digital nunca sobrevivirá accidentalmente.

En los últimos siete años dos acontecimientos relacionados como son el movimiento Open Access y la creación de los repositorios institucionales han sido detonantes para que el tema de la preservación sea uno de los más estudiados en el ámbito de la documentación digital.

Pero cabe preguntarnos qué es la preservación digital y en qué fase nos encontramos en este terreno. ¿Podemos asegurar que dentro de treinta años seguiremos teniendo acceso a la documentación digital si aplicamos las técnicas vigentes hoy en esta materia?

En las Directrices para la preservación digital (UNESCO, 2003) se define la preservación como las acciones destinadas a mantener la accesibilidad de los objetos digitales a largo plazo.

En DPC Handbook (2008) se define como las actividades necesarias para asegurar el acceso continuado a materiales digitales hasta cuando sea necesario, a pesar de los obstáculos que representan los fallos en los soportes o los cambios tecnológicos.

En Trusted digital repositories (2002) son las actividades gestionadas necesarias para asegurar el mantenimiento a largo plazo de la cadena de bits y la accesibilidad continuada del contenido.

Waller y Sharpe (2006) dicen que son las acciones necesarias para asegurar un acceso continuado y pertinente a la información digital durante el tiempo que sea requerido y para cualquier finalidad legítima.

La preservación digital se **define** como un conjunto de procesos dirigidos a conservar la información en formato digital. No existe preservación digital si no se mantiene la posibilidad de acceder a los recursos digitales. El **objetivo** de la preservación digital es permitir a los futuros usuarios recuperar, acceder, descifrar, ver, interpretar, entender y experimentar documentos y datos de forma significativa y válida (J. Rothenberg, 1995).

Como vemos a través de las múltiples definiciones de los autores, la preservación digital siempre va encaminada a asegurar el acceso continuado a la información digital a largo plazo. (Fernández, 2010)

2.1.2 Principales razones para la digitalización.

2.1.2.1 Para mejorar el acceso

Como se ha indicado en la Introducción puede haber varias razones para incrementar el acceso:

La mejora del acceso a un fondo concreto de material de investigación.

La creación de un único punto de acceso a documentos de distintas instituciones que se refieren a una determinada materia.

La implementación de una “reunificación virtual” de colecciones y fondos de procedencia única, pero que en la actualidad se encuentran muy dispersos.

El apoyo a consideraciones democráticas mediante la creación de registros públicos más ampliamente accesibles.

La ampliación de la disponibilidad de los materiales como apoyo a la educación y a otros proyectos de investigación.

La clave está en evaluar qué puede aportar un acceso generalizado a una comunidad de usuarios concretos. Si la institución que planifica un proyecto de digitalización es privada, es normal que lo enfoque a sus necesidades específicas y al grupo de usuarios que es su objetivo. Sin embargo, si se trata de una institución pública deberá satisfacer a una población mayor y demandas más diversificadas.

La manera en que se pretenda utilizar la digitalización es de vital importancia para la determinación de los requisitos técnicos. Por ejemplo, la cantidad de información capturada en la conversión digital limitará la usabilidad de las imágenes digitales.

2.1.2.2 Para facilitar nuevas formas de acceso y uso

El propósito principal en este caso es posibilitar el uso de materiales (manuscritos y archivos, mapas, objetos museísticos, libros raros originales, etc.):

- Cuyos originales solo pueden consultarse visitando sus depósitos específicos.
- que se han deteriorado y necesitan apoyo tecnológico para mostrar su contenido o forma (recuperación de datos).
- de un modo más fácil y productivo que utilizando herramientas avanzadas de ordenador como OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) o codificación del texto para textos convertidos.

En estos casos el interés debe centrarse principalmente en como añadir valor al material original y no en la digitalización como tal. A veces los costes y las limitaciones técnicas facilitarán la utilización de soluciones distintas a la digitalización o soluciones híbridas en las que intervengan ambas, la digitalización y la microfilmación.

2.1.2.3 Para la preservación

Si se trata de la conversión digital de materiales que están en peligro o dañados, el objetivo es, en primer lugar, la creación de reproducciones exactas de estos originales en un soporte de larga duración y no la selección de materiales de acuerdo con la demanda. Estas reproducciones deben satisfacer tanto a los usuarios actuales como a los potenciales usuarios del futuro y, por tanto, deben ser de una

gran calidad y poseer una gran estabilidad física de modo que puedan mantenerse a lo largo del tiempo:

Un método de selección de materiales originales para su preservación es clasificarlos en tres categorías:

- *Documentos raros, únicos o frágiles, archivos y otros objetos de valor material que necesiten conservarse en su forma original:* La conversión digital puede crear copias de gran calidad con un acceso rápido y amplio que en muchos casos protegerá estos materiales de la manipulación. Esto puede ser difícil de conseguir utilizando determinados tipos de microforma.
- *Materiales originales con un importante valor intelectual, pero con un valor material relativamente bajo, utilizados intensivamente y dañados o frágiles:* Las imágenes digitalizadas son normalmente una buena alternativa para satisfacer las demandas inmediatas. Si los materiales originales están deteriorados, y, por tanto, necesitan ser sustituidos permanentemente, los archivos y las bibliotecas a veces prefieren utilizar el microfilm para fines de preservación y las copias digitales para el acceso (solución híbrida). (Márdero Arellano, 2013.)

2.2 SOFTWARE LIBRE

2.2.1 Definición

Así pues el término software libre (o programas libres) se refiere a libertad, tal como fue concebido por Richard Stallman en su definición. En concreto se refiere a cuatro libertades:

1. Libertad para ejecutar el programa en cualquier sitio, con cualquier propósito y para siempre.
2. Libertad para estudiarlo y adaptarlo a nuestras necesidades. Esto exige el acceso al código fuente.
3. Libertad de redistribución, de modo que se nos permita colaborar con vecinos y amigos.
4. Libertad para mejorar el programa y publicar las mejoras. También exige el código fuente.

2.2.2 Consecuencias de la libertad del software

El software libre trae consigo numerosas ventajas y pocas desventajas, muchas de ellas exageradas (o falseadas) por la competencia propietaria. De ellas la que más fundamento tiene es la económica, ya que como vimos no es posible obtener mucho dinero de la distribución y ésta la puede y suele hacer alguien distinto al autor. Es por ello por lo que se necesitan modelos de negocio y otros mecanismos de financiación. Otras, como la falta de soporte o la calidad escasa, están relacionadas con la financiación, pero además en muchos casos son falsas, ya que incluso software sin ningún tipo de financiación suele ofrecer muy buen soporte a través foros de usuarios y desarrolladores, y muchas veces tiene gran calidad.

Teniendo presentes los problemas económicos, hemos de observar que el modelo de costes del software libre es muy distinto del propietario, ya que gran parte de él se ha desarrollado fuera de la economía formal monetaria, muchas veces con mecanismos de trueque: “yo te doy un programa que te interesa y tú lo adaptas a tu arquitectura y le haces mejoras que a ti te interesan”. Pero además gran parte de los costes disminuyen por el hecho de ser libre, ya que los programas nuevos no tienen por qué empezar desde cero, sino que pueden reutilizar software ya hecho. La distribución tiene también un coste mucho menor, ya que se hace vía Internet y con propaganda gratuita en foros públicos destinados a ello.

Otra consecuencia de las libertades es la calidad que se deriva de la colaboración voluntaria de gente que contribuye o que descubre y reporta errores en entornos y situaciones inimaginables por el desarrollador original. Además, si un programa no ofrece la calidad suficiente, la competencia puede tomarlo y mejorarlo, partiendo de lo que hay. Así, dos poderosos mecanismos: la colaboración y la competencia se combinan en aras de la calidad.

Examinemos ahora las consecuencias beneficiosas según el destinatario.

✓ Para el usuario final

El usuario final, ya sea individual o empresa, puede encontrar verdadera competencia en un mercado con tendencia al monopolio. En particular, no depende necesariamente del soporte del fabricante del software, ya que puede haber

múltiples empresas, quizá pequeñas, que disponiendo del código fuente y de conocimientos, puedan hacer negocio manteniendo determinados programas libres.

Ya no se depende tanto de la fiabilidad del fabricante para intentar deducir la calidad de un producto, sino que la guía nos dará la aceptación de la comunidad y la disponibilidad de los códigos fuentes. Nos olvidamos además de las cajas negras, en las que hay que confiar porque sí, y de las estrategias de los fabricantes, que pueden decidir unilateralmente dejar de mantener un producto.

La evaluación de productos antes de adoptarlos es ahora mucho más sencilla, ya que basta con instalar los productos alternativos en nuestro entorno real y probar, mientras que para el software propietario hay que fiarse de informes externos o negociar pruebas con los proveedores, lo cual no es siempre posible.

Dada la libertad de modificar el programa para uso propio, el usuario puede personalizarlo o adaptarlo a sus necesidades, corrigiendo errores si los tuviera. El proceso de corrección de errores descubiertos por los usuarios en software propietario suele ser extremadamente penoso, si no imposible, ya que si conseguimos que se repare, muchas veces se hará en la versión siguiente, que podría tardar años en salir, y a veces además habrá que adquirirla de nuevo. Sin embargo, lo podemos hacer nosotros si estamos cualificados o contratar el servicio fuera. También podemos, directamente o contratando servicios, integrar el programa con otro, o auditar su calidad (por ejemplo, la seguridad). El control pasa, en gran medida, del proveedor al usuario.

✓ **Para la Administración pública**

La Administración pública es un gran usuario de características especiales, ya que tiene obligaciones especiales con el ciudadano, ya sea proporcionándole servicios accesibles, neutrales respecto a los fabricantes, ya garantizando la integridad, utilidad, privacidad y seguridad de sus datos a largo plazo. Todo ello la obliga a ser más respetuosa con los estándares que las empresas privadas y a mantener los datos en formatos abiertos y manipulados con software que no dependa de estrategia de empresas, generalmente extranjeras, certificado como seguro por auditoría interna. La adecuación a estándares es una característica notable del software libre que no

es tan respetada por el software propietario, ávido en muchos casos notables de crear mercados cautivos.

Asimismo, la Administración tiene una cierta función de escaparate y guía de la industria que la hace tener un gran impacto, que debería dirigirse a la creación de un tejido tecnológico generador de riqueza nacional. Ésta puede crearse fomentando empresas, cuyo negocio sea en parte el desarrollo de nuevo software libre para la administración, o el mantenimiento, adaptación o auditoría del software existente. En el capítulo 6 nos extendemos más en esta cuestión.

✓ **Para el desarrollador**

Para el desarrollador y productor de software, la libertad cambia mucho las reglas del juego. Con él le es más fácil competir siendo pequeño y adquirir tecnología punta. Puede aprovecharse del trabajo de los demás, compitiendo incluso con otro producto modificando su propio código, si bien también el competidor copiado se aprovechará de nuestro código (si es copyleft). Bien llevado, un proyecto puede conseguir la colaboración gratuita de mucha gente, del que el iniciado será la referencia. Asimismo, la distribución es barata y global. No obstante, como dijimos, el problema que tiene este desarrollador es la manera de obtener los recursos económicos si el trabajo no es de encargo.

✓ **Para el integrador**

Para el integrador el software libre es el paraíso. No más cajas negras que intentar encajar, a menudo con ingeniería inversa. Puede limar asperezas e integrar trozos de programas para conseguir el producto integrado necesario, disponiendo de un acervo ingente de software libre de donde extraer las piezas.

✓ **Para el que proporciona mantenimiento y servicios**

Disponer del código fuente lo cambia todo, situándonos casi en las mismas condiciones que el productor. Y no son las mismas porque hace falta un conocimiento profundo del programa que sólo el desarrollador posee, por lo que es conveniente que el mantenedor participe en los proyectos que se dedica a mantener. El valor añadido de los servicios es mucho más apreciado, ya que el coste del programa es bajo. Éste es actualmente el negocio más claro con software libre y

con el que es posible un mayor grado de competencia. (González Barahona, Joaquín Seoane , & Robles, 2003)

2.3 LENGUAJES DE PROGRAMACION JAVA

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que se popularizó a partir del lanzamiento de su primera versión comercial de amplia difusión, la JDK 1.0 en 1996. Actualmente es uno de los lenguajes más usados para la programación en todo el mundo.

Los antecedentes de Java habría que buscarlos en los lenguajes de programación C y C++. El lenguaje C fue desarrollado en la década de los 70 y constituye un lenguaje muy robusto usado como núcleo del sistema operativo Unix. C no admite la orientación a objetos y está considerado un lenguaje “poco amigable” desde el punto de vista de que su sintaxis, elementos de programación que emplea (manejo directo de memoria) y otras cuestiones hacen que sea un lenguaje difícil de aprender. C++ fue una evolución de C desarrollada en los años 80. Introdujo el diseño orientado a objetos, pero manteniendo la compatibilidad con C. Esto suponía que C++ permitiera tanto el uso de la programación estructurada “tradicional” como la programación orientada a objetos. Además C++ mantuvo ciertas características de C como el manejo directo de la memoria, el uso de variables globales, sentencia goto, etc. que hicieron que la evolución fuera “parcial”.

Como paso final en esta evolución tenemos Java, un lenguaje que evoluciona a partir de C y C++, pero que elimina diversos aspectos de estos lenguajes y se constituye en un lenguaje definitivamente orientado a objetos. El romper con distintos aspectos de C++ cuyo manejo inadecuado por parte de muchos programadores daba lugar a problemas en las aplicaciones ha sido un factor decisivo para convertir a Java en un lenguaje popular y de amplio uso.

Java es un lenguaje útil para casi todo tipo de problemas. Podemos citar como funcionalidades de Java varias:

1. Aplicaciones “cliente”: son las que se ejecutan en un solo ordenador (por ejemplo el portátil de tu casa) sin necesidad de conectarse a otra máquina. Pueden servirte por ejemplo para realizar cálculos o gestionar datos.

2. Aplicaciones “cliente/servidor”: son programas que necesitan conectarse a otra máquina (por ejemplo un servidor de datos) para pedirle algún servicio de forma más o menos continua, como podría ser el uso de una base de datos. Pueden servir por ejemplo para el teletrabajo: trabajar desde casa pero conectados a un ordenador de una empresa.

3. Podemos hablar también de “aplicaciones web”, que son programas Java que se ejecutan en un servidor de páginas web. Estas aplicaciones reciben “solicitudes” desde un ordenador y envían al navegador (Internet Explorer, Firefox, Safari, etc.) que actúa como su cliente páginas de respuesta en HTML. (Rodríguez, 2006)

2.4 NetBeans IDE - La manera más rápida e inteligente con el Código (NetBeans, 2015)

NetBeans IDE le permite rápida y fácilmente desarrollar escritorio Java, móvil y aplicaciones web, así como aplicaciones HTML5 con HTML, JavaScript y CSS. El IDE también proporciona un gran conjunto de herramientas para desarrolladores de PHP y C / C ++. Es gratuito y de código abierto y tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores de todo el mundo.

2.4.1 Mejor soporte para Java Últimas Tecnologías

NetBeans IDE es el IDE oficial para Java 8. Con sus editores, analizadores de código, y convertidores, puede actualizar de forma rápida y sin problemas sus aplicaciones para utilizar las nuevas construcciones del lenguaje Java 8, como lambdas, operaciones funcionales, y las referencias a métodos.

Analizadores de lotes y convertidores son proporcionados a buscar a través de múltiples aplicaciones al mismo tiempo, igualando las pautas de conversión a nuevas construcciones del lenguaje Java 8.

Con su constante mejora de Java Editor, muchas características ricas y una amplia gama de herramientas, plantillas y muestras, NetBeans IDE establece el estándar para el desarrollo de tecnologías de vanguardia de la caja.

2.4.2 Código Rápido y elegante edición

Un IDE es mucho más que un editor de texto. Los guiones líneas NetBeans Editor partidos palabras y soportes, y destaca código fuente sintáctica y semánticamente. Te permite refactorizar fácilmente el código, con una gama de

herramientas útiles y potentes, mientras que también proporciona plantillas de código, consejos de codificación, y generadores de código. El editor soporta varios idiomas de Java, C / C ++, XML y HTML, PHP, Groovy, Javadoc, JavaScript y JSP. Debido a que el editor es extensible, puede enchufar el apoyo a muchos otros idiomas.

2.5 POSTGRESQL (PosgreSQL-es, 2010)

2.5.1 Introducción

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando.

A continuación tienes un gráfico que ilustra de manera general los componentes más importantes en un sistema PostgreSQL.

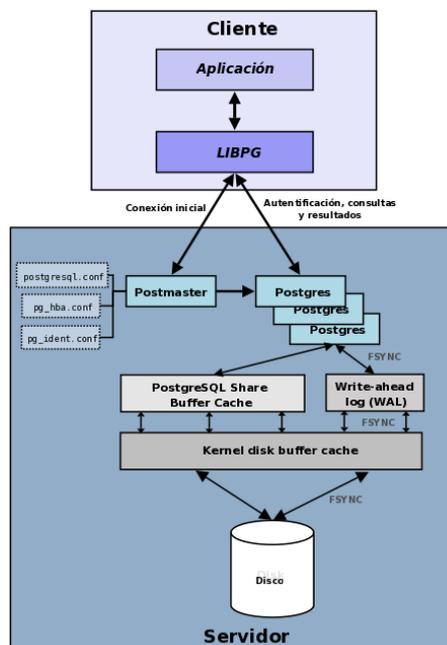


Figura 1: Componentes en un sistema PostgreSQL.
Fuente: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

- ✓ Aplicación cliente: Esta es la aplicación cliente que utiliza PostgreSQL como administrador de bases de datos. La conexión puede ocurrir vía TCP/IP o sockets locales.
- ✓ Demonio postmaster: Este es el proceso principal de PostgreSQL. Es el encargado de escuchar por un puerto/socket por conexiones entrantes de clientes. También es el encargado de crear los procesos hijos que se encargaran de autentificar estas peticiones, gestionar las consultas y mandar los resultados a las aplicaciones clientes
- ✓ Ficheros de configuración: Los 3 ficheros principales de configuración utilizados por PostgreSQL, postgresql.conf, pg_hba.conf y pg_ident.conf
- ✓ Procesos hijos postgres: Procesos hijos que se encargan de autentificar a los clientes, de gestionar las consultas y mandar los resultados a las aplicaciones clientes
- ✓ PostgreSQL share buffer cache: Memoria compartida usada por PostgreSQL para almacenar datos en caché.
- ✓ Write-Ahead Log (WAL): Componente del sistema encargado de asegurar la integridad de los datos (recuperación de tipo REDO)
- ✓ Kernel disk buffer cache: Caché de disco del sistema operativo
- ✓ Disco: Disco físico donde se almacenan los datos y toda la información necesaria para que PostgreSQL funcione

2.5.2 Características

La última serie de producción es la 9.3. Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

A continuación tienes algunas de las características más importantes y soportadas por PostgreSQL:

Generales

- ✓ Es una base de datos 100% ACID
- ✓ Integridad referencial
- ✓ Tablespaces
- ✓ Nested transactions (savepoints)
- ✓ Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby
- ✓ Two-phase commit
- ✓ PITR - point in time recovery
- ✓ Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)
- ✓ Unicode
- ✓ Juegos de caracteres internacionales
- ✓ Regionalización por columna
- ✓ Multi-Version Concurrency Control (MVCC)
- ✓ Múltiples métodos de autenticación
- ✓ Acceso encriptado via SSL
- ✓ Actualización in-situ integrada (pg_upgrade)
- ✓ SE-postgres
- ✓ Completa documentación
- ✓ Licencia BSD
- ✓ Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.

Programación / Desarrollo

- ✓ Funciones/procedimientos almacenados (stored procedures) en numerosos lenguajes de programación, entre otros PL/pgSQL (similar al PL/SQL de oracle), PL/Perl, PL/Python y PL/Tcl
- ✓ Bloques anónimos de código de procedimientos (sentencias DO)
- ✓ Numerosos tipos de datos y posibilidad de definir nuevos tipos. Además de los tipos estándares en cualquier base de datos, tenemos disponibles, entre otros, tipos geométricos, de direcciones de red, de cadenas binarias, UUID, XML, matrices, etc
- ✓ Soporta el almacenamiento de objetos binarios grandes (gráficos, videos, sonido, ...)

- ✓ APIs para programar en C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, PHP, Lisp, Scheme, Qt y muchos otros.

SQL

- ✓ SQL92,SQL99,SQL2003,SQL2008
- ✓ Llaves primarias (primary keys) y foráneas (foreign keys)
- ✓ Check, Unique y Not null constraints
- ✓ Restricciones de unicidad postergables (deferrable constraints)
- ✓ Columnas auto-incrementales
- ✓ Índices compuestos, únicos, parciales y funcionales en cualquiera de los metodos de almacenamiento disponibles, B-tree, R-tree, hash ó GiST
- ✓ Sub-selects
- ✓ Consultas recursivas
- ✓ Funciones 'Windows'
- ✓ Joins
- ✓ Vistas (views)
- ✓ Disparadores (triggers) comunes, por columna, condicionales.
- ✓ Reglas (Rules)
- ✓ Herencia de tablas (Inheritance)
- ✓ Eventos LISTEN/NOTIFY

Algunos de los límites de PostgreSQL son:

Tabla 1: Límites de PostgreSQL

Límite	Valor
Máximo tamaño base de dato	Ilimitado (Depende de tu sistema de almacenamiento)
Máximo tamaño de tabla	32 TB
Máximo tamaño de fila	1.6 TB
Máximo tamaño de campo	1 GB
Máximo número de filas por tabla	Ilimitado
Máximo número de columnas por tabla	250 - 1600 (dependiendo del tipo)
Máximo número de índices por tabla	Ilimitado

Fuente: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL

En este capítulo se realiza el análisis de los modelos de preservación digital la cual será seleccionada para la aplicación en el desarrollo del repositorio, los modelos a analizar son:

1. PREMIS
2. OAIS
3. DAMM
4. NDSA

3.1 MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.

3.1.1 PREMIS

3.1.1.1 Premis en contexto

¿Qué son los metadatos de preservación?

Si se trabaja en una biblioteca o en un archivo, es bastante posible que se tengan ciertos conocimientos sobre metadatos y descripción de recursos. Probablemente se sepa que los metadatos se clasifican en distintas categorías de acuerdo con las funciones que cumplen: los metadatos descriptivos ayudan a identificar y recuperar los recursos, los metadatos administrativos ayudan a gestionarlos y rastrearlos y los metadatos estructurales indican cómo reunir objetos digitales complejos para que se puedan visualizar o utilizar de algún modo. De manera análoga, los metadatos de preservación soportan las actividades cuyo objetivo es asegurar la utilización a largo plazo de un recurso digital.

El Diccionario de datos PREMIS define los metadatos de preservación como "la información que utiliza un repositorio para soportar el proceso de preservación digital". Son ejemplos de actividades de preservación y de cómo pueden soportarlas los metadatos:

- Un recurso debe almacenarse de manera segura para que nadie pueda modificarlo inadvertidamente (o malintencionadamente). La información de la suma de verificación almacenada como metadatos puede utilizarse

para expresar si el archivo almacenado ha variado entre dos momentos en el tiempo.

- Los ficheros deben almacenarse en soportes que puedan leer los ordenadores actuales. Si el soporte está dañado u obsoleto (como los discos blandos de 8" utilizados en los años setenta) puede resultar difícil o imposible recuperar los datos. Los metadatos pueden apoyar la gestión de los distintos soportes mediante el registro del tipo y la edad del soporte de almacenamiento y las fechas en las que se refrescaron los ficheros por última vez.
- Transcurrido un período largo de tiempo, incluso los formatos de fichero más comunes pueden convertirse en obsoletos, lo que significa que las aplicaciones actuales no pueden reproducirlos. Los gestores de la preservación deben emplear estrategias de preservación que garanticen que los recursos se puedan seguir utilizando. Esto puede significar la transformación de los antiguos formatos en otros nuevos equivalentes (migración), o la imitación del antiguo entorno de reproducción en el nuevo hardware y software (emulación). Tanto las estrategias de emulación como las de migración requieren metadatos sobre los formatos de los ficheros originales y los entornos de hardware y software que los soportan.
- Las acciones de preservación pueden implicar modificaciones de los recursos originales o cambios en su modo de reproducción. Esto puede poner en duda la autenticidad del recurso. Los metadatos pueden ayudar a soportar la autenticidad del recurso mediante la documentación de la procedencia digital de dicho recurso – su cadena de custodia y el historial de cambios autorizados.

3.1.1.2 ¿Qué es PREMIS?

PREMIS son las siglas de "PREservation Metadata: Implementation Strategies" (Metadatos de preservación: estrategias de implementación) que es el nombre de un grupo de trabajo internacional patrocinado por OCLC y RLG desde 2003-2005. Este grupo de trabajo elaboró un informe denominado PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata (Diccionario de datos PREMIS de metadatos de preservación) que incluye un diccionario de datos e información sobre los

metadatos de preservación. En marzo de 2008 se publicó la segunda versión actualizada. La Library of Congress mantiene un esquema de representación de PREMIS en XML.

Existe una eficaz PREMIS Maintenance Activity (Actividad de Mantenimiento de PREMIS) patrocinada por la Library of Congress. Incluye un sitio web con enlaces a todo tipo de información oficial y no oficial sobre PREMIS, una lista de discusión y una wiki para los implementadores de PREMIS y un Comité Editorial responsable de las revisiones del Diccionario de datos y el esquema. La Actividad de Mantenimiento también promueve el conocimiento de PREMIS, patrocina tutoriales para su utilización y encarga estudios y publicaciones relacionados con PREMIS, como esta guía.

Por lo general, cuando alguien se refiere a "PREMIS", se refiere al Diccionario de datos. A veces, puede referirse al esquema XML, al grupo de trabajo, o a todo, incluida la Actividad de Mantenimiento.

Diccionario de Datos PREMIS: www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf

Sitio web de PREMIS: www.loc.gov/standards/premis/

Lista de discusión del Grupo de Implementadores de PREMIS: listserv.loc.gov/listarch/pig.html

2.1.1.3 ¿Qué incluye el Diccionario de Datos PREMIS?

El Diccionario de datos PREMIS define un conjunto de unidades semánticas fundamentales que deben entender los repositorios para llevar a cabo sus funciones de preservación. Las funciones de preservación pueden variar de un repositorio a otro, pero, por lo general, incluirán las acciones que garanticen que los objetos digitales permanezcan viables (es decir, que los soportes se puedan leer) y recuperables (es decir, que puedan visualizarse, ejecutarse o representarse de alguna manera por una aplicación de software) y que aseguren que los objetos digitales del repositorio no se han alterado inadvertidamente y que se han documentado los cambios legítimos de los objetos.

El Diccionario de datos no tiene como objetivo definir todos los elementos posibles de los metadatos de preservación sino únicamente los que necesitan entender la

mayoría de los repositorios. Se excluyen algunas categorías de metadatos por considerarse fuera del alcance del Diccionario. Entre ellas se incluyen:

- Los metadatos de un formato específico, es decir, los metadatos que pertenecen solo a un formato de fichero o a una clase de formato como audio, video o gráficos de vectores.
- La implementación de metadatos específicos y reglas de negocio, es decir, los metadatos que describen las políticas o prácticas de un repositorio en particular.
- Los metadatos descriptivos. Aunque la descripción de los recursos es, obviamente, relevante para la preservación, pueden utilizarse varios estándares independientes para este objetivo, como MARC21, MODS y Dublin Core.
- La información detallada sobre el soporte o el hardware. De nuevo, aunque asimismo está claro que son relevantes para la preservación, estos metadatos deben ser definidos por otras comunidades.
- La información sobre agentes (personas, organizaciones o software) distintos de los mínimos necesarios para la identificación.
- La información sobre derechos y permisos, excepto los que afectan directamente a las funciones de preservación.

Si se tienen presentes todos los metadatos que necesita una organización que gestiona un repositorio de preservación, PREMIS puede considerarse el subconjunto que se define en el centro, que no está relacionado con la recuperación y el acceso ni se propone definir los metadatos detallados de un formato específico.

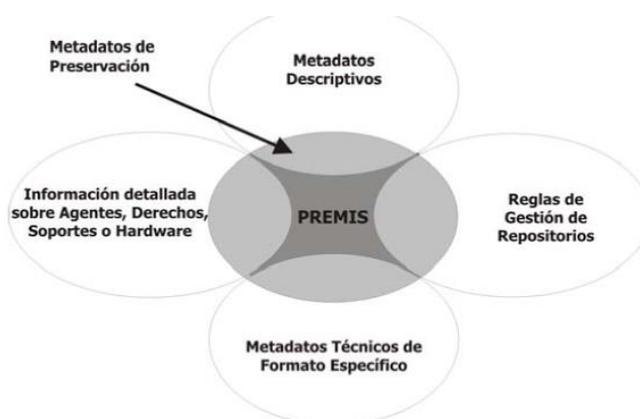


Figura 2: PREMIS como subconjunto de todos los metadatos de preservación

Fuente: Caplan, Priscilla. "Entender PREMIS." (2009)

El Figura: 2 muestra todos los metadatos relevantes para la preservación en el círculo sombreado en el centro del diagrama. El círculo incluye metadatos descriptivos, reglas de negocio, metadatos técnicos detallados e información detallada sobre agentes, derechos, soportes y hardware. PREMIS es el pequeño núcleo del corazón de los metadatos de preservación, que se muestra en gris oscuro, y que excluye todos los demás tipos.

3.1.1.4 ¿Cómo debe utilizarse PREMIS?

El Diccionario de datos PREMIS define lo que necesita entender un repositorio de preservación. Es importante observar que se centra en el sistema de repositorio y en su gestión y no en los autores del contenido digital, las personas que escanean o las que de alguna manera convierten el contenido analógico en digital o en las que evalúan y licencian los recursos electrónicos digitales. PREMIS se utiliza fundamentalmente para el diseño de los repositorios, para su evaluación y para el intercambio de los paquetes de información archivada entre los repositorios de preservación.

Los diseñadores y/o desarrolladores de aplicaciones de software de repositorios de preservación deben utilizar PREMIS como una guía sobre la información que dichas aplicaciones deben obtener y registrar o que de alguna manera debe tenerse en cuenta para la gestión del repositorio.

Quienes tengan previsto implementar un repositorio de preservación, deben utilizar PREMIS como una lista de control para evaluar los posibles softwares. Los sistemas que soporten el Diccionario de datos de PREMIS serán más capaces de preservar los recursos de información a largo plazo.

Un repositorio activo necesitará en algún momento exportar los paquetes de información almacenada para su ingesta en otro repositorio. Por ejemplo, una organización de custodia puede migrar de un sistema de repositorio a otro o un cliente puede querer cambiar de un servicio de terceros a otro. PREMIS proporciona un conjunto común de elementos de datos que pueden entender tanto los repositorios de exportación como los de importación, especialmente si se utiliza el esquema PREMIS XML.

3.1.1.5 ¿Debe utilizarse PREMIS?

Depende. La mayor parte del personal de las bibliotecas, archivos, museos y otras instituciones del patrimonio cultural no tienen ninguna implicación directa en la preservación digital. En este caso, es suficiente saber lo que es PREMIS: un diccionario de datos de los metadatos de preservación. Si su trabajo implica alguna responsabilidad en relación con cualquier aspecto de la preservación digital, probablemente le resultará útil estar familiarizado con PREMIS. Si está implicado en la evaluación o implementación de un repositorio institucional o un sistema de preservación, es necesario un buen conocimiento de PREMIS. Considere la posibilidad de realizar un tutorial de PREMIS si es posible; la Actividad de Mantenimiento de PREMIS los ofrece periódicamente.

Inhibidores. Los Inhibidores se definen como las características de un objeto al que se pretende inhibir el acceso, uso, o migración. Los inhibidores incluyen la palabra de paso de protección y encriptación. Es difícil describir los inhibidores por programa porque este puede no ser capaz de analizar el objeto, por lo que sí se sabe que un fichero tiene inhibidores, es importante anotarlo. PREMIS define unidades semánticas para el tipo de inhibidor, el objetivo (las acciones que se inhiben) y la clave (la palabra de paso u otro mecanismo para eludir el inhibidor)

Procedencia. La procedencia digital es el registro de la cadena de custodia y la historia de los cambios de un objeto digital. Si una institución ha creado un objeto, las circunstancias de su creación son, obviamente, una parte importante de su procedencia. El nombre y la versión de la aplicación creadora y la fecha de creación pueden extraerse con frecuencia de la cabecera del fichero, pero no siempre, por lo que se recomienda registrar esta información. PREMIS permite que la historia de los cambios se consigne como Información sobre el acontecimiento, que se describe más abajo. Sin embargo, los tipos de acontecimiento de PREMIS se han diseñado fundamentalmente para describir las acciones que ocurren después de enviar algo a un repositorio para su ingesta. Para registrar los acontecimientos que suceden antes de la ingesta, como la adquisición y el acceso, puede ser necesario idear tipos de acontecimiento propios.

Propiedades significativas. Las propiedades significativas son las características de un objeto que deben mantenerse a través de las acciones de preservación. Por

ejemplo, si se posee un documento, ¿solo son críticos las imágenes y el texto o son, asimismo, importantes las fuentes, el fondo, el formateado y otras características relacionadas con el aspecto? La idea de las propiedades significativas es uno de los conceptos más importantes de la preservación digital y uno de los menos conocidos. Existe un cierto número de iniciativas dedicadas a mejorar el modelado y descripción de las propiedades significativas, pero de momento se encuentran en su fase inicial. No obstante, cualquier institución que cree o adquiera materiales digitales para una comunidad de usuarios debe tener muy claro que las características de dichos materiales son importantes para dicha comunidad e intentar registrar esta información para utilizarla en el futuro.

Derechos. La información sobre los derechos no es necesaria únicamente para la preservación, pero es muy importante para el proceso de preservación saber lo que se puede hacer con un objeto. Debe registrarse cuidadosamente cualquier información conocida sobre derechos, incluyendo el estado del copyright, los términos de la licencia y los permisos especiales.

3.1.1.6 Modelo de Datos PREMIS

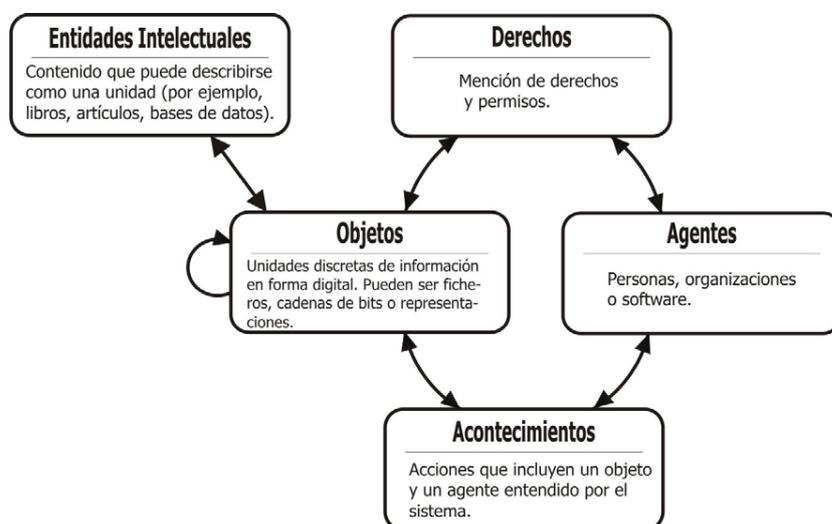


Figura 3: El modelo de datos PREMIS
Fuente: Caplan, Priscilla. "Entender PREMIS." (2009)

Uno de los principios más importantes de PREMIS es que es necesario tener muy claro lo que se describe. PREMIS define cinco tipos de cosas (llamadas entidades) de las que se puede hablar: Entidades Intelectuales, Objetos, Agentes, Acontecimientos y Derechos. Esto es lo que se denomina modelo de datos PREMIS que se muestra más arriba, en la Figura 3.

Entidad Intelectual

Las *Entidades Intelectuales* son conceptuales y pueden denominarse “entidades bibliográficas”. PREMIS define la Entidad Intelectual como “un conjunto de contenido que se considera como una sola unidad intelectual para los propósitos de gestión y descripción: por ejemplo, un libro, un mapa, una fotografía o una base de datos”. En realidad, PREMIS no define los metadatos correspondientes a las Entidades Intelectuales porque existen muchos estándares de metadatos descriptivos entre los que se puede elegir.

PREMIS establece que en un sistema de preservación un objeto debe estar asociado a la entidad intelectual que representa mediante la inclusión de un identificador de dicha entidad en los metadatos del objeto. Así, por ejemplo, si estamos preservando un ejemplar de *Buddishm: The Ebook: an Online Introduction* podemos utilizar el ISBN como enlace a la Entidad Intelectual en la descripción PREMIS del e-libro.

Entidad Objeto

Los *Objetos* son lo que realmente se almacena y gestiona en un repositorio de preservación. La mayor parte de PREMIS se dedica a describir objetos digitales. La información que se puede registrar incluye:

- el identificador único del objeto (tipo y valor),
- fijeza de la información, como la suma de verificación (mensaje cifrado) y el algoritmo utilizado para obtenerla,
- el tamaño del objeto,
- el formato del objeto, que puede especificarse directamente o mediante un enlace a un registro de formatos,
- el nombre original del objeto,
- información sobre su creación,
- información sobre los inhibidores,
- información sobre sus propiedades significativas,
- información sobre su entorno (véase más abajo),
- dónde y en qué soporte se almacena,
- información sobre la firma digital,
- relación con otros objetos y otros tipos de entidades.

Para registrar el *entorno* de un objeto se han definido varias unidades semánticas, es decir, qué hardware y software se necesita para recuperarlo y cuáles son las dependencias con otros objetos. Por ejemplo, un fichero PDF puede visualizarse con distintas versiones de Adobe Acrobat y Adobe Reader así como con otros programas tanto comerciales como de código abierto. Cada una de ellas, a su vez, es soportada por distintos sistemas operativos y requiere ciertas especificaciones mínimas de hardware (velocidad del procesador, memoria y disco). Debido a que Adobe Reader no es una aplicación autónoma sino un navegador plug-in, es dependiente asimismo de determinadas versiones de determinados navegadores; por ejemplo, Reader 9 para Mac OS requiere el navegador Safari versión 2.0.4 o posterior.

La información sobre el entorno es crítica para determinadas estrategias de preservación. Cierta información simple sobre el entorno puede registrarse fácilmente en PREMIS, pero otra información más compleja sobre el entorno puede ser difícil de determinar y llevar mucho tiempo. En el caso de que la información detallada se aplique a clases de objetos más que a instancias locales de objetos, como es el caso de la información sobre el entorno, puede resultar útil agregarla a los registros y que la compartan todos los repositorios. PREMIS permite enlazar los repositorios a información almacenada en registros externos si se prefiere esta opción en lugar de almacenarla a nivel local.

En realidad, PREMIS define tres tipos diferentes de objetos y requiere que los implementadores establezcan una distinción entre ellos. Dichas clases son: objetos *fichero*, objetos *representación* y objetos *cadena de bits*.

El objeto fichero es exactamente como suena: un fichero de ordenador, por ejemplo un fichero PDF o un JPEG.

El objeto representación es el conjunto de todos los objetos fichero que se necesitan para reproducir una Entidad Intelectual. Por ejemplo, supongamos que se quiere preservar una página web, quizá la página de inicio de su institución en una determinada fecha. Hay bastantes posibilidades de que la página de inicio que se ve en el navegador esté formada por diferentes tipos de ficheros –uno o más ficheros HTML, unas cuantas imágenes TIFF o JPEG, quizá un pequeño audio o una animación Flash. Probablemente también utiliza una hoja de estilo para su

visualización. Un navegador reúne todos estos ficheros para reproducir la página de inicio y visualizarla de manera que si un repositorio quiere preservar una página web que se pueda reproducir tiene que entender todos estos ficheros y saber cómo reunirlos. El objeto representación permite al repositorio no solo identificar el conjunto de ficheros relacionados sino también describir las características de la totalidad (e.g., la página web como un todo) que pueden ser diferentes de las de sus partes.

Los objetos cadena de bits son subconjuntos de ficheros. Un objeto cadena de bits se define como datos (bits) dentro de un fichero que a) presenta propiedades comunes para los propósitos de preservación, y b) no puede ser autónomo sin añadir un fichero cabecera u otra estructura. Así, por ejemplo, si se dispone de un fichero en formato AVI (audio-video intercalado) puede que se quiera diferenciar la cadena de bits del audio de la cadena de bits del vídeo y describirlos como objetos cadena de bits independientes.

Algunas unidades semánticas definidas en el Diccionario de datos PREMIS se pueden aplicar a los tres tipos de objetos, mientras que otras solo se aplican a uno o dos tipos de objetos. El hecho de tener distintos tipos de objetos obliga a pensar en lo que se describe y a ser lo más preciso posible, lo que es importante para el proceso automático.

Acontecimientos

La *entidad Acontecimiento* agrega información sobre acciones que afectan a los objetos del repositorio. Un registro preciso y fiable de los acontecimientos es crítico para el mantenimiento de la procedencia digital de un objeto lo que, a su vez, es importante para demostrar la autenticidad del objeto.

La información sobre los acontecimientos que se puede registrar incluye:

- el identificador único del acontecimiento (tipo y valor),
- el tipo de acontecimiento (creación, ingesta, migración, etc.),
- la fecha y hora en la que ocurrió el acontecimiento,
- la descripción detallada del acontecimiento,
- el resultado codificado del acontecimiento,
- una descripción más detallada del resultado,

- los agentes implicados en el acontecimiento y sus funciones,
- los objetos implicados en el acontecimiento y sus funciones.

Cada sistema de repositorio puede tomar sus propias decisiones sobre los acontecimientos que se registran como parte permanente de la historia de un objeto. PREMIS recomienda que se registren siempre las acciones que modifican un objeto y la entrada para el tipo de acontecimiento (eventType) del Diccionario de Datos proporciona una “lista de entrada” de tipos de acontecimientos importantes con el objetivo de promover que los repositorios registren estos acontecimientos de manera consistente.

Agentes

Los *Agentes* son actores con funciones en los acontecimientos y en las menciones de derechos. Los agentes pueden ser personas, organizaciones o aplicaciones de software. PREMIS solo define el número mínimo de unidades semánticas necesarias para identificar los agentes puesto que existen varios estándares externos que se pueden utilizar para registrar información más detallada. (Como muestra de ellos véase “Metadata standards and specifications for describing people and their interests” en www.ukoln.ac.uk/metadata/resources/people.) Un repositorio puede elegir entre utilizar un estándar independiente para registrar información adicional sobre los agentes o utilizar el identificador del agente para apuntar a la información registrada externamente.

El Diccionario de datos incluye:

- un identificador único para el agente (tipo y valor),
- el nombre del agente,
- la designación del tipo de agente (persona, organización, software).

Siempre que se haga referencia a un agente en relación con un acontecimiento o con una mención de derechos, debe registrarse también la función del agente. Cualquier agente puede tener varias funciones. Por ejemplo, yo podría ser el autor y el derechohabiente de una obra, el autor (pero no el derechohabiente) de una segunda obra y el depositario de una tercera. En el modelo PREMIS un repositorio debe asignarme un identificador único y debe consignar el identificador del registro de cualquier acontecimiento o mención de derechos en el que soy un agente, junto

con mi función en ese contexto particular. La función de un agente en relación con un acontecimiento o una mención de derechos se consideran una propiedad de la entidad acontecimiento o de la entidad derechos y no del propio agente.

Derechos

La mayor parte de las estrategias de preservación implican la creación de copias idénticas y versiones derivadas de los objetos digitales, acciones que están restringidas por la ley del copyright a los derechohabientes. La *entidad Derechos* agrega información sobre los derechos y permisos que son directamente relevantes para preservar los objetos del repositorio. Cada una de las menciones de derechos de PREMIS constata dos cosas: las acciones a las que tiene derecho el repositorio y las bases para la reclamación de ese derecho.

Por ejemplo, un repositorio puede albergar la versión escaneada de un libro que se publicó en 1848 y se encuentra, por lo tanto, en el dominio público. El repositorio puede actuar sobre su versión digital sobre la base del estado del copyright del ítem. Otro repositorio alberga un objeto copiado de un CD publicado en el que la licencia de uso individual permite hacer copias de seguridad, pero restringe el acceso y el uso.

La información que puede registrarse en una mención de derechos incluye:

- el identificador único de la mención de derechos (tipo y valor),
- si la base para la reclamación de los derechos es el copyright, una licencia o una ley,
- información más detallada sobre el estado del copyright, los términos de la licencia o la ley, si es aplicable,
- la(s) acción (es) que permite la mención de derechos,
- cualquier restricción sobre la(s) acción(es),
- los derechos otorgados o el período de tiempo durante el que se aplica la mención,
- el (los) objeto(s) a los que se aplica la mención,
- los agentes implicados en la mención de derechos y sus funciones.

La mayor parte de la información está diseñada para ser *accionable* (es decir, registrada de una forma controlada que pueda ser ejecutada por un programa de ordenador). La mención de derechos de PREMIS es una consignación de derechos,

no un registro de información a partir del que puedan determinarse los derechos. Esto es, PREMIS no define el tipo de información detallada sobre los autores, fecha y lugar de publicación y la notificación de los derechos de reproducción que se define en la especificación copyrightMD de la Biblioteca Digital de California (www.cdli.org/inside/projects/rights/schema/). El objetivo del copyrightMD es ayudar a los seres humanos a establecer las determinaciones de los derechos sobre bases actuales, mientras que el objetivo de la entidad Derechos de PREMIS es proporcionar información activable para los sistemas de los repositorios de preservación. (Caplan, 2009)

3.1.2 OAIS

3.1.2.1 El modelo de preservación. El Archivo OAIS

El modelo OAIS (CCSDS, 2002), ISO 14721:2003, creado por el Consultive Committee for Space Data Systems (CCSDS), es un modelo de referencia utilizando para la conservación de archivos digitales. El CCSDS engloba a las agencias espaciales de Brasil, Canadá, China, Unión Europea, Francia, Alemania, Italia, Rusia, Reino Unido, y Estados Unidos (la NASA). Este organismo definió el OAIS de la siguiente manera: “An OAIS is an archive, consisting of an organization of people and systems, that has accepted the responsibility to preserve information and make it available for a designated Community.”(CCSDS, 2002).

El modelo OAIS fue diseñado inicialmente para su uso dentro de la comunidad científica del espacio, Teniendo como objetivo conservar digitalmente los datos provenientes de las misiones espaciales. Sin embargo, ha sido adoptado ampliamente por las bibliotecas, especialmente las de aquellos países que han participado en su elaboración (Woodyard , 2002), como la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, la Biblioteca Británica, la Biblioteca Nacional Alemana o la Biblioteca Nacional de Nueva Zelanda, que fue la pionera en implantarlo (Knight). Es por eso que el modelo OAIS tiene amplia aplicación para la preservación a largo plazo en cualquier contexto.

El modelo OAIS incorpora la vigilancia tecnológica, la conservación digital y todos aquellos procesos que requiere que los documentos digitales existentes en un centro de datos no puedan ser sometidos a alteraciones, modificaciones o pérdidas. En el modelo OAIS se define los actores dentro de un archivo, así como los flujos de

información. Los actores que intervienen en un modelo O AIS son: **Productor** (Producer), **Gestión** (Management) y **Consumidor** (Consumer).

Como se ha mencionado previamente, el modelo O AIS, es un modelo de conservación de objetivos digitales que establece una serie de flujos de datos que determinan las obligaciones de un sistema de conservación a largo plazo para archivar y gestionar de los objetos digitales.

Productor, Consumidor y Gestor. Tres roles

O AIS como se ha indicado anteriormente, define tres roles que interactúan con el archivo O AIS: **Productor** (Producer), **Gestión** (Management) y **Consumidor** (Consumer) como se puede observar en la figura 4.

PRODUCTOR

EL productor es el encargado de enviar objetos digitales para su conservación a largo plazo.

CONSUMIDOR

El consumidor es el encargado de entender y acceder a la información que se va a acceder.

GESTIÓN

El Gestor se encarga de las políticas de conservación, ingesta y acceso dentro de un archivo O AIS.

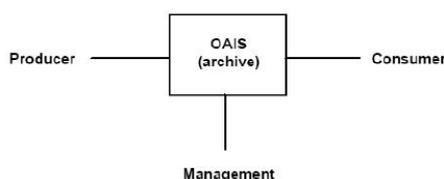


Figura 4: Entorno Del modelo O AIS

Fuente: The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002.

3.1.2.2 La Comunidad Designada

Una de las principales características del modelo O AIS es la definición de a quién va dirigido el archivo que conserva los materiales digitales a largo plazo, es decir, su público objetivo, denominada Comunidad Designada. Este es una comunidad generadora y receptora de información, tal y como se menciona en la definición del modelo O AIS.

3.1.2.3 Las entidades funcionales de un archivo OAIS

Una vez revisado los participantes en el modelo OAIS así como una parte de la definición del modelo de información, se hace necesario profundizar en el funcionamiento interno del modelo, empezando con las entidades funcionales.

Un archivo OAIS puede ser una entidad única pero también puede comunicarse con otros archivos OAIS en el caso de archivos federados.

El Modelo OAIS, se desglosa en un conjunto de seis entidades funcionales, que son **Ingestas** (Ingest), **Almacenamiento de Archivos** (Archival Storage), **Gestión de Datos** (Data Management), **Administración** (Administration), **Planificación de la Preservación** (Preservation Planning) y **Acceso** (Access), según que se muestra en la figura 5. Estas entidades funcionales son las que permiten preservar la información de acuerdo con el modelo de información definido. Dicho modelo de información especifica cómo hay que gestionar la información y como se transporta desde la entidad funcional de Ingesta de datos hasta la entidad funcional Acceso correspondiente. A demás, existen un pequeño conjunto de responsabilidades obligatorias dentro de las entidades funcionales que son necesarias para disponer de la conformidad de un archivo OAIS, de acuerdo al modelo de información elegido.

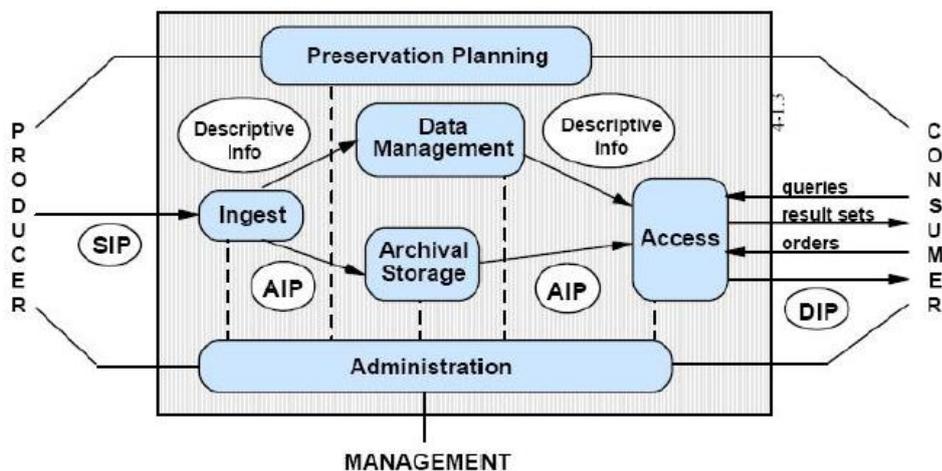


Figura 5: Entidades Funcionales de OAIS

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

A continuación se explica los puntos más relevantes de cada entidad funcional.

Ingesta (Ingest)

Es una entidad que acepta la información de los productores (Figura 6).

El proceso de ingesta puede rechazar información del Productor si esta no está definida según el modelo de información de OAIS. En este proceso, interviene el Paquete de Información de la Submisión (Submission Information Package) (SIP), con los datos que proceden del Productor. El proceso de ingesta genera Un Paquete de Información de Archivo (Archival Information Package) (AIP) donde la información se prepara para ser archivada.

El funcionamiento del proceso de Ingesta se resume a continuación:

El Productor envía información al archivar en forma de Paquete de Información de la Submisión (SIP). Este es recibido por la función Recepción de la Submisión (Receive Submission) para después enviarlo al bloque de Verificación de la Calidad (Assurance Quality), con la misión de comprobar que coincide con el modelo de información y validar la entrada.

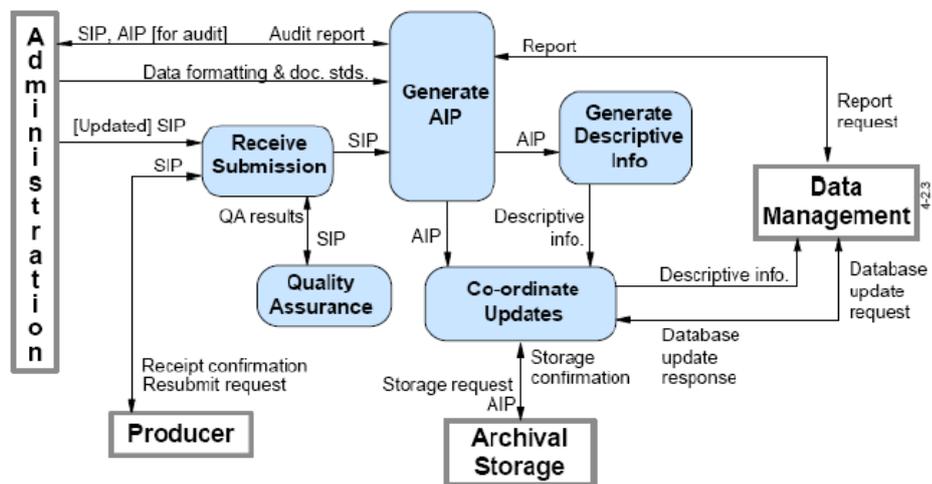


Figura 6: Función Ingesta.

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

Una vez validado el SIP se traslada a la función Generar AIP (Generate AIP) donde se generan los datos correspondientes mediante la función Generar Información Descriptiva (Generate Descriptive Info). Estas dos últimas funciones son coordinadas por la función Coordinar las Actualizaciones (Coordinate Updates), que facilita que la información que haya sido enviada sea archiva y que el Paquete de

Información se almacene en Almacenamiento de Archivo (Archival Storage). A su vez actualiza la base de datos de información mediante la función de Gestión de Datos (Data Management)

Almacenamiento de Archivos (Archival Storage)

El almacenamiento de Archivo es la entidad que recibe el Paquete de Información de Archivo (Archival Information Package) (AIP) y lo almacena en la base de datos del archivo OAIS.

La función Almacenamiento de Archivo, como puede apreciarse en la figura 7, se encarga de recibir el AIP en la función Recibir Datos (Receive Data) y enviar una señal de Confirmación de Almacenamiento (Storage Confirmation) al bloque Ingesta.

A su vez, desde la entidad funcional Administración (Administration), se gestiona las políticas de acceso a través de las funciones Gestión de la Jerarquía de Almacenamiento (Manage Storage Hierarchy) y Substitucion de Medios (Replace Media), que sirve para cambiar el soporte donde está la información y que esta no se pierda. Las funciones Comprobación de Error (Error Checking) y Recuperación frente a Desastres (Disaster Recovery) realizan actividades de notificación de errores y recuperación de copias del archivo en caso de haber corrupción en los datos o en el soporte donde estos se alojan.

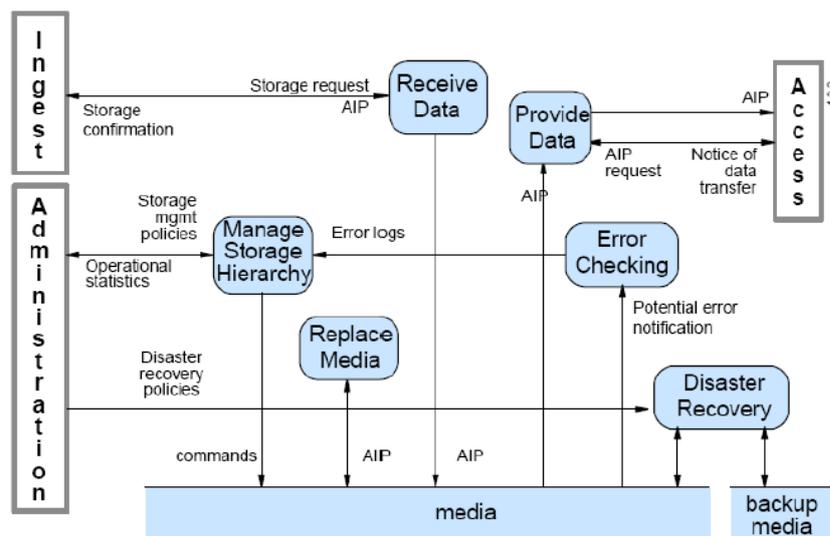


Figura 7: Función de Almacenamiento de Archivo

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

Gestión de Datos (Data Management)

La entidad funcional Gestión de Datos se encarga de actualizar la base de datos (Database) del archivo OAIS, así como de mejorar el acceso a la Información Descriptiva (Descriptive Information).

La función más relevante es Administrador de la base de Datos (Administer Database), responsable de mantener la integridad de los datos, creando tablas o esquemas que soporten las funciones de Gestión de Datos (Data Management).

También tiene un bloque denominado recepción de la actualización de la Base de Datos (Receive Database Updates), implicado en la notificación de la actualización de la base de datos a las entidades funcionales Ingesta y Administración.

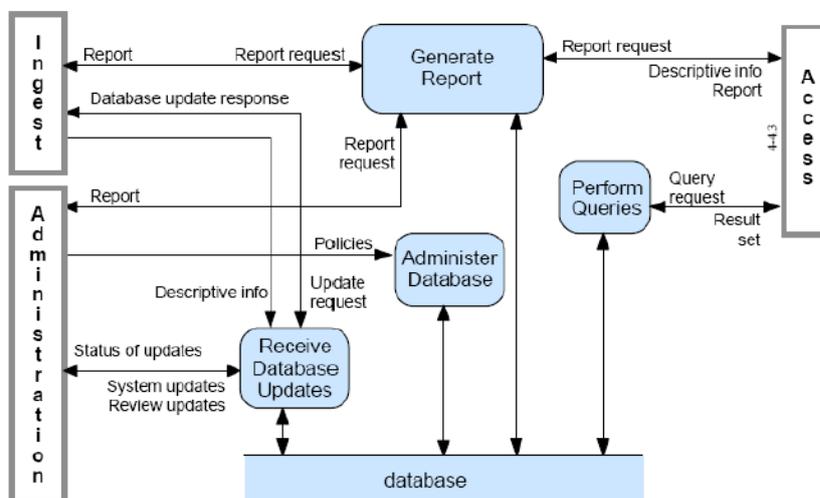


Figura 8: Función Gestión de Datos

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

Dispone también de la función Realización de Peticiones (Perform Queries), que ofrece resultados de recuperación de información a la entidad funcional Access. La función Genera Informe (Generate Report) es la encargada de realizar todo tipo de informes sobre los datos o estadísticas a las entidades funcionales Ingesta, Administración y Acceso como se puede ver en la figura 8.

Administración (Administration)

Administración es una entidad que se encarga de realizar todo el mantenimiento del archivo OAIS. Esto es, la ejecución de las operaciones de archivo o la migración/actualización de los datos archivados. Este proceso se ilustra en la figura 9.

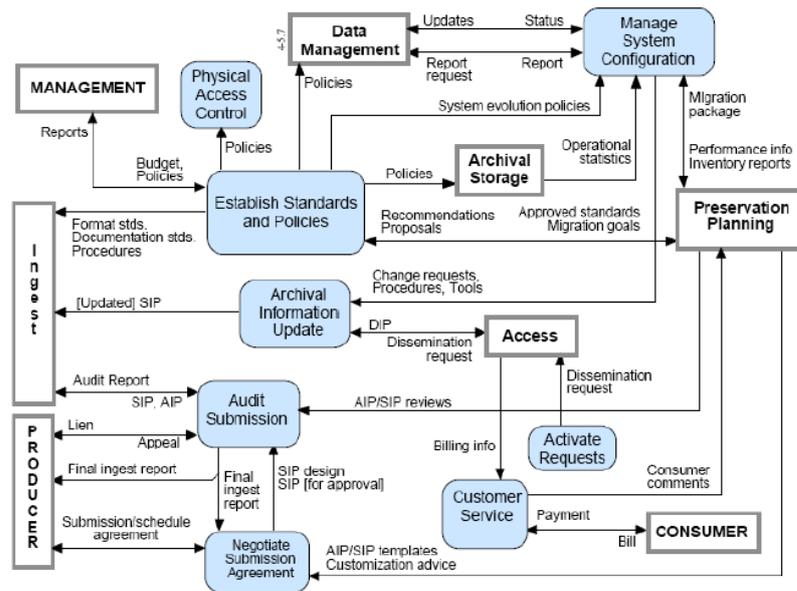


Figura 9: Función de Administración

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

En esta entidad funcional están involucrados todos los actores del modelo OAIS ya que Administración se encarga de la gestión de todos los flujos de políticas de los datos que se van a archivar. Así, es responsable de mantener la integridad y la trazabilidad de la configuración durante las fases del ciclo de vida de los documentos. También permite gestionar tanto los procesos de auditoria, para verificar la calidad de los archivos, como las políticas de archivos y verificación de estándares.

Planificación de la preservación (Preservation Planning)

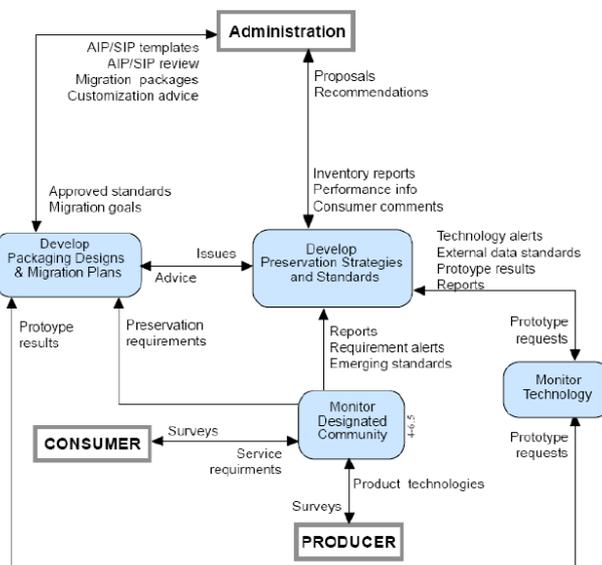


Figura 10: Función de la Preservation Planning

Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

La Planificación de la Preservación (Preservation Planning) es la entidad que monitoriza los servicios del archivo OAIS como asegurar que la información sea accesible, a largo plazo para la Comunidad Designada. También se encarga de realizar recomendaciones de mejora del archivo y permite la monitorización de los nuevos avances en la tecnología, para poder aplicar después nuevas políticas de preservación y estándares. Todo este proceso se ilustra en la Figura 10.

Acceso (Access)

Acceso (Access) es la entidad Funcional que facilita servicios a los Consumidores para que puedan recibir y entender la información que solicitan. (Vericad, 2012)

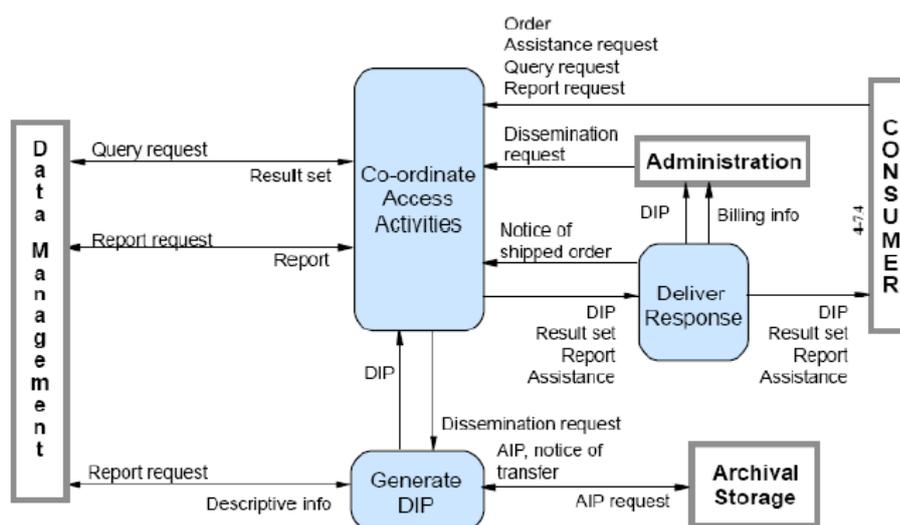


Figura 11: Función de Acceso
Fuente: (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)

3.1.3 DAMM (Digital Archiving Maturity Model)

3.1.3.1 Preservación Digital Modelo de Madurez (DAMM)

Las organizaciones se están dando cuenta de que es crítica para el negocio de la información digital conservado durante varios años. Por alguna razón que se mantuvo - evitar el riesgo o la creación de valor - la garantía de que esta información se puede acceder cuando sea necesario es la clave.

Sin embargo, los términos "Preservación Digital" o "archivo digital" se utilizan para cubrir muchos tipos diferentes de solución a este problema. Este documento proporciona una forma de categorizar estos diferentes enfoques para permitir a las

organizaciones a entender las diferencias y para seleccionar la mejor solución para ellos.

3.1.3.2 ¿Por qué "Modelo de Madurez"?

El término de Modelo de Madurez se utiliza para implicar capas de sofisticación en los procesos, el primero de los cuales debe ser completa antes de pasar a la siguiente. Esto es cierto para la Preservación Digital - no tiene sentido tener un sistema de gestión de la información inteligente si usted no tiene un almacenamiento seguro.

3.1.3.3 Componentes clave

El Modelo de Madurez Digital Archiving consta de tres secciones principales:

3.3.3.1 Almacenamiento Durable - Capas 1-3 proporcionan mayores niveles de sofisticación de la seguridad y la seguridad del almacenamiento de los bits primas utilizada para almacenar la información. Por el tiempo que tiene un sistema compatible con el nivel 3 usted puede estar seguro de que su información no se perderá y que no ha sido manipulado.

3.3.3.2 Gestión de la Información - Capas 4-5 aseguran que los bits primas conservadas se organizan. Ellos tienen una jerarquía, los metadatos descriptivos, y la seguridad, y tienen un conjunto de herramientas de gran alcance para permitir que suba, gestión, búsqueda, navegar y descargar.

3.3.3.3 Información de Preservación - Capa 6 es fundamental para la información que debe ser retenido por más de la vida útil de la aplicación que lo creó. Asegura los formatos de archivo en el que tiene lugar la información siguen siendo pertinentes a las aplicaciones disponibles en el momento se requiere la información, lo que permite que sea su uso inmediato.

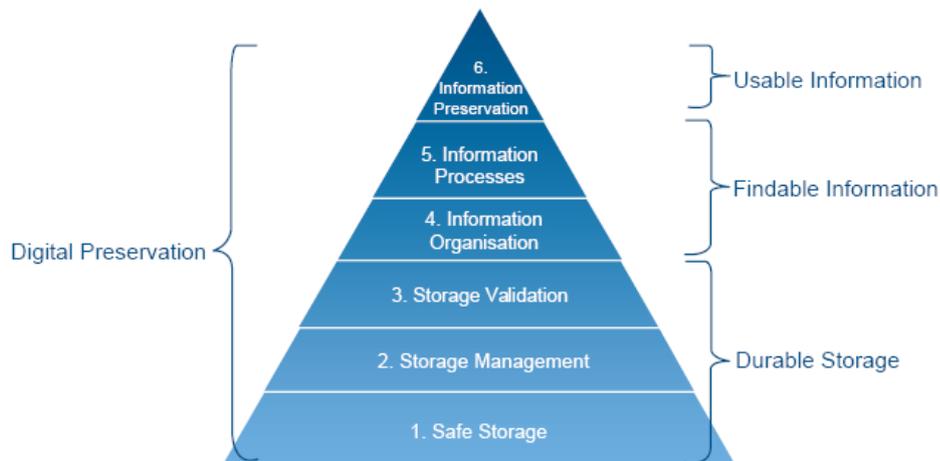


Figura 12: Digital Preservation Maturity Model
Fuente: (Tessella, 2013)

Nivel 1: Almacenamiento Seguro - Safe Storage

La capa más simple incorpora sencilla de almacenamiento a nivel de bit de almacenamiento magnético u óptico con un cierto nivel de seguridad de que los bits están protegidos contra fallo de almacenamiento simple. Esto incluye el almacenamiento en discos giratorios protegidos utilizando técnicas RAID, medios ópticos con el almacenamiento a largo plazo y ubicaciones gestionadas, o almacenamiento en cinta para toda la vida.

Característica clave de almacenamiento seguro

- ✓ Resistencia demostrable a amenazas comunes como el daño físico menor.

Nivel 2: Administración de almacenamiento - Storage Management

En el nivel 2 se añade la gestión de almacenamiento activo que mueve los bits a la ubicación más adecuada. La decisión sobre qué bits se encuentra dónde puede ser hecho sobre la base de la durabilidad de almacenamiento, la reducción de coste o rendimiento. Los criterios son flexibles para equilibrar todos estos conductores. La información debe ser celebrada en al menos dos lugares, por ejemplo, disco y cinta de copia de seguridad o varias réplicas de disco.

Las características clave de administración de almacenamiento

- ✓ Reglas para mover objetos entre las ubicaciones de almacenamiento en función de criterios de coste, o la durabilidad, rendimiento.
- ✓ Objeto se llevó a cabo en al menos dos lugares y opcionalmente más.

- ✓ Puede cambiar las reglas en cualquier momento para mover la información a las nuevas ubicaciones.

Nivel 3: Almacenamiento de validación - Storage Validation

La sofisticación de almacenamiento final añade almacenamiento de objetos múltiples, más fijeza comprobación para validar la durabilidad de almacenamiento. Fijeza del objeto se comprueba en el almacenamiento, el acceso y en intervalos regulares para confirmar los objetos no han sido alterados. Si se identifica el fracaso de bits, se producirá auto curación de una copia alternativa.

- ✓ Información de las copias se realizan en varias ubicaciones de almacenamiento seguro, idealmente geográficamente remoto.
- ✓ Sumas de verificación creados para todos los elementos de información en virtud de almacenamiento.
- ✓ Use las sumas de comprobación para comprobar la integridad de la información a intervalos regulares y en cada acceso.
- ✓ Auto-curarse de copia alternativa si se detecta la corrupción de la información.

Nivel 4: Organización de Información - Information Organisation

El primer nivel de gestión de la información incorpora la capacidad de convertir archivos a nivel de bits en bruto en información. Este es un aumento dramático en la utilidad de la información.

Las características principales son:

- ✓ Información organizada en jerarquías, con el concepto de objetos de información que comprenden muchos archivos y colecciones que comprenden muchos objetos de información.
- ✓ Información etiquetado con metadatos dándole una descripción, historia y contexto.
- ✓ Herramientas para subir nueva información al sistema
- ✓ El modelo de seguridad para limitar el acceso a la información permitida
- ✓ Puede editar los metadatos, modificar la jerarquía lógica y eliminar el contenido con el permiso adecuado.
- ✓ Se puede atravesar la jerarquía para localizar información de interés

- ✓ Puede buscar tanto los metadatos y el contexto de la información de interés
- ✓ Se puede descargar información de interés, si los archivos o grupos de archivos y los metadatos asociados con ellos.

Nivel 5: Procesos de Información - Information Processes

El siguiente nivel de sofisticación añade procesos de negocios eficientes y flexibles para automatizar las actividades asociadas con la gestión de la información. Estos incluyen interfaces a las fuentes de información y la difusión de información a los consumidores que utilizan los flujos de trabajo flexibles e interfaces de programador. También incluyen capacidades de alto rendimiento y la integración con un sistema de gestión de la identidad de terceros. Procesos no pertenecientes al archivo como objeto de versiones, deben ser excluidos.

Las características principales son:

- ✓ Herramientas tales como los flujos de trabajo para permitir la automatización de procesos de negocio
- ✓ Interfaces programador para permitir la extensión del sistema
- ✓ Integración con las ubicaciones de origen y eliminación de contenido
- ✓ Demostración de manera adecuada alto rendimiento Exclusión de características perjudiciales para la preservación digital como la edición de objeto y de versiones

Nivel 6: Información de Preservación - Information Preservation

Para ser útil la información digital tiene que ser utilizable por la persona que lo desee en el momento que sea necesario. Si retener información durante unos años esto no es un desafío. Cuando la necesidad de utilizar la información en 10 años o más en el futuro, el paisaje aplicación puede haber cambiado tanto como para que su uso fácil imposible. Así, un sistema maduro debe incorporar herramientas de Información de Preservación para contrarrestar esta amenaza.

Las características clave de Información de Preservación son:

- ✓ Identificación de los formatos de archivo y objetos conceptuales (objeto de información comprende muchos archivos) que componen la información ingerido
- ✓ Extraer las características de estos objetos para la validación de futuro

- ✓ Capacidad para identificar los formatos de archivo en riesgo y con necesidad de atención
- ✓ Lleve a cabo la migración de pérdida de menos a los nuevos archivos "Maestro Digital", y para validar esta migración
- ✓ Lleve a cabo la migración con pérdida de formatos de presentación en calidad adecuada para difusión
- ✓ Mantenga la información original más todas las representaciones pertinentes creados más tarde
- ✓ Añadir continuamente nuevas herramientas para mantener la información de Preservación activa.

3.1.3.4 ¿Qué necesito?

¿Una pregunta clave es qué nivel de sofisticación necesito? Si se trata de almacenamiento de crudo que busca niveles 2-3 podría ser lo suficientemente bueno. Si usted sólo tiene que mantener la información durante un par de años, pero tienen que ser capaces de encontrarlo nivelar rápidamente 4 podría ser suficiente. Si usted tiene un gran volumen de información y poco personal se necesita un sistema de nivel 5 Si usted está preocupado acerca de ser capaz de encontrar la información y para poder utilizarlo más de 5-7 años después de su creación se necesita un sistema de nivel 6. Asegúrese de que utiliza las herramientas adecuadas para evaluar lo vulnerables que son a la pérdida digital y si usted valor digital está en riesgo. (Preservica, 2013)

3.1.4 NDSA - National Digital Stewardship Alliance

3.1.4.1 Alianza Nacional de Manejo Digital (NDSA)

Los Niveles NDSA de la preservación digital: una explicación y Usos.

3.1.4.2 Introducción y antecedentes

The National Digital Stewardship Alliance (NDSA) (Alianza Nacional de Manejo Digital), un grupo diverso de más de 140 organizaciones, cuya misión es "establecer, mantener y avanzar en la capacidad de preservar los recursos digitales de nuestra nación en beneficio de las generaciones presentes y futuras" [1] se ha desarrollado recientemente los niveles NDSA de la preservación digital. *Los niveles de preservación digital* son un conjunto escalonado de directrices y prácticas destinadas a ofrecer, instrucciones de referencia claros en la preservación de los

contenidos digitales en cuatro niveles progresivos de sofisticación a través de cinco áreas funcionales diferentes. Las actividades recomendadas dentro de los niveles son diagnóstico hacia ambos tipos de contenido y la tecnología, se centró en las acciones de conservación específicas (en oposición a los requisitos de organización), y están diseñados para ofrecer un plan práctico que puede ser utilizado por las instituciones de todos los tamaños y niveles de recursos para llevar a cabo la preservación digital. El *objetivo principal* de los niveles de la carta de Preservación Digital es satisfacer la necesidad de las prácticas, accesibles sencillos que son más sustanciales que el consejo de archivo digital convencional orientado a las personas, pero menos desalentadora y exigentes que los requeridos para la certificación como un repositorio digital de confianza. Este artículo describe los niveles de orígenes y el desarrollo de Preservación Digital dentro de la NDSA, explica su propósito y objetivos, opiniones modelos de preservación digital de relacionados, presenta los niveles, y los explica. El documento incluye sugerencias para el uso de los Niveles y ejecución de sus actividades. El documento se cierra con los planes futuros para fomentar aún más retroalimentación de la comunidad y el apoyo a la evolución continua y el perfeccionamiento de los niveles. En el núcleo de los niveles de preservación digital "creación y desarrollo es el espíritu de colaboración que sustenta el NDSA. Como una alianza compuesta por una variedad de instituciones, desde las grandes universidades de investigación a las pequeñas instituciones de patrimonio cultural, de las organizaciones sin fines de lucro a los socios comerciales, la NDSA ofrece un ambiente ideal para desarrollar un recurso beneficioso para los diversos tipos de personas e instituciones operativo o con la esperanza de iniciar programas de preservación digital. EL NDSA contiene una multiplicidad de habilidades, conocimientos y experiencia en una membresía diversa dedicada a las muchas tareas y responsabilidades involucradas en la administración digital. Esta diversidad fue muy valiosa en la conceptualización y la articulación de las metas y la forma final de los niveles de preservación digital. Este proyecto también fue notable por ser la primera colaboración NDSA en todo, ya que contó con miembros procedentes de los cinco de la NDSA grupos de trabajo: contenido, normas, infraestructura, innovación, y de divulgación. El equipo que trabaja en este proyecto por lo tanto refleja la diversidad de la membresía y la capacidad para trabajar en NDSA, grupos interdisciplinarios de cooperación.

El proyecto para definir los niveles de preservación digital se originó cuando un número de diferentes miembros NDSA reconoció la necesidad de una guía práctica de preservación digital, accionable y escalable que era accesible tanto a los que acaba de empezar y los que tienen programas de preservación plenamente implementadas. Al analizar de manera informal miembros NDSA, así como la investigación de los modelos existentes de preservación digital, el equipo del proyecto identificó una serie de objetivos deseados para los niveles de preservación digital. El equipo quería que los niveles para ofrecer acciones independientes de los formatos específicos, tipos de contenido y sistemas de almacenamiento, aumentando así su capacidad de uso a través de dominios. El equipo quería que los niveles de preservación digital a un alcance general, sino también sencillo y práctico como acciones lejos como específicos. Los niveles deben ser capaces de informar a los procedimientos inmediatas para mitigar la pérdida de contenidos digitales, sino también ser lo suficientemente amplio para ayudar a pronosticar los próximos pasos en la preservación y el apoyo a la planificación estratégica y la promoción interna para los esfuerzos de conservación

El enfoque escalonado, matriz de los niveles de preservación digital cuenta con múltiples niveles y áreas de contenido, y está destinado a permitir la flexibilidad a los usuarios pueden conseguir diferentes niveles en diferentes áreas de contenido de acuerdo a sus necesidades y recursos únicos. Es importante destacar que el equipo quería que los niveles de centrarse en las prácticas, y no políticas o flujos de trabajo, con el fin de permitir la ejecución inmediata. En este mismo espíritu, el gráfico de los niveles actuales se considera "Versión Uno", reconociendo que una característica central del proyecto es su comunidad Niveles y evolución impulsada por utilizar. El objetivo final del equipo Niveles fue diseñar un recurso que, como la propia administración digital, se adaptará y mejorará con el tiempo. El curso dedicado apoyo, de los miembros de la NSA y la comunidad en general será fundamentales para el desarrollo continuo de los niveles de preservación digital.

3.1.4.3 La comparación con los modelos existentes

El equipo revisó los niveles de las herramientas de preservación digital y los documentos existentes al proponer la NDSA Niveles trabajo. El equipo consideró que nada disponible a partir de la primavera de 2012 abordó específicamente la

necesidad de orientación técnica práctica cuando un conservacionista toma preliminares primeros pasos o se basa en medidas ya adoptadas. Después se inició el proyecto, el equipo ha hecho un examen más sistemático de las otras herramientas para documentar el hecho en el que los niveles NDSA encajan. Gran parte del trabajo existente en los modelos de conservación digital tiene como objetivo asesorar a un público de gestión en lugar de una audiencia técnica y aborda el programa de preservación digital integral. En contraste, el gráfico Niveles NDSA asume una audiencia de profesionales de la preservación digital, las personas que se encargarán de tomar práctico, manos a la acción. El gráfico Niveles NDSA ofrece actividades que pueden reducir progresivamente diversos riesgos a los materiales digitales, por lo que la unidad de análisis no es todo el programa de preservación digital, sino más bien los materiales específicos para ser preservado.

En 2003, cuando Nancy McGovern y Anne Kenney escribió, "Las cinco etapas de organización de la preservación digital," muchas organizaciones parecen paralizado e incapaz de dar los primeros pasos hacia un programa de preservación digital, ya que estaban esperando una buena solución técnica a aparecer. McGovern y Kenney escribieron que la disposición de la organización en lugar de la tecnología es en realidad el principal obstáculo para el progreso en la conservación digital en muchas instituciones, por lo que su trabajo aborda las etapas de desarrollo de un programa de organización para mantener la conservación digital. [2]

Gran parte del trabajo en los años siguientes también abordó el apoyo organizativo para la preservación digital, incluyendo TRAC [3]; otros productos recientes que tratan sobre los niveles de conservación se basan estrechamente en TRAC y heredan el enfoque del programa integral de evaluación. Dólar Charles y Lori Modelo de Madurez de Capacidad de Preservación Digital, "Ashley" s "[4], por ejemplo, utiliza criterios de evaluación extraídos de TRAC y los productos relacionados en una evaluación exhaustiva y rigurosa de los niveles a través de la cual un programa de preservación digital debe evolucionar.

Estos productos son muy útiles para los gerentes y administradores que están diseñando programas y la planificación de su evolución. Sin embargo, proporcionan poca orientación práctica para el profesional averiguar qué medidas tomar para disminuir el riesgo de que el material digital en su custodia. Mientras que en 2003

McGovern y Kenney estaban preocupados de que la disposición de la organización era un gran obstáculo para comenzar el trabajo de preservación digital, el equipo de Niveles NDSA todavía vio muchas instituciones de todo tipo que luchan para conseguir comenzado en 2012 y propone un retorno a un enfoque en los pasos técnicos en la conservación. Tal vez ambos tipos de documentos de orientación juntos pueden ayudar a las instituciones lanzan robustos programas de preservación digital, pero a partir de modestos primeros pasos.

El equipo de Niveles no fue el único grupo para colocar renovado enfoque en pasos técnicos prácticos en 2012. OCLC Research también salió con un documento sobre un tema similar, "Usted" has conseguí caminar antes de poder ejecutar: Primeros pasos para la Gestión de Born-contenidos Digitales Recibido en medios físicos". [5] en este trabajo se lleva el parecido más cercano a los niveles NDSA de Preservación Digital, y de hecho algunas de sus recomendaciones técnicas son las mismas que las de los gráficos orientación NDAA. El documento OCLC tiene un alcance más limitado, sin embargo. OCLC Research limita su ámbito de aplicación a los contenidos digitales nacido en soporte físico, y aborda sólo los primeros pasos, no una secuencia de pasos que pueden reducir progresivamente el riesgo al material digital.

Teniendo en cuenta esta encuesta de existir y herramientas emergentes, el equipo NDSA cree sus niveles de preservación digital llena una necesidad que no se aborda específicamente en ningún otro lugar.

3.1.4.4 Los niveles de Preservación Digital

Versión 1

Se espera que los niveles de preservación digital se actualizarán con el tiempo como se recibe la reacción adicional, que se adquiera experiencia implementando sus recomendaciones y la investigación empírica proporciona información detallada acerca de la pérdida de datos. Por esta razón, será versionada cada iteración de los niveles.

Tabla 2: Versión 1 de los niveles de preservación digital

	Nivel 1 (Proteja sus datos)	Nivel 2 (Conozca sus datos)	Nivel 3 (Monitor de sus datos)	Nivel 4 (Mantenimiento de sus datos)
Almacenamiento y Ubicación Geográfica	<ul style="list-style-type: none"> - Dos copias completas que no están yuxtapuestas - Para los datos en medios heterogéneos (discos ópticos, discos duros, etc.) obtener el contenido de la media y en su sistema de almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Por lo menos tres copias completas - Al menos una copia en diferente ubicación geográfica - Documentar el sistema (s) de almacenamiento y medios de almacenamiento y - lo que usted necesita para usarlos 	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos una copia en una ubicación geográfica con una amenaza de desastre diferente - Proceso de monitoreo Obsolescencia para su sistema (s) de almacenamiento y medios de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Por lo menos tres copias en ubicaciones geográficas con diferentes amenazas de desastre - Disponer de un plan integral en el lugar que le mantendrá archivos y metadatos sobre los medios de comunicación o sistemas actualmente accesibles
Archivo fijeza y la integridad de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Compruebe el archivo fijeza en la ingesta si se ha proporcionado con el contenido - Crear información fijeza si no se proporcionó 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la fijeza en todas ingiere - Uso de escritura-bloqueadores cuando se trabaja con medios originales - Virus de verificación de contenido alto riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar fijeza de contenido a intervalos fijos - Mantener los registros de información fijeza; auditoría de suministro bajo demanda - Capacidad para detectar datos corruptos - Virus-comprobar en todos los contenidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la fijeza de todo el contenido en respuesta a los eventos o actividades específicas - Posibilidad de sustituir / reparar corrompido datos - Garantizar que ninguna persona tiene acceso de escritura a todas las copias
Seguridad de la Información	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar que ha leído, escribir, mover y eliminar la autorización a los archivos individuales - Restringir el que tiene esas autorizaciones a archivos individuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Las restricciones de acceso de documentos para el contenido 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener registros de quién realiza las acciones en los archivos, incluyendo las supresiones y las acciones de preservación 	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo la auditoría de los registros
Metadatos	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario de los contenidos y su ubicación de almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Tienda metadatos administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> - Tienda estándar de metadatos técnica y descriptiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Metadatos de preservación estándar tienda

	- Garantizar la copia de seguridad y no colocación de inventario	- Tienda metadatos transformadora y registrar los eventos		
Formatos de archivo	- Cuando se puede dar entrada en la creación de archivos digitales de fomentar el uso de un conjunto limitado de conocidos formatos abiertos y códecs	- Inventario de los formatos de archivo en uso	- Cuestiones de formato de archivo de Monitor de obsolescencia	- Realizar las migraciones de formato, la emulación y actividades similares, según sea necesario

3.1.4.5 Estructura general de los niveles: Categorías y Niveles

La estructura general de la tabla es progresiva - las acciones en el primer nivel son ya sea los requisitos previos necesarios para los del segundo a cuarto nivel o son ellas mismas las actividades más urgentes para llevar a cabo en primer lugar. Las cinco categorías generales (*Almacenamiento y Ubicación Geográfica, fijeza de Archivos y la integridad de datos, seguridad de la información, metadatos y formatos de archivo*) se acordaron al principio del proyecto. Estas áreas fueron identificadas por el equipo de los niveles como las grandes áreas conceptuales del enfoque de pensamiento a través de amenazas y técnicas inmediatas para la preservación digital. En este sentido, estas categorías son las categorías que los expertos en la materia sobre el uso del equipo Niveles de categorizar su propio trabajo. Así es como los miembros del equipo se describen los riesgos y amenazas que las que trabajan para mitigar.

En relación con otros trabajos, algunos lectores podrían preguntarse *por qué se han excluido los problemas con los derechos y / o políticas*. Desde el principio, el equipo estaba principalmente preocupado con cuestiones técnicas; el objetivo fue identificar las funciones técnicas y cuenta con uno querría ver que ocurre en alguna parte para garantizar el acceso a largo plazo a los contenidos digitales, no la estructura social o jurídica que estar en su lugar para sostener esas actividades. Una vez más, el objetivo de este proyecto no es el de proporcionar un plan para la preservación digital, pero para proporcionar un gráfico para ayudar a cualquier persona interesada en el acceso a largo plazo a la información digital a evaluar la forma en que están haciendo en términos de mitigación de riesgo de pérdida e identificar los próximos pasos técnicos concretos que pueden tomar para mover la totalidad o parte de su operación para el siguiente nivel.

En términos generales, como se avanza en cada uno de los niveles desde el nivel 1 al nivel 4, uno se está moviendo desde la necesidad básica de garantizar la preservación poco hacia requisitos más amplios para hacer el seguimiento de los contenidos digitales y ser capaz de garantizar que pueda ponerse a disposición de más de períodos más largos de tiempo. Mientras que los nombres de las cinco categorías generales de la cuadrícula se acordaron a principios de este trabajo, no había diferencia de opinión sobre el grado en que las etiquetas para cada uno de los

niveles (Proteja sus datos, saber sus datos, Monitor de sus datos, y Repare sus datos) deben ser incluidos. Algunos en el equipo querían dejar las etiquetas y estrictamente trabajar para organizar el documento de acuerdo con los riesgos más grandes percibidos para mitigar la pérdida. Otros en el grupo consideraron que las etiquetas ayudaron a organizar conceptualmente la red y ayudó a explicar los objetivos generales de cada nivel. El valor conceptual de las categorías se impuso, y sigue siendo parte de la carta. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las etiquetas aplicadas a cada nivel son caracterizaciones en bruto y no concernir sobre exactamente lo que debe ir en un nivel dado. En cualquier caso, cuando la pureza conceptual de ordenar las actividades particulares estaba en concurso con las realidades pragmáticas de lo que el equipo pensó era necesario abordar en primer lugar, el equipo puso del lado de la acción pragmática sobre la pureza conceptual.

3.1.4.6 Explicación detallada de los Niveles y Niveles

En lo que sigue el razonamiento detrás de cada una de las características particulares de cada nivel individual se articula brevemente.

Almacenamiento y Ubicación Geográfica - Storage and Geographic Location

El primer factor en la cuadrícula se centra la atención en el almacenamiento de información digital. Como uno se mueve hasta los niveles uno es mantener copias adicionales, lo que ayuda a protegerse contra las amenazas de la pérdida debido a la podredumbre poco y fracasos en los medios de comunicación y sistemas de almacenamiento. Del mismo modo, como se avanza en los niveles uno incorpora ubicaciones geográficas adicionales para protegerse contra las amenazas regionales (como los desastres naturales y provocados por el hombre) a los sistemas de almacenamiento. A nivel de base muy, el primer paso que debe tomar para asegurar el acceso a los materiales en el futuro se llevaría a crear una segunda copia. Por lo tanto ese requisito es el primer elemento en la tabla.

Además, este primer paso es necesario como un medio para permitir que los tipos de acción de preservación requerido en muchas otras partes del documento niveles. El término "sistema de almacenamiento" es intencionadamente vago ya que el equipo no quería centrarse demasiado en cualquier tecnología de almacenamiento en particular. Dada la naturaleza de todo el conjunto de requisitos en el documento niveles, sistema de almacenamiento debe entenderse en general, ya sea como

nearline vs sistema en línea utilizando todos los discos girando o alguna combinación de disco giratorio y cinta magnética.

Los niveles 2, 3 y 4 tienen requisitos adicionales que se centran en asegurar la longevidad de los sistemas de almacenamiento: en primer lugar que requiere la documentación del sistema, a continuación, que requiere un proceso de monitoreo de la obsolescencia de los sistemas y medios de almacenamiento y, finalmente, un plan integral para mantener el contenido en los medios de comunicación actualmente accesible o sistemas. La intención de hacer estos pasos incrementales es en gran medida se extienda a cabo un conjunto de actividades que todo sería bueno tener, pero que se vuelven cada vez más complejos y requieren el trabajo del nivel anterior a ser posible.

Archivo fijeza y la integridad de datos - File Fixity and Data Integrity

Uno de los componentes más esenciales de la preservación digital es ser capaz de dar fe de la fijeza y la integridad de los materiales que se conservan. Este es un componente fundamental de la preservación digital, pero para muchas organizaciones de cheques la fijeza de contenido sigue siendo un desafío. El objetivo de esta categoría es el de proporcionar una serie de pasos que se llevarán a una organización a una etapa en la que se está actuando con firmeza para asegurar la fijeza de su contenido.

En el primer nivel, la recomendación es simplemente para comprobar la fijeza en la ingesta si se proporciona información fijeza para el contenido (probablemente MD5 o SHA-1 hash criptográficas) o para generar información fijeza si no se proporcionaron. Este es un primer paso necesario para una organización para validar que el contenido que conservan es lo que pretendían preservar. Muchas organizaciones están logrando esto haciendo uso de herramientas como Bagger [6] o el uso de la especificación BagIt [7] para empaquetar contenidos digitales.

A partir de ahí, los siguientes niveles traer en actividades adicionales para ayudar aún más a garantizar la integridad del contenido. En particular, el nivel 2 requiere controles fijeza en todos los ingiere, y los niveles 3 y 4 en movimiento cada vez más fuertes requisitos para la comprobación continua de los contenidos digitales. Los requisitos en los niveles 3 y 4 turnos de colocación de la confianza en la calidad

y el rendimiento de medios de almacenamiento particulares y pasar a pensar en la preservación como quedará garantizada por repetida comprobación continua de contenido. Esto proporciona el mayor nivel de seguridad y la capacidad de afirmar con confianza la fijeza de un contenido se stewarding.

Seguridad de la Información - Information Security

La sección de seguridad de la información se centra principalmente en la comprensión que tiene el acceso a los contenidos, que pueden realizar lo que las acciones en que el contenido y la aplicación de estas restricciones de acceso. Comienza con pasos básicos y simples para identificar quién puede hacer qué con el contenido. Esto es esencial, ya que sin tener procedimientos para restringir lo que se puede hacer con el contenido, uno invita al riesgo de que alguien contenido incorrectamente borrar. A partir de ahí, el Nivel 2 avanza a acceder a las restricciones. Nivel 3 sugiere registros de mantenimiento de las acciones, lo que ayuda a llevar una organización "s enfoque en línea con las mejores prácticas de archivo. Nivel 4 trae en el requisito adicional de los registros de auditoría de las acciones que ayudan a corroborar que la intención actividades y acciones están realmente ocurriendo.

Como muchas de las otras secciones, estos niveles se llegó a gran parte mediante el establecimiento de lo que uno necesita tener en su lugar como un requisito previo para los requisitos más avanzados y calibrado para minimizar los riesgos en relación con los demás riesgos que el equipo percibe a través de las otras categorías.

Metadatos - Metadata

Si bien las cuestiones relacionadas con los metadatos aparecen en muchos de los otros niveles, se decidió que era fundamental para dar a la cuestión de su propia fila en la tabla. El equipo define los metadatos en términos generales, incluyendo todo, desde información de inventario acerca de la ubicación de los archivos, conjuntos más amplios de metadatos administrativos (por ejemplo, cuándo y cómo se creó, y que puedan acceder a ella), eventos documentar metadatos y madereras transformadoras que han dado lugar a cambios en los objetos, a los metadatos técnicos y descriptivos, y en última instancia, los metadatos de preservación.

En la organización de los niveles en el orden presentado el equipo sugiere los metadatos más esencial en los niveles inferiores y en los niveles superiores, las capas adicionales de metadatos que va a hacer que el contenido tanto mejor protegidos y más identificable y accesible. Vale la pena señalar, que en la mayoría de los sistemas de casi todos estos metadatos (con la excepción de metadatos descriptivos) pueden y deben ser generada y procesada computacionalmente y no manualmente.

Formatos de archivo - File Formats

Los objetos digitales dependen íntimamente de la estructura y la naturaleza de sus formatos de archivo. La sección de los formatos de archivo de la tabla es la sección que se sometió a la mayoría de los cambios y la revisión en el proceso de revisión pública de los niveles. La recomendación del equipo se instaló en cuenta la posibilidad de que no todos los formatos necesitarán migración o emulación, pero que en el Nivel 4, las intervenciones de conservación se debe proseguir activamente para cualquier formato que lo requieran.

El primer nivel simplemente sugiere que las organizaciones, cuando sea posible, fomentar el uso de series limitadas de los formatos de archivo conocidos y abiertos. Este es particularmente el caso en situaciones en las que una organización está digitalizando el material y tiene una considerable digamos en qué formatos de usar. Para ese tipo de trabajo, fuentes autorizadas tales como la Tabla Federal de Agencias de digitalización [8] deben ser consultados para asesoramiento adicional formato de archivo. Con eso se ha señalado, en muchos otros contextos, incluyendo la recogida de material de archivo digital, que nace de los medios tangibles heterogéneos o archivar web no sería factible para forzar cambios en los formatos de archivo como un requisito básico.

Niveles sucesivos comienzan a documentar los formatos en uso, monitorearlos para problemas de obsolescencia, y en última instancia para participar en las migraciones, apoyar la emulación, o buscar en otros modos de asegurar que el contenido conservado es usable y accesible en el futuro. Las acciones del equipo colocado basan en formato de obsolescencia en el cuarto nivel por varias razones. En primer lugar, mientras que la obsolescencia es un problema formidable, que requiere que se han hecho a través de los obstáculos de la conservación y gestión

de datos poco básico. En pocas palabras, si un archivo no se puede abrir, todavía es un archivo en posesión de un "s. Aparte de esto, como temas relacionados con la migración y la emulación son áreas de una extensa investigación y desarrollo en curso es probable que, si bien la organización se ocupa de cuestiones relacionadas con los tres primeros niveles no habrá avances sustantivos en el trabajo con algunos de los formatos de archivo que se stewarding. Es mejor conseguir una casa "s con el fin primero y luego unirse a las discusiones en curso de cuando enfoques particulares a la migración y la emulación son aplicables a los objetivos particulares. (Phillips, 2013)

3.1.5 RESUMEN DE MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL

Tabla 3: Resumen de modelos

Modelos	Características
<p>PREMIS (Caplan, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se enfoca en estrategias de implementación de metadatos preservación en Archivos Digitales. • Los metadatos PREMIS se concentran sólo sobre los elementos que afectan directamente a la preservación, no mantiene vinculación con los metadatos de acceso, de recuperación de la información, ni siquiera con la información sobre derechos.
<p>OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un modelo de referencia utilizando para la conservación de archivos digitales. • El modelo OAIS incorpora la vigilancia tecnológica, la conservación digital y todos aquellos procesos que requiere que los documentos digitales existentes en un centro de datos no puedan ser sometidos a alteraciones, modificaciones o pérdidas.
<p>DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para implicar capas de sofisticación en los procesos, el primero de los cuales debe ser completa antes de pasar a la siguiente. • Esto es cierto para la Preservación Digital - no tiene sentido tener un sistema de gestión de la información inteligente si usted no tiene un almacenamiento seguro.
<p>NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un conjunto escalonado de recomendaciones sobre cómo las organizaciones deben comenzar a construir o mejorar sus actividades de preservación digital. • Los niveles de preservación digital son un conjunto escalonado de directrices y prácticas destinadas a ofrecer, instrucciones de referencia claros en la preservación de los contenidos digitales en cuatro niveles progresivos de sofisticación a través de cinco áreas funcionales diferentes.

Elaborado por: Rubén Pilco

3.2 DIRECTRICES PARA LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO DIGITAL

El documento titulado Directrices para la preservación del patrimonio digital, fue preparado por la Biblioteca Nacional de Australia, a instancias de la UNESCO, y publicado en 2003. Las Directrices se fundamentan en 41 principios teóricos que reflejan la doctrina sobre preservación digital expuesta por la UNESCO en su Carta para la preservación del Patrimonio digital, y que se agrupan en torno a 11 materias que dan idea de los temas fundamentales tratados en la Directrices:

1. Patrimonio
2. Preservación digital
3. Responsabilidad
4. Decidir qué conservar
5. Colaborar con los productores
6. Derechos
7. Control
8. Autenticidad y protección de datos
9. Mantenimiento de la accesibilidad
10. Gestión
11. Trabajo en equipo

Se trata de una guía práctica dirigida a aquellas personas e instituciones con algún tipo de responsabilidad en programas de preservación digital, para ayudarles a responder las preguntas que se plantean durante este tipo de procesos, a tomar decisiones y a emprender acciones. Las mismas Directrices (2003, 17-18) establecen el tipo de público al que van dirigidas, distinguiendo a su vez el tipo de información que éstas suministran:

- Planificadores, que necesitan información acerca de los principios en que se asienta la preservación digital, para establecer las políticas adecuadas.
- Altos directivos, que necesitan comprender las bases conceptuales de la preservación digital, así como los problemas de gestión que pueden surgir en los programas de preservación.

— Directores de servicios, obligados a toma decisiones diarias y que necesitan tanto información de tipo conceptual como de gestión.

— Especialistas técnicos, que necesitan información sobre aspectos técnicos, procesos objetivos de un programa de preservación.

El valor objetivo de la propia información aportada por las Directrices, se ve enriquecido por la inclusión de abundantes recursos informativos a los que remiten, así como por los estudios de casos tratados, aunque sea de forma breve. (Orera, 2008)

3.2.1 DIRECTRICES DE PRESERVACIÓN DIGITAL

Tabla 4: Directrices para la preservación del patrimonio digital (UNESCO, 2003)

Directrices	Detalles
1.- Patrimonio	<p>1. No todos los objetos digitales merecen ser conservados. El patrimonio digital está constituido únicamente por aquellos que se considera que poseen un valor permanente.</p> <p>2. La continuidad de la existencia y posibilidad de consulta de los objetos dignos de ser conservados es un factor decisivo, pues, si se pierde el acceso a grandes volúmenes de datos, la posibilidad de recuperarlos es ínfima. La continuidad requiere una acción sostenida y directa (denominada <i>preservación digital</i>) y no una especie de “negligencia benigna” pasiva.</p>
2.- Preservación digital	<p>3. No se puede decir que se han preservado objetos digitales si se ha perdido el acceso a ellos. La preservación consiste en mantener la capacidad de presentar los elementos esenciales de objetos digitales auténticos.</p> <p>4. La preservación digital debe hacer frente a peligros que pueden amenazar cualquiera de los elementos del objeto digital: material, lógico, conceptual y esencial.</p>
3.- Responsabilidad	<p>5. La preservación digital solo podrá lograrse si las entidades y las personas aceptan asumir su responsabilidad. El punto de partida de cualquier acción es una decisión a este respecto.</p> <p>6. No todos tienen que hacer todo, y no todo tiene que hacerse de inmediato.</p> <p>7. Sería muy conveniente que hubiese programas de preservación completos y solventes, pero es posible que no siempre puedan lograrse en todos los casos. De ser necesario, es preferible actuar, aunque no sea de manera exhaustiva ni impecable, a no hacer nada. Más vale avanzar a pequeños pasos que no avanzar.</p> <p>8. Al emprender acciones, los responsables deben tener conciencia de que existen problemas complejos. Lo importante es no provocar daños y tratar de comprender el proceso en su totalidad, así como los objetivos que se deban alcanzar, evitando tomar medidas que más adelante pongan en peligro la preservación.</p>

	<p>9. Si se acepta la responsabilidad, ésta debe exponerse explícita y seriamente, tomando en cuenta las posibles consecuencias en otros programas de preservación y otras partes interesadas.</p>
4.- Decidir qué conservar	<p>10. Las decisiones de selección deben ser fundamentadas, coherentes y responsables.</p> <p>11. La decisión de conservar un elemento puede ser revisada posteriormente; en cambio, si se decide no preservarlo, la decisión suele ser definitiva.</p>
5.- Colaborar con los productores	<p>12. Hoy en día, los esfuerzos de preservación tienen que hacer frente a la tendencia predominante de la tecnología digital y a sus modalidades de desarrollo y utilización.</p> <p>13. Muy a menudo, los objetos digitales se crean sin intención de preservarlos a largo plazo.</p> <p>14. Colaborar con los productores para influir en las normas y prácticas que aplican y sensibilizarlos a las necesidades de la preservación son, pues, actividades importantísimas.</p>
6.- Derechos	<p>15. Los programas de preservación deben precisar su derecho legal a reunir, copiar, denominar, modificar, preservar y proporcionar acceso a los objetos digitales de los que son responsables.</p>
7.- Control	<p>16. Los elementos del patrimonio digital deben transferirse a un lugar seguro donde puedan ser preservados, lo que supone su control, protección y gestión.</p> <p>17. Los objetos del patrimonio digital deben identificarse y describirse de manera específica utilizando metadatos adecuados para el descubrimiento, la gestión y la conservación de recursos.</p> <p>18. El correcto desarrollo de las acciones futuras depende de una documentación apropiada. Es más fácil documentar las características de los productos digitales al empezar su proceso de preservación que hacerlo posteriormente.</p> <p>19. Los programas de preservación deben utilizar sistemas de metadatos normalizados, a medida que se creen, para facilitar la interoperabilidad entre los programas.</p> <p>20. Es necesario proteger eficazmente los vínculos entre los objetos digitales y sus metadatos, debiendo preservarse también estos últimos.</p>
8.- Autenticidad y protección de los datos	<p>21. La autenticidad es una cuestión fundamental cuando los objetos digitales se utilizan como pruebas y también puede ser importante para otras clases de patrimonio digital.</p> <p>22. Debe garantizarse la seguridad del almacenamiento y la gestión de los datos que constituyen los objetos digitales si se desea tener la posibilidad de representar objetos auténticos a los usuarios.</p> <p>23. Los programas de preservación digital deben hacer frente a cada vez más problemas relacionados con la autenticidad porque tienen que utilizar muy a menudo procedimientos que entrañan modificaciones.</p> <p>24. La mejor protección de la autenticidad se obtiene con medidas que garanticen la integridad de los datos y con documentos que conserven claramente la identidad de los objetos.</p> <p>25. La protección de los datos se basa en los principios de seguridad y redundancia de los sistemas. En los programas de preservación, la redundancia debe incluir copias de seguridad almacenadas de manera segura, destinadas a conservar los datos a largo plazo, y no un simple ciclo de sobrescritura de nuevos datos sobre los antiguos.</p>

<p>9.- Mantenimiento de la accesibilidad</p>	<p>26. El objetivo de mantener la accesibilidad es encontrar métodos económicos de garantizar el acceso cada vez que sea necesario, tanto a corto como a largo plazo.</p> <p>27. Las normas constituyen la piedra angular de la preservación digital. Sin embargo, muchos programas deben encontrar métodos para preservar el acceso a objetos poco normalizados, en un entorno en el que las normas evolucionan rápidamente.</p> <p>28. No convendría postergar el proceso de preservación hasta que surja una “norma de preservación digital” única.</p> <p>29. El acceso a los datos digitales siempre depende de una combinación de equipos y programas informáticos, pero el grado de dependencia de herramientas específicas determina la variedad de las opciones de preservación.</p> <p>30. Es razonable que los programas opten por estrategias múltiples para preservar el acceso a los datos, especialmente si se trata de colecciones diversas. Se deberán tener en cuenta los beneficios potenciales del hecho de conservar los flujos de datos originales de los objetos, así como las versiones modificadas, como un seguro contra cualquier fallo de estrategias aún inciertas.</p> <p>31. Las estrategias para preservar la accesibilidad no son autónomas, sino que son respaldadas por otras responsabilidades. Además, pueden combinarse varias estrategias para obtener mejores resultados.</p> <p>32. A menudo, los programas de preservación deben decidir qué niveles de pérdidas son aceptables o no, tanto en lo relativo a elementos y objetos como a necesidades de los usuarios.</p>
<p>10.- Gestión</p>	<p>33. Esperar a que aparezcan soluciones completas y solventes para adoptar medidas responsables significará probablemente la pérdida del material.</p> <p>34. Los programas de preservación requieren una buena gestión. Con este fin, se necesitan competencias generales en gestión y conocimientos suficientes sobre los diversos aspectos de la preservación digital para tomar las decisiones correctas en el momento adecuado.</p> <p>35. La preservación digital integra la evaluación y la gestión de riesgos.</p> <p>36. En general, los programas deben hacer frente a cantidades de material y problemas que sobrepasan sus capacidades. Por lo tanto, es indispensable fijar prioridades.</p> <p>37. Los costos de los programas de preservación son difíciles de evaluar porque engloban muchas incertidumbres, como la constante evolución de las técnicas y tecnologías y los plazos de conservación prolongados. Si bien es cierto que los costos por unidad de información son inferiores a los de los objetos no digitales, la cantidad de información en formato digitales tan grande que los costos totales serán probablemente elevados, incluidos los de establecimiento y los recurrentes.</p> <p>38. Los programas de preservación pueden empezar como proyectos piloto aunque, con el tiempo, se requerirán modelos de gestión duraderos.</p> <p>39. Si bien se puede recurrir a proveedores de servicios para algunas tareas, el cumplimiento de los objetivos de preservación es responsabilidad, en último término, de los programas de preservación y de quienes los supervisan y les asignan recursos.</p>

11.- Trabajo en equipo	40. El trabajo en colaboración es a menudo una manera rentable de elaborar programas de preservación, pues aporta una amplia cobertura, ayuda mutua y los conocimientos necesarios. 41. La colaboración entraña costos y decisiones, pero también beneficios potenciales.
-------------------------------	--

Elaborado por: Rubén Pilco.

3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL DE ACUERDO A LAS DIRECTRICES DE UNESCO 2003

3.3.1 Cuadro comparativo.

Tabla 5: Cuadro comparativo de Modelos de Preservación Digital de acuerdo a las directrices de UNESCO 2003

DIRECTRICES (UNESCO, 2003)	MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL			
	PREMIS (Caplan, 2009)	OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)	DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)	NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)
1.- Patrimonio	1	1	1	1
2.- Preservación digital	3 (Entidad Intelectual Pág. 10)	3 (Preservation Planning, Pág. 4-12)	3 (DAMM)	1
3.- Responsabilidad	2(Qué son los metadatos de preservación, Pág. 3) no cumple ítems 7, 8,9	3 (Preservation Planning, Pág. 4-12)	3 (Level 1: Safe Storage)	3 (File Fixity and Data Integrity)
4.- Decidir qué conservar	3 (Entidad Objeto, Pág. 11)	3 (Ingest, Pág. 4-5)	3 (Level 6 : Information Preservation)	1
5.- Colaborar con los productores	1	1	1	1
6.- Derechos	3 (Derechos, Págs. 13, 14.)	1	1	1
7.- Control	1	3 (Administration, Pág. 4-10)	2 (Level 2: Storage Management) no cumple ítems 19, 20	3 (Storage and Geographic Location) 2 (File Formats, solo cumple ítems 18)
8.- Autenticidad y protección de los datos	3 (Acontecimientos, Págs. 12)	3 (Archival Storage, Pág. 4-6)	3 (Nivel 3: Storage Validation)	3 (Metadata)
9.- Mantenimiento de la accesibilidad	3 (Agentes, Págs. 13)	3 (Data Management, Pág. 4-8) 3 (Access Pág. 4-14)	3 (Nivel 4: Information Organisation)	3 (Information Security)

			3 (Level 5 : Information Processes)	
10.- Gestión	1	3 (Gestión de Datos (Data Management) , Pág. 4-8))	1	1
11.- Trabajo en equipo	1	1	1	1

Elaborado por: Rubén Pilco

Valoración:

- 3.- Cumple totalmente.
- 2.- Cumple parcialmente.
- 1.- No cumple.

3.3.2 Interpretación del cuadro comparativo.

Una vez realizado el cuadro comparativo con las características de cada uno de los modelos de preservación digital y de acuerdo con las directrices de la (Unesco, 2003) se analizó cada uno de los ítems para verificar el cumplimiento en cada uno de los modelos, donde el número 3 indica cumplimiento total, 2 cumplimiento parcial y el 1 no cumple, por lo tanto el ítems 1, ítems 5, ítems 6 en modelos de OAIS, DAMM y NDSA, ítems 10 en los modelos de PREMIS, DAMM y NDSA, ítems 11 OAIS, DAMM y NDSA, como se le muestra en el (Cuadro comparativo de Modelos de Preservación Digital) no cumplen. Por lo tanto se pretende hacer el cumplimiento de todos los ítems de las directrices de UNESCO, 2003.

3.3.3 Análisis estadístico.

Tabla 6: Análisis estadístico de los modelos de acuerdo a las directrices de Unesco 2003

DIRECTRICES	MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL			
	PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
1.- Patrimonio	1	1	1	1
2.- Preservación digital	3	3	3	1
3.- Responsabilidad	2	3	3	3
4.- Decidir qué conservar	3	3	3	1
5.- Colaborar con los productores	1	1	1	1
6.- Derechos	3	1	1	1
7.- Control	1	3	2	3
				2
8.- Autenticidad y protección de los datos	3	3	3	3
9.- Mantenimiento de la accesibilidad	3	3	3	3
		3	3	
10.- Gestión	1	3	1	1
11.- Trabajo en equipo	1	1	1	1
Promedio de Cumplimiento	1,90	2,33	2,08	1,75

Elaborado por: Rubén Pilco

3.4.4 Porcentaje de Cumplimiento de los modelos

Tabla 7: Cumplimiento de los modelos analizados.

PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
63,33 %	77,78 %	69,44 %	58,33 %

Elaborado por: Rubén Pilco

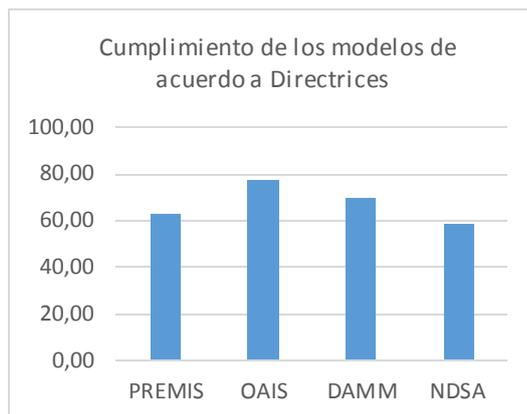


Figura 13: Cumplimiento de los modelos de acuerdo a Directrices de la Unesco 2003

Elaborado por: Rubén Pilco

El modelo que más cumple las directrices de la Unesco 2003 es el modelo OAIS con un porcentaje de 77,78 % de cumplimiento, lo cual será aplicado en el proyecto de investigación.

3.4 TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL (Dante Ortiz, 2012)

Las estrategias para la preservación digital según (MCC Dante Ortiz Ancona, 2012), existe un conjunto de estrategias de preservación digital que deben aplicarse durante el tiempo de vida de un recurso digital para garantizar su preservación en el corto, mediano y largo plazo. A continuación se describen cada una de ellas:

3.4.1 Preservación de la tecnología

Consiste en preservar el ambiente tecnológico para visualizar y editar el contenido digital, incluyendo software y hardware, como por ejemplo: sistemas operativos, programas de visualización, periféricos de lectura y escritura de medios de almacenamiento secundario.



Figura 14: Preservación de la tecnología

Fuente: <http://www.iimas.unam.mx/iimas/pagina/es/19/quienes-somoses>

3.4.2 Migración

Se refiere a superar la obsolescencia tecnológica al transferir o adaptar el contenido digital de una generación de hardware y software hacia otra generación. Tiene la desventaja de ocasionar pérdidas en la información tras migraciones sucesivas.

Ejemplo:



Figura 15: Migración

Fuente: Reimpreso con permiso del (Dante Ortiz, 2012)

3.4.3 Emulación

Según (Waugh, A. 2000), la emulación permite que el software original sea usado sin necesidad de que el sistema original que lo ejecutaba siga existiendo. La emulación obliga a preservar una cantidad importante de información. Una solución de emulación por hardware, por ejemplo, implica la preservación del emulador, el sistema operativo, la aplicación y los datos.

Ejemplo: (Ejecutar un sistema operativo dentro de otro)



Figura 16: Emulación

Fuente: Reimpreso con permiso del (Dante Ortiz, 2012)

3.4.4 Replicación

Se refiere al hecho de mantener una o más copias de un mismo contenido digital.

Ejemplos:

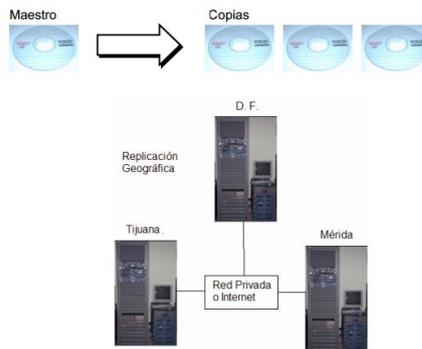


Figura 17: Replicación
Reimpreso con permiso del (Dante Ortiz, 2012)

3.4.5 Estandarización

Se refiere al hecho de utilizar algún formato estándar para la representación del material digital. Esto garantiza un mejor soporte de herramientas para administrar el material digital, una mayor duración del formato y una mejor migración ante los cambios tecnológicos.

Ejemplo:



Figura 18: Estandarización
Fuente: Reimpreso con permiso del (Dante Ortiz, 2012)

3.4.6 Encapsulado

Según (Waugh, A. 2000), se refiere a empaquetar la información que se desea preservar junto con un diccionario de datos (metadatos descriptivos) y mantenerlos en una única localización. Además de la emulación existen los otros factores clave para la preservación de duración larga: Auto documentación (es decir, la capacidad de entender y decodificar la información preservada sin hacer referencia a documentación externa), Auto suficiencia (minimización de dependencias con respecto a sistemas, datos o documentación), documentación de contenido (habilidad para que un usuario futuro encuentre o implante el software para visualizar la información preservada), preservación de organización (habilidad para almacenar la información que le permita a la organización el uso eficiente de la información preservada).

Ejemplo: Paquete de Información

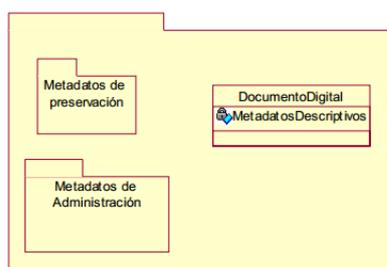


Figura 19: Encapsulado

Fuente: Reimpreso con permiso del (Dante Ortiz, 2012)

3.4.7 RESUMEN DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS

TABLA 8: Resumen de técnicas/estrategias

TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL (Dante Ortiz, 2012)	Definición
Preservación de la tecnología	Preservar el ambiente tecnológico para visualizar y editar el contenido digital, incluyendo software y hardware.
Migración	Superar la obsolescencia tecnológica al transferir o adaptar el contenido digital de una generación de hardware y software hacia otra generación.
Emulación	Permite que el software original sea usado sin necesidad de que el sistema original que lo ejecutaba siga existiendo.
Replicación	Mantener una o más copias de un mismo contenido digital.
Estandarización	Utilizar algún formato estándar para la representación del material digital.
Encapsulado	Empaquetar la información que se desea preservar junto con un diccionario de datos (metadatos descriptivos) y mantenerlos en una única localización.

Elaborado por: Rubén Pilco

3.5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.

3.5.1 Cuadro comparativo

Tabla 9: Cuadro comparativo de técnicas/estrategias en los modelos de preservación digital.

Técnicas/Estrategias (Dante Ortiz, 2012)	Modelos de Preservación digital			
	PREMIS (Caplan, 2009)	OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)	DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)	NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)
Preservación de la tecnología.	1	3	1	1
Migración.	3	3	3	3
Emulación.	1	1	1	1
Replicación.	3	3	3	3
Estandarización.	1	3	3	1
Encapsulado.	3	1	3	3

Elaborado por: Rubén Pilco.

Valoración

3.- *Cumple Totalmente*

2.- *Cumple Parcialmente*

1.- *No Cumple*

3.5.2 Interpretación de cuadro comparativo

Luego de haber realizado la investigación sobre las características de técnicas o estrategias de preservación digital que debe cumplir los modelos de preservación digital de una u otra forma, se ha hecho un análisis del cumplimiento que tiene cada uno de los modelos investigados, donde 3 cumple totalmente, 2 cumple parcialmente, 1 no cumple como se muestra en el cuadro (ANÁLISIS DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DIGITAL EN LOS MODELOS) entonces el modelo PREMIS no cumple con la técnica/estrategia de Preservación de la tecnología, y así también todo los modelos no cumplen con la técnica/estrategia de Emulación, por lo tanto se pretende hacer el uso de todas las estrategias/técnicas para tener un modelo de preservación digital con un alto nivel de jerarquía.

3.5.3 Análisis estadístico.

Tabla 10: Análisis estadísticos de los modelos de acuerdo a las técnicas y estrategias.

Técnicas/Estrategias	Modelos de Preservación digital			
	PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
Preservación de la tecnología.	1	3	1	1
Migración.	3	3	3	3
Emulación.	1	1	1	1
Replicación.	3	3	3	3
Estandarización.	1	3	3	1
Encapsulado.	3	1	2	3
Promedio de Cumplimiento.	2	2,33333333	2,16666667	2

Elaborado por: Rubén Pilco

3.5.4 Porcentaje de Cumplimiento

Tabla 11: Cumplimiento de los modelos.

PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
66,67 %	77,78 %	72,22 %	66,67 %

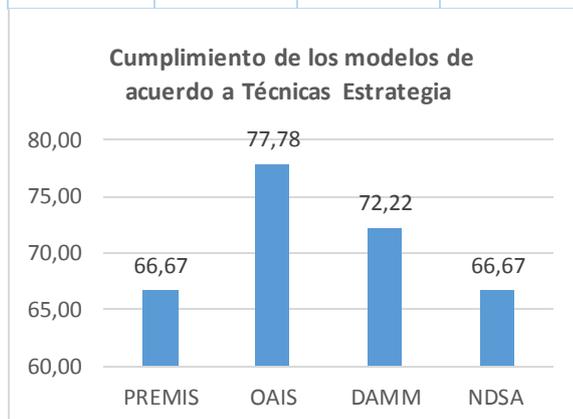


Figura 20: Cumplimiento de los modelos de acuerdo a Técnicas Estrategia

Elaborado por: Rubén Pilco

El modelo que más cumple las Técnicas Estrategia es el modelo OAIS con un porcentaje de 77,78 % de cumplimiento, lo cual será aplicado en el proyecto de investigación.

3.6 CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS/ESTRATEGIAS DE PRESERVACIÓN DIGITAL

Tabla 12: Características de técnicas/estrategias

Técnicas/Estrategias	Características
Preservación de la tecnología.	Registrar las características de herramientas utilizadas. Registrar especificación de hardware Registrar especificación de hardware
Migración.	Accede de forma nativa a casi todos los tipos de datos de cualquier sistema Perfila el contenido y la estructura de los datos de origen para señalar problemas de calidad de datos y solucionarlos en el futuro Evalúa, corrige y supervisa la calidad de los datos, incluyendo su limpieza, estandarización y eliminación de duplicados. Convierte, transforma y concilia todos los datos y los migra al lugar adecuado, en el momento y el formato adecuados. Permite a los expertos en asuntos empresariales gestionar los datos de referencia directamente, sin necesidad de recurrir a IT.
Emulación.	Construir un software y mediante ese software que el software antiguo funcione.
Replicación.	Definir la información del sistema donde se encuentra la fuente de datos externa. Ingrese la información para el Proveedor de datos. Seleccione cuales tablas o vistas va a replicar. Defina filtros adicionales para las tablas o vistas a replicar. Defina un esquema de Replicación.
Estandarización.	Involucrar al personal operativo. Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso. Documentar con fotos, diagramas, descripción breve. Capacitar y adiestrar al personal. Implementar formalmente el estándar. Checar los resultados. Si el resultado se apega al estándar, continuar la implementación, si no, analizar la brecha y tomar acción correctiva.
Encapsulado.	Seleccionar el elemento. Emplear un código de encapsulamiento Ingresar a la base de datos Checar los resultados.

Elaborado Por: Rubén Pilco

3.7 APLICACIÓN DE LOS MODELOS EN SOFTWARE QUE REALIZAN LAS PRESERVACIÓN DIGITAL

3.7.1 Software aplicados con los modelos de preservación digital investigados.

Tabla 13: Software con Modelos de Preservación Digital investigados.

MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS (APLICATIVOS O SOFTWARE)
PREMIS (Caplan, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> - Archivematica (Alcaraz, 2014) - Roda (Alcaraz, 2014) - DAITSS (Alcaraz, 2014)
OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Dspace (De Giusti & Villarreal, 2013) - Archivematica (Alcaraz, 2014) - Roda (Alcaraz, 2014) - DAITSS (Alcaraz, 2014) - libnova (libnova, 2009)
DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Library of Congress (http://www.digitalpreservation.gov/nds/about.html) - http://www.digitalpreservation.gov/nds/FAQ.html
NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Library of Congress (http://www.digitalpreservation.gov/nds/about.html) - http://www.digitalpreservation.gov/nds/FAQ.html

Elaborado por: Rubén Pilco

3.7.2 Técnicas/estrategias para la preservación digital y sus herramientas.

Tabla 14: Herramientas que realizan las técnicas investigadas

TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS
Preservación de la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> - Dspace (Payette & Kimpton, 2009) - Archivematica (Locher, 2013) - Roda (RODA Community, 2012) - DAITSS (DAITSS, 2011)
Migración.	<ul style="list-style-type: none"> - IBM® Migration Toolkit (MTK) (https://www.ibm.com) - Data Loader (http://www.dbload.com) - Doxillion (http://www.nchssoftware.com/documentconvert/es/)
Emulación.	<ul style="list-style-type: none"> - VirtualBox (Montserrat Pérez L, Ruiz, Pérez Lobato, & Cano Romero, 2007) - Virtual PC 2007"de Microsoft (Montserrat Pérez L, Ruiz, Pérez Lobato, & Cano Romero, 2007)

	<ul style="list-style-type: none"> - VMWare Server 1.0 (Montserrat Pérez L, Ruiz, Pérez Lobato, & Cano Romero , 2007) - Emulador de PC Quemu (Montserrat Pérez L, Ruiz, Pérez Lobato, & Cano Romero , 2007)
Replicación.	<ul style="list-style-type: none"> - HiT Software® (http://www.hitsw.com) - SnapMirror de NetApp (http://www.netapp.com) - Double-Take Share (http://www.visionsolutions.com)
Estandarización.	<ul style="list-style-type: none"> - Paque de microsoft - adobe pdf
Encapsulado.	<ul style="list-style-type: none"> - CryptoForge (http://www.cryptoforge.com.ar/software-criptacion.htm) - Cypherix (http://www.cypherix.es) - MEO (http://www.nchsoftware.com/encrypt/es/index.html) - AES Cripta (https://www.aescrypt.com/)

Elaborado por: Rubén Pilco

3.8 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS TÉCNICAS/ESTRATEGIAS, SOFTWARE Y DE ACUERDO A LAS DIRECTRICES DE UNESCO 2003, EN LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.

Tabla 15: Análisis comparativo entre las Directrices de Unesco 2003, Técnicas Estrategias en los Modelos de Preservación Digital.

DIRECTRICES DE PRESERVACIÓN DIGITAL (UNESCO, 2003)	PREMIS (Caplan, 2009)		OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)		DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)		NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)	
	TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS	TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS	TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS	TÉCNICAS/ESTRATEGIAS PARA LA PRESERVACIÓN DIGITAL	HERRAMIENTAS
1.- Patrimonio	3	3	3	3	3	3	3	3
2.- Preservación digital	2 Replicación	1 Archivemática Roda DAITSS	2 Replicación Estandarización	1 Dspace Archivemática Roda DAITSS libnova	2 Preservación de la tecnología	Library of Congress	2 Preservación de la tecnología Estandarización	Library of Congress
3.- Responsabilidad	1 Preservación de la tecnología Migración Replicación Estandarización Encapsulado	2 Archivemática Roda DAITSS	1 Preservación de la tecnología Migración Estandarización Encapsulado	1 Dspace Archivemática Roda DAITSS libnova	1 Preservación de la tecnología Migración Replicación Estandarización Encapsulado	Library of Congress	1 Preservación de la tecnología Migración Replicación Estandarización Encapsulado	Library of Congress
4.- Decidir qué conservar	2 Estandarización	1 Archivemática Roda DAITSS	2 Estandarización	1 Dspace Archivemática Roda DAITSS	2 Estandarización	Library of Congress	2 Estandarización	Library of Congress

				libnova				
5.- Colaborar con los productores	3	3	3	3	3	3	3	3
6.- Derechos	2 Encapsulado	1 Archivemática Roda DAITSS	3	3	3	3	3	3
7.- Control	2 Replicación Estandarización	1 Archivemática Roda DAITSS	2 Estandarización Replicación Encapsulado	2 Dspace Archivemática Roda DAITSS libnova	2 Estandarización Replicación Encapsulado	Library of Congress	2 Estandarización Replicación Encapsulado	Library of Congress
8.- Autenticidad y protección de los datos	1 Migración Estandarización Encapsulado.	1 Archivemática Roda DAITSS	2 Migración Estandarización Encapsulado.	Dspace Archivemática Roda DAITSS libnova	2 Migración Estandarización Encapsulado.	Library of Congress	2 Migración Estandarización Encapsulado.	Library of Congress
9.- Mantenimiento de la accesibilidad	1 Migración Replicación Encapsulado	1 Archivemática Roda DAITSS	2 Migración Encapsulado	2 Dspace Archivemática Roda DAITSS libnova	1 Migración Replicación Encapsulado	Library of Congress	1 Migración Replicación Encapsulado	Library of Congress
10.- Gestión	3	3	1 Migración.	1Dspace	3		3	

			Estandarización Encapsulado.	Archivemática Roda DAITSS libnova				
11.- Trabajo en equipo	1 Preservación de la tecnología. Migración. Replicación. Estandarización Encapsulado.	2 Archivemática Roda DAITSS	3	3	3		3	

Elaborado por: Rubén Pilco

Valoración

1.- Cumple totalmente

2.-Cumple Parcialmente

3.-No cumple.

En la tabla 15 se ha realizado un análisis de la utilización de estrategias, herramientas, en cada uno de los modelos de preservación digital investigada de acuerdo con las directrices de la UNESCO 2003, donde se ha identificado con numeración: 1 cumplimiento total, 2 cumplimiento parcial, 3 no cumple.

3.9 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL DE CONFIANZA Y CERTIFICACIÓN.

3.9.1 Valoración de Cumplimiento

Tabla 16: Confianza y Certificación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL DE CONFIANZA Y CERTIFICACIÓN (Dobratz, Schoger, & Strathmann, 2004)	MODELOS DE PRESERVATION DIGITAL			
	PREMIS (Caplan, 2009))	OAIS ISO 14721:2003 (The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002)	DAMM (Digital Archiving Maturity Model) (Preservica, 2013)	NDSA (National Digital Stewardship Alliance) (Phillips, 2013)
Confiabilidad	3	3	3	3
Abstracción	3	3	2	1
Documentación	2	3	3	3
Transparencia	3	3	3	1
Adecuación	2	2	2	2
Cuantificación	2	2	1	2

Elaborado por: Rubén Pilco

Valoración

- 3.- Cumple totalmente
- 2.- Cumple parcialmente
- 1.- No cumple

3.9.2 Análisis de criterios

Para tener un modelo de preservación digital de alto nivel se debe cumplir con todos criterios, ya que facilita realizar una preservación digital a largo plazo con responsabilidad, para la utilización de información almacenada en el futuro.

3.9.3 Análisis estadístico

Tabla 17: Promedio de confianza y certificación de los Modelos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL DE CONFIANZA Y CERTIFICACIÓN	MODELOS DE PRESERVATION DIGITAL			
	PREMIS	OAIS	DAMM	NDS A
Confiabilidad	3	3	3	3
Abstracción	3	3	2	1
Documentación	2	3	3	3
Transparencia	3	3	3	1
Adecuación	2	2	2	2
Cuantificación	2	2	1	2
Promedio de cumplimiento	2,50	2,67	2,33	2,00

Elaborado por: Rubén Pilco

3.9.4 Porcentaje Confianza y certificación.

Tabla 18: Porcentaje de Confianza y certificación.

PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
83,33 %	88,89 %	77,78 %	66,67 %

Elaborado por: Rubén Pilco

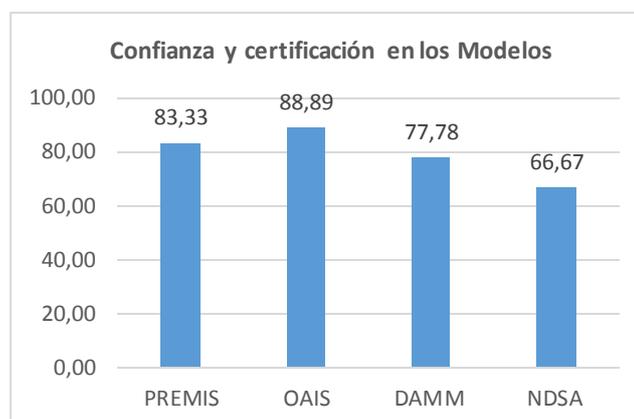


Figura 21: Confianza y certificación en los Modelos

Elaborado por: Rubén Pilco

El modelo que más cumple los criterios de evaluación del repositorio digital de confianza y certificación es el modelo OAIS con un porcentaje de 88,89 % de cumplimiento, lo cual será aplicado en el proyecto de investigación.

3.10 SELECCIÓN DEL MODELO DE PRESERVACIÓN DIGITAL.

Una vez realizado los análisis de los modelos de Preservación Digital, aplicando los aspecto que se debe cumplir como: las Directrices de Unesco, Técnicas y Estrategias, y lo que es la Confianza y Certificación, se ha seleccionado el modelo que realice el mayor cumplimiento, para aplicar en el desarrollo de repositorio digital, lo cual cumplirá con la preservación de la producción académica de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.

3.10.1 Análisis estadísticos de los modelos seleccionados.

Tabla 19: Porcentaje de Cumplimiento de Modelos

	Modelos de Preservación Digital			
	PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
Directrices de Unesco	63,33	77,78	69,44	58,33
Técnicas Estrategias	66,67	77,78	72,22	66,67
Confianza y Certificación	83,33	88,89	77,78	66,67
Promedio	71,11	81,48	73,15	63,89

Elaborado por: Rubén Pilco

Porcentaje de cumplimiento mediante las directrices de Unesco, Técnicas y Estrategias, Confianza y Certificación.

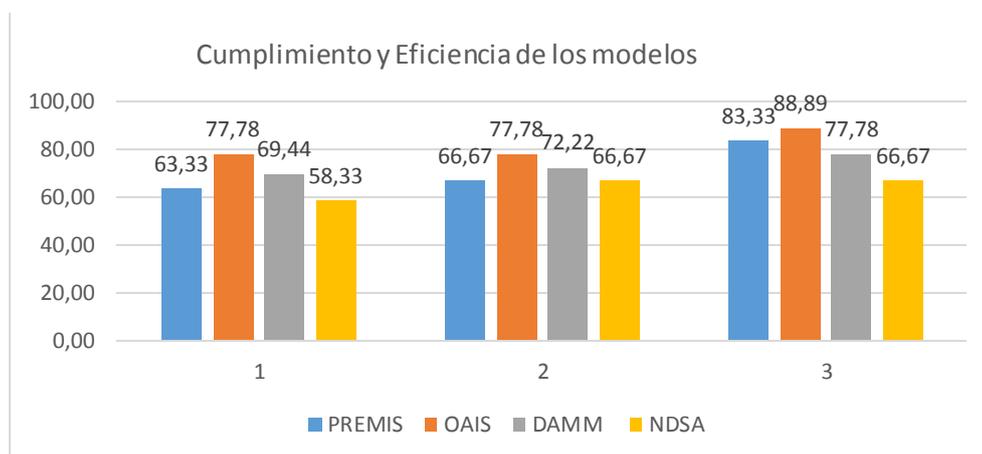


Figura 22: Cumplimiento y Eficiencia de los modelos
Elaborado por: Rubén Pilco

Donde:

- 1.- Directrices de Unesco.
- 2.- Técnicas y Estrategias.
- 3.- Confianza y Certificación.

Porcentaje final de Cumplimiento o Efectividad.

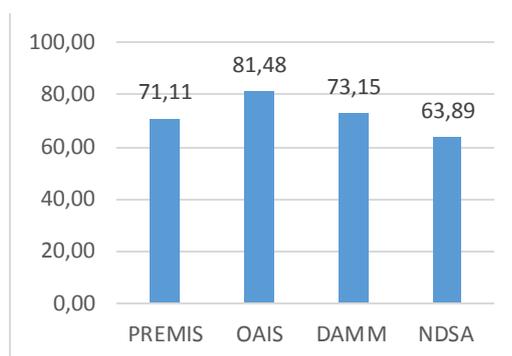


Figura 23: Porcentaje final de Cumplimiento o Efectividad.
Elaborado por: Rubén Pilco

3.10.2 Justificación del modelo seleccionado OAIS.

Se realiza el análisis comparativo de los modelos de preservación digital, PREMIS, OAIS, DAMM y NDSA donde se tomó distintas referencias para que ayude a realizar un análisis completo que cumpla todas las expectativas y características que se requiere para seleccionar el modelo más óptimo que cumpla el mayor posible de requerimientos.

El modelo seleccionado cumple un porcentaje alto de requerimientos que se aplicará en este proyecto de investigación es el modelo OAIS de ISO 14721:2003 (Consultative Committee for Space Data Systems, 2002) para aplicar en el desarrollo de repositorio digital, lo cual ayudara a cumplir con la preservación de la producción académica de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.

Donde el Modelo de preservación Digital OAIS tiene un porcentaje mayor de cumplimiento de 81,48 % como se muestra en la figura 23, (**Porcentaje final de Cumplimiento o Efectividad**), así también tiene el mayor porcentaje en cada uno de los parámetros que se ha puesto a consideración para realizar el análisis mediante las directrices del Unesco 2003 un 77,78 %, Técnicas y Estrategias un 77,78 %, Confianza y Certificación un 88,89 % como se muestra en la figura 22 (**Cumplimiento y Eficiencia de los modelos.**)

3.11 PRESERVACIÓN DIGITAL, EVALUACIÓN Y CONFIABILIDAD DE REPOSITARIOS

En la última década, ha surgido un número importante de iniciativas de investigación dedicadas a la preservación digital, debido al urgente problema que

presenta esta actividad. Importantes autores como Cristoph Becker, Andreas Rauber, Stephan Strodl, Hannes Kulovitis y Hans Hofman (todos de la Universidad de Viena, Austria), entre otros, han realizado un sinnúmero de trabajos y participado en proyectos de alcance internacional. Ellos y muchos otros expertos han abundado en tópicos como el perfilamiento de repositorios, los criterios, el plan de preservación, las mediciones y los planes específicos para diferentes tipologías documentales. Cabe destacar que una importante parte de estos textos se encuentra en línea y accesible para su lectura.

Además de metodología y proyectos, otro conjunto importante de autores se ha dedicado a las experiencias en migración (que transforma los objetos digitales a representaciones actualizadas o de mayor acceso) y emulación (que crea un medioambiente técnico donde los objetos pueden ser interpretados como en el medioambiente original), consideradas las dos estrategias de mayor importancia en cuanto a la preservación, así como a la puesta a punto de herramientas para la realización de estas conversiones (Rothenberg, 1999; Lawrence et al., 2000; Hoeven e al., 2005). En torno a las acciones de preservación de un repositorio, y a la generación de un plan de preservación que tenga en cuenta las funcionalidades descritas en alto nivel por el modelo abstracto OAIS de la norma ISO 14721:2012, está claro que son necesarias las herramientas de caracterización del contenido, que es el objeto mismo de la preservación. En paralelo, también en esta década ha habido esfuerzos vinculados a la confiabilidad de los repositorios. La confiabilidad en el contexto de la preservación a largo plazo de los objetos digitales significa contar en las instituciones (y particularmente en el repositorio) con estrategias capaces de superar el cambio tecnológico continuo (Dobratz, Schoger, 2007). En el año 2003, el Research Library Group (RLG) y el National Archives and Records Administration (NARA) se unieron para analizar la posibilidad de crear repositorios digitales seguros y poder acreditar esa capacidad. El objetivo era permitir la auditoría del repositorio, la evaluación y su certificación. El grupo de trabajo RLG-NARA, autores de Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist (TRAC), documento que describe las métricas de un repositorio adecuado a OAIS, junto con las aportaciones del Center for Research Libraries (CRL), el Digital Curation Centre (DCC) y el Digital Preservation Europe, desarrolladores de

Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment (DRAMBORA) y el NESTOR

Working Group, autores de Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories (2006), fijaron las condiciones para poder crear depósitos y archivos digitales seguros, auditables y certificables; luego, seleccionaron diez requisitos básicos que los repositorios digitales deberían cumplir para garantizar los resultados de su actividad en el tiempo, a saber:

1. Dedicación y compromiso con los objetos digitales.
2. Organización.
3. Legalidad.
4. Eficiencia y eficacia en las políticas.
5. Infraestructura técnica adecuada.
6. Adquisición.
7. Integridad, autenticidad y usabilidad en la conservación del objeto digital.
8. Gestión de metadatos y existencia de una pista de auditoría.
9. Difusión.
10. Planificación y actuación.

Tanto TRAC como DRAMBORA y NESTOR usan el modelo de referencia OAIS. Todos ellos nacen con el mismo objetivo y con la necesidad de establecer pautas para medir el cumplimiento (ideal) de este modelo completo en todas sus funcionalidades. Sin embargo, los criterios para la evaluación son diferentes en los tres proyectos. Con base en el estándar TRAC, en el año 2012 se publica la norma ISO 16363:2012, que define las prácticas recomendadas para la evaluación de la confiabilidad para todo tipo de repositorios digitales (De Gius, 2014)

3.12 AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DE REPOSITORIOS

El DCC ha elaborado una lista de las herramientas en línea y metodologías para la auditoría, evaluación y certificación de repositorios digitales.

3.12.1 DRAMBORA (Digital Repository Audit Method Based On Risk Assessment)

¿Cuál es DRAMBORA?

DRAMBORA (Digital Repositorio Auditoría método basado en la evaluación de riesgos) se originó como una metodología basada en papel para ayudar a los administradores de repositorios para desarrollar una comprensión

documentada de los riesgos que enfrentan, expresado en términos de probabilidad y el impacto potencial. Estos riesgos se asignan a las aspiraciones de organización y asignaciones de esfuerzo con el fin de facilitar el desarrollo de la organización en curso y asignación de recursos. En resumen, DRAMBORA ofrece una visión cuantificable en la gravedad de los riesgos que enfrentan los repositorios en estos momentos, y un medio eficaz para informar sobre estos.

Beneficios de DRAMBORA

Llevar a cabo una auditoría DRAMBORA ayuda a proporcionar la paz de la mente con respecto a las crecientes colecciones digitales valiosas y en situación de riesgo. Se puede fortalecer la confianza de los usuarios y del personal, aumentar la eficiencia al ayudar a enfocar y afinar las políticas operativas, e incluso puede poner de relieve las oportunidades potenciales para los administradores de repositorios de aprovechar un mayor potencial de desarrollo, ofreciendo una forma clara de demostrar los riesgos relacionados con el déficit en la financiación repositorio.

3.12.2 Trusted Repositories Audit & Certification (TRAC)

Un producto de más de tres años de trabajo, de confianza repositorios de auditoría y certificación (TRAC) tiene sus raíces en una fuerza de tarea conjunta creada para desarrollar criterios que permitan la identificación de los repositorios digitales capaces de almacenar de forma fiable, la migración, y el acceso a las colecciones digitales.

TRAC proporciona herramientas para la auditoría, la evaluación y la certificación potencial de repositorios digitales, establece los requisitos de documentación necesarios para la auditoría, delinea un proceso para la certificación, y establece metodologías apropiadas para determinar la solidez y sostenibilidad de los repositorios digitales (DCC)

En términos generales, TRAC:

- Proporciona herramientas para la auditoría, la evaluación y la certificación potencial de repositorios digitales
- Establece los requisitos de documentación exigidos para la auditoría
- Delinea un proceso para la certificación

- Establece metodologías apropiadas para determinar la solidez y sostenibilidad de los repositorios digitales

TRAC está ahora bajo la gestión del Centro para Bibliotecas de Investigación.

3.12.3 Nestor Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories.

En Alemania, nestor - la Red de Experiencia en almacenamiento a largo plazo de los recursos digitales - ha emprendido esfuerzos para diseñar un catálogo de criterios para repositorios digitales de confianza para la conservación a largo plazo, siguiendo un enfoque basado en la comunidad.

El objetivo general es introducir criterios estables para una amplia variedad de repositorios digitales a largo plazo y para mantener los criterios durante un largo período. Por esta razón, los criterios de catálogo 14 se han formulado en un nivel abstracto.

Cada criterio se enriquece con explicaciones detalladas y ejemplos concretos y agrupan en secciones tituladas Organización marco, objeto de Gestión e Infraestructura y Seguridad. El catálogo también fue diseñado para cumplir con el modelo de referencia OAIS.

Aunque en un nivel abstracto del catálogo corresponde a conceptos de confiabilidad acordados internacionalmente, dentro de su texto explicativo y ejemplos de buenas prácticas que se relaciona con el contexto alemán, que se manifiesta en términos de restricciones judiciales, la creación de instituciones públicas (en términos de recursos financieros y humanos), las decisiones de la organización nacional, y el estado de desarrollo en Alemania de manera más general.

Los principios básicos de aplicación del catálogo de criterios para determinar la confiabilidad son:

- **Adecuación:** Absoluta normas no se pueden dar. En cambio, la evaluación se basa en los objetivos y tareas del repositorio digital a largo plazo de que se trate
- **Cuantificación:** En algunos casos - sobre todo en relación con los aspectos a largo plazo - no existen objetivamente características medibles. En estos casos debemos confiar en indicadores que muestran el grado de confiabilidad;

- **Documentación:** Los objetivos, especificaciones e implementación del repositorio digital a largo plazo deben ser documentados. Esto proporciona oportunidades para evaluar el estado de desarrollo tanto a nivel interno como externo
- **Transparencia:** La transparencia se logra mediante la publicación de las partes pertinentes de la documentación, lo que permite a los usuarios y socios a sí mismos medir el grado de confiabilidad. Transparencia establece la confianza, ya que permite a las partes interesadas una evaluación directa de la calidad del repositorio digital a largo plazo

El DCC ha sido un colaborador activo durante todo el desarrollo del Catálogo Criterios nestor, jugando un papel importante tanto en su opinión y su traducción al Inglés del original alemán. Además, el DCC colaborará con el grupo nestor durante un próximo período de auditorías piloto dentro de repositorios alemanes, dando el peso de su experiencia en esa área (DCC, 2015)

3.12.4 Análisis comparativo de Condiciones para crear depósitos y archivos digitales seguros, auditables y certificables (De Gius, 2014).

Se realiza el análisis de cumplimientos de las condiciones de los requisitos de los estándares DRAMBORA, TRAC y NESTOR.

Tabla 20: Análisis de cumplimientos de las condiciones que se debe cumplir un repositorio.

REQUISITOS BÁSICOS (De Gius, 2014)	HERRAMIENTAS METODOLOGÍAS		
	DRAMBORA (DCC, 2015)	TRAC (DCC, 2015)	NESTOR (DCC, 2015)
1. Dedicación y compromiso con los objetos digitales.	Cumple	Cumple	Cumple
2. Organización.	Cumple	Cumple	Cumple
3. Legalidad.	Cumple	cumple	cumple
4. Eficiencia y eficacia en las políticas.	No cumple	Cumple	Cumple
5. Infraestructura técnica adecuada.	No cumple	No cumple	Cumple
6. Adquisición.	Cumple	Cumple	cumple
7. Integridad, autenticidad y usabilidad en la conservación del objeto digital.	Cumple	Cumple	Cumple
8. Gestión de metadatos y existencia de una pista de auditoría.	Cumple	Cumple	Cumple

9. Difusión.	Cumple	Cumple	Cumple
10. Planificación y actuación.	Cumple	Cumple	Cumple

Elaborado por: Rubén Pilco

Para poder establecer un dato estadístico se ha dado un valor numérico donde:

- ✓ Cumple esta valorado 2.
- ✓ No cumple esta valorado 1.

Promedio de cumplimiento Condiciones

Tabla 21: Promedio de cumplimiento de requisitos básicos

DRAMBORA	TRAC	NESTOR
1,8	1,9	2

Elaborado por: Rubén Pilco

Porcentaje de cumplimiento requisitos básicos.

Tabla 22: Porcentaje de cumplimiento de requisitos básicos.

	DRAMBORA	TRAC	NESTOR
Condiciones	90 %	95 %	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

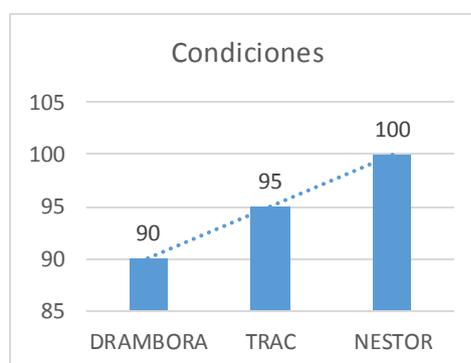


Figura 24: Cumplimiento de condiciones que se debe cumplir un repositorio

Elaborado por: Rubén Pilco

1.12.4.1 Interpretación

Realizando el respectivo análisis tomado en cuenta las condiciones de (De Gius, 2014), que se debe cumplir un repositorio donde el estándar Néstor es el que tiene un mayor cumplimiento con un porcentaje de 100 %.

3.13 CUADRO COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO ENTRE SOFTWARE SPACE Y SIPDODA

3.13.1 Criterios de Néstor catalogue of criteria for trusted digital repositories.

Se realiza un cuadro comparativo para determinar el software de preservación digital con mayor efectividad donde se toma los criterios de NESTOR,

Cuadro comparativo entre software SPACE y SIPDODA

Tabla 23: Cuadro comparativo entre software space y sipdoda

A	Marco Organizacional	DSpace	SIPDODA
1	<p>El repositorio lo ha definido de objetivos.</p> <p>1.1 criterios de selección</p> <p>1.2 repositorio asume la responsabilidad de la conservación permanente de la información representada por los objetos digitales</p> <p>1.3 del repositorio ha definido / comunidad designada</p>	Cumple	Cumple
2	<p>El repositorio permite su comunidad designado uso adecuado de la información representada por los objetos digitales</p> <p>2.1 El acceso a la comunidad designada</p> <p>2.2 garantías interpretabilidad de objeto digital para comunidad designada</p>	Cumple	Cumple
3	<p>Se observan las reglas legales y contractuales</p> <p>3.1 existencia de contratos legales entre los productores y el repositorio</p> <p>3.2 repositorio opera sobre una base legal archivado en relación</p> <p>3.3 repositorio operar hijo una base legal con respecto al uso</p>	No cumple	Cumple
4	<p>La organización elegida para el repositorio es adecuada</p> <p>4.1 El financiamiento adecuado</p> <p>4.2 adecuada cualificación de personal</p> <p>4.3 Estructura organizativa adecuada</p> <p>4.4 repositorio tiene a largo plazo del plan (estratégico)</p> <p>4.5 La continuación de las tareas de conservación está garantizada incluso después de la existencia del repositorio</p>	No cumple	Cumple

5	<p>Se lleva a cabo una adecuada gestión de la calidad</p> <p>5.1 todos los procesos y responsabilidades se han definido</p> <p>5.2 los documentos del repositorio todos sus elementos y procesos</p> <p>5.3 repositorio reacciona contra cambios sustanciales</p>	cumple	Cumple
B	Objeto administración		
6	<p>Repositorio garantiza la integridad de los objetos digitales para todos los pasos de procesamiento</p> <p>6.1 Ingest - ingesta</p> <p>6.2 Archival storage - El almacenamiento de archivado</p> <p>6.3 Access - Acceso</p>	Cumple	Cumple
7	<p>Repositorio garantiza la autenticidad de los objetos digitales para todos los pasos de procesamiento</p> <p>6.1 Ingest - ingesta</p> <p>6.2 Archival storage - El almacenamiento de archivado</p> <p>6.3 Access - Acceso</p>	Cumple	Cumple
8	<p>Repositorio tiene un plan estratégico por sus estrategias de preservación técnicas (planificación de la conservación)</p>	No cumple	Cumple
9	<p>Transferencias del repositorio de objetos digitales de él somos productores siguientes lineamientos definidos</p> <p>9.1 Repositorio especifica SIP</p> <p>9.2 Repositorio identifica características relevantes de los objetos digitales para la preservación de la información</p> <p>9.3 Repositorio tiene control técnico sobre que es objetos digitales con el fin de ejecutar las medidas de preservación</p>	Cumple	Cumple
10	<p>El almacenamiento de archivos de los objetos digitales se ejecuta después de unas directrices bien definidas</p> <p>10.1 Repositorio define es AIP</p> <p>10.2 Repositorio asegura la transformación de los SIPS en AIP</p> <p>10.3 Repositorio garantiza el almacenamiento y la legibilidad de los AIP</p> <p>10.4 Repositorio implementa estrategias de preservación de AIP</p>	No cumple	Cumple
11	<p>Repositorio permite el uso de directrices después de bien definidas</p>	No cumple	Cumple

	11.1 Repositorio lo define de DIP 11.2 Repositorio asegura transformación del AIP en DIPs		
12	La gestión de datos es adecuado para garantizar la funcionalidad necesaria del repositorio. 12.1. Repositorio identifica TI de los objetos y sus relaciones única y permanente 12.2. Repositorio adquiere metadatos adecuados para el contenido y la descripción formal y la identificación de los objetos digitales 12.3 Repositorio adquiere metadatos adecuados para la descripción estructural de los objetos digitales 12.4 Repositorio adquiere metadatos adecuados para los cambios que documentan hechos sobre los objetos digitales 12.5 Repositorio adquiere metadatos adecuados para la descripción técnica de los objetos digitales 12.6 Repositorio adquiere metadatos adecuada de los derechos de uso y los términos de los objetos digitales 12.7. La asignación de metadatos a los objetos digitales es cada vez garantizada	No cumple	Cumple
C	Infraestructura y seguridad		
13	La infraestructura de TI es la adecuada 13.1 La infraestructura de TI implementa las exigencias de la gestión de objetos 13.2 La infraestructura de TI implementa las demandas de seguridad de la gestión de objetos	Cumple	Cumple
14	La infraestructura garantiza las protecciones del repositorio y sus objetos digitales	Cumple	Cumple

Elaborado por: Rubén Pilco

Para poder establecer un dato estadístico se ha dado un valor numérico donde:

- ✓ Cumple esta valorado 2.
- ✓ No cumple esta valorado 1.

3.13.2 Análisis de cumplimiento

Promedio

Tabla 24: Promedio de Cumplimiento

	DSpace	SIPDODA
Promedio de Cumplimiento	1,6	2

Elaborado por: Rubén Pilco

Porcentaje

Tabla 25: Porcentaje

Software de Repositorios	
DSpace	78,6 %
Sipdoda	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

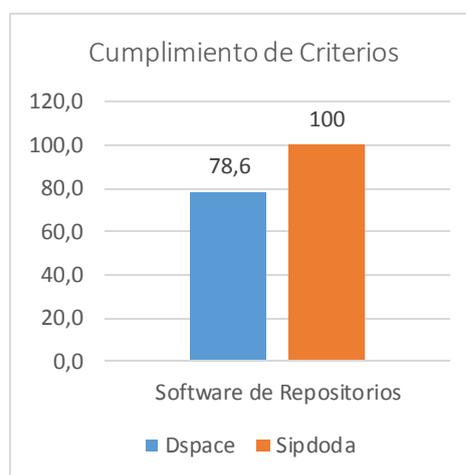


Figura 25: Cumplimiento de criterios entre el software Dspace y Sipdoda

Elaborado por: Rubén Pilco

3.13.2.1 Interpretación

Una vez realizado el análisis respectivo el software Dspace un software ya desarrollado y en función con un mayor porcentaje de usabilidad en las instituciones de educación superior y un software nuevo desarrollado para aplicar dentro de la carrera de Sistemas y Computación Sipdoda, donde se aplica los CRITERIOS DE NESTOR, para evaluar la efectividad, calidad y el cumplimiento de la realización de preservación digital a largo plazo donde el software desarrollado en esta investigación es el software que cumple mayor efectividad con un 100 %.

CAPITULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL REPOSITORIO DIGITAL CON EL MODELO DE PRESERVACIÓN SELECCIONADO

La realización de Especificación Requisito de Software se realiza aplicando el Modelos de Preservación Digital seleccionada que es el Modelo de Preservación Digital OAIS, como se le explica el cumplimiento en la sección (3.10.2) Justificación del modelo seleccionado.

4.1 ANÁLISIS

4.1.1.- Introducción

En esta etapa se encuentra detallada toda la información necesaria para comprender el problema, desarrollando estrategias y poniendo atención en restricciones bajo las cuales se debe desarrollar el futuro software.

Especificación De Requisitos

En la Especificación de Requisitos de Software (ERS) se detallará todo lo necesarios para el Desarrollo del Sistema destinado al Repositorio Digital de la Producción Académica, para la Carrera de Sistemas y Computación de Unach, el mismo que fue realizado conjuntamente con las personas responsables de la carrera objeto de nuestro estudio.

4.1.1.1 Propósito

El propósito de la Especificación es definir de manera clara, precisa, ordenada y verídica todas las funcionalidades y restricciones del sistema a desarrollarse.

El documento debe reflejar las aspiraciones de la *Preservación Digital* en el *Sistema de Preservación de la Producción Académica*, como también de los clientes finales para evitar problemas a futuro.

Es decir las especificaciones de este documento están sujetas a continuas revisiones por parte del Investigador como del tutor, hasta alcanzar su aprobación.

Luego de esta etapa el documento servirá de base para que los Investigadores puedan construir el nuevo sistema.

4.1.1.2. **Ámbito del Sistema**

El motor que impulsa el desarrollo del sistema surge de la necesidad de almacenar la producción académica de la Carrera de Sistemas y Computación a largo plazo, este futuro sistema recibirá el nombre de **Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos** (SIPDODA).

Se debe tener en cuenta que el **Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos** de EISYC ofrece una variedad de servicios, los mismos que pueden ser utilizados por docentes, estudiantes, y además por personas ajenas a la misma previa a la autorización correspondiente.

4.1.1.3. **Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas**

Definiciones

Tabla 26: Definiciones

Administrador	Persona encargada de la manipulación de toda la información del sistema.
Clientes	Personas que utilizan los servicios del Sistema.
Operadores	Personas encargadas de la administración del Centro de Cómputo y Sistema.

Elaborado por: Rubén Pilco

Acrónimos

Tabla 27: Acrónimos

ERS	Especificación de Requisitos de Software
IEEE	Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Elaborado por: Rubén Pilco

Abreviaturas

Tabla 28: Abreviaturas

UNACH	Universidad Nacional de Chimborazo
CISYC	Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación
SIPDODA	Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos

Elaborado por: Rubén Pilco

4.1.1.4. **Referencias**

IEEE Recomendad Practices for Software Requierements especification
ANSI/IEEE 830 1998.

4.1.1.5. Visión General del Documento

Este documento consta de tres secciones. Esta sección es la introducción y proporciona una visión general del ERS. En la sección 2 se da una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles. En la sección 3 se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

4.1.2. Descripción General

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel del sistema. Se presentaran las principales áreas de negocio a las cuales el sistema debe dar soporte, las funciones que el sistema debe realizar, la información utilizada, las restricciones y otros factores que afecten al desarrollo del mismo.

4.1.2.1. Perspectiva del Producto

El sistema en esta versión no interactuará con ningún otro sistema informático, pero estará disponible ante la posibilidad de integración.

4.1.2.2. Funciones del Producto

En términos generales, el sistema SIPDODA deberá proporcionar soporte a las siguientes tareas:

- ✓ Proceso de almacenamiento de la producción académica.
- ✓ Proceso de administración de la producción académica.
- ✓ Proceso de preservación de la producción académica.
- ✓ Proceso de Acceso.
- ✓ Proceso de administración de Usuarios.

A continuación se describirán con más detalle estas tareas y como serán soportadas por el sistema.

Proceso de almacenamiento de la producción académica.

Este proceso realizara el ingreso de Paquete de Información de la Submisión (SIP), con los datos que proceden del productor a la **INGESTA** donde se genera un Paquete de Información de Archivo (API) en la cual la información se prepara para ser archivada. Para que el **ALMACENAMIENTO DE ARCHIVO** reciba el Paquete de Información de Archivo (AIP) donde se proporciona los servicios y las

funciones para el almacenamiento, mantenimiento y recuperación de API, y lo almacena en la base de datos del archivo. La **GESTIÓN DE DATOS** (*Administración de datos*) brinda los servicios y las funciones para poblar, mantener y acceder a la información descriptiva, la cual identifica y documenta contenedores de archivos y datos administrativos para el manejo de un archivo actualizar la base de datos (Database) del archivo OAIS.

Proceso de administración de la producción académica.

Este proceso proporciona los servicios y las funciones para la operación global del sistema de archivo, mediante la **ADMINISTRACIÓN**. También permitirá gestionar tanto los procesos de auditoría, para verificar la calidad de los archivos, como las políticas de archivos y verificación de estándares.

Proceso de preservación de la producción académica

Este proceso mediante la **PLANIFICACIÓN DE LA PRESERVACIÓN** brinda recomendaciones para asegurar que la información almacenada en el sistema de archivado (es decir, el sistema que permite archivar los documentos digitales) permanezca disponible para la comunidad de usuarios durante un tiempo muy prolongado, incluso si el ambiente original de computación se vuelve obsoleto.

Proceso de Acceso.

Este proceso mediante el **ACCESO** cuenta con los servicios y funciones de soporte a los consumidores en la obtención de la existencia, descripción, localización y disponibilidad de información almacenada en el sistema de archivo, permitiendo a los consumidores solicitar y recibir documentos.

Proceso de administración Usuarios.

En este proceso se realiza la distribución de usuario donde será habilitado con tareas y funciones específicas.

4.1.2.3. Características de los Usuarios

Los usuarios de este sistema están familiarizados con el uso de aplicaciones de este tipo ya que similar a un Repositorio Digital, que todos conocemos. Es por ello que el sistema ha de ser gráfico. Con una interfaz sencilla e intuitiva, que no

exija gran tiempo para su aprendizaje, a la vez que lo suficientemente potente para que el usuario pueda hacer aquello que necesita.

4.1.2.4. Restricciones

El sistema se implementará bajo las políticas del Centro de Cómputo y de la EISYC, es necesario enfatizar que al producirse cambios en las mencionadas políticas, causen problemas en el funcionamiento y rendimiento del sistema.

4.1.2.5. Suposiciones y Dependencias

Suposiciones

Se asume que los requisitos detallados en este documento son estables una vez que estos han sido aprobados por parte de los Operadores del Centro de Cómputo y EISYC.

Dependencias

El sistema SIPDODA no tendrá ninguna dependencia con otro sistema informático.

4.1.2.6. Requisitos Futuros

4.1.3. Requisitos Específicos

En este apartado se presentan los requisitos funcionales que deberán ser satisfechos por el sistema. Todos los requisitos aquí expuestos son esenciales, es decir, no sería aceptable un sistema que no satisfaga alguno de los requisitos expuestos. Los requisitos se han especificado de manera que sea fácil comprobar si el sistema los ofrece o no y si los ofrece de manera adecuada.

4.1.3.1. Interfaces Externas

Interfaces de usuario

La interfaz de usuario debe ser orientada a ventanas, y el manejo del programa se realizará a través del teclado y ratón.

Interfaz intuitiva de fácil uso.

Interfaces hardware

No se han definido.

Interfaces software

El sistema de software a implantarse es autónomo razón por la cual no habrá ninguna interfaz con sistemas externos.

Interfaces de comunicación

No son necesarias para el sistema.

4.1.3.2. Funciones

Proceso de almacenamiento de la producción académica.

RF001. El usuario podrá agregar un nuevo archivo al sistema:

Este requisito hace referencia a la posibilidad de ingresar mediante ingesta un nuevo archivo al sistema.

Mediante una interfaz gráfica se pedirán los datos correspondientes a cada archivo que cumplan las siguientes características:

- Normalización, integridad y validación , seguridad de base datos
- Metadata (información de archivo, entorno software, hardware de creación).
- El usuario deberá completar de forma correcta e íntegra cada campo de información que se le pida para el Almacenamiento de Datos.
- Una vez hecho esto, apretará el botón para realizar la validación y seguridad para el ingreso y se comprobará que todos los campos sean correctos y que están todos rellenos para la gestión de datos.

RF002. El usuario podrá incrementar un nuevo archivo al sistema:

Este requisito hace referencia a la posibilidad de incrementar (Aumentar) mediante ingesta a un archivo ya ingresado al sistema.

Mediante una interfaz gráfica se pedirán los datos correspondientes a cada archivo

- Normalización, integridad y validación , seguridad de base datos
- El usuario deberá completar de forma correcta e íntegra cada campo de información que se le pida para el Almacenamiento de Datos.
- Una vez hecho esto, apretará el botón para realizar la validación y seguridad para el ingreso y se comprobará que todos los campos sean correctos y que están todos rellenos para la gestión de datos.

Proceso de administración de la producción académica.

RF003. Administración de los archivos del sistema:

Este requisito hace referencia a la posibilidad de proporcionar los servicios y las funciones para la operación global del sistema de archivo.

- Permite gestionar el proceso de auditoría, para verificar la acción realizada con cada uno de los archivos preservados.
- De manera automática se registrara todas las acciones realizadas (usuario, fecha, dirección ip, acción que realizo) para realizar las auditorias correspondientes.

Proceso de preservación de la producción académica.

RF004. Preservación de los archivos del sistema:

Este requisito hace referencia a la posibilidad de proporcionar los servicios y las funciones para la operación global del sistema de archivo.

- Evaluación del contenido y recomendaciones periódicas de actualización de información de un archivo para migrar los contenedores actuales de los archivos.
- Emisión de recomendaciones sobre políticas y estándares de archivo.
- Monitoreo de cambios en el ambiente tecnológico y en los requerimientos de servicios de los usuarios
- Constitución de una base de conocimientos de la comunidad de usuarios.

Proceso de Acceso.

RF005. Acceso a archivos del sistema:

Este requisito hace referencia a la posibilidad de proporcionar los servicios y las funciones para la operación global del sistema de archivo.

- Comunicación con los consumidores para recibir solicitudes aplicando controles que limitan el acceso a la información protegida.
- Coordinación de la ejecución de solicitudes para que se completen satisfactoriamente.

Proceso de administración de Usuarios.

RF006. El Administrador podrá registrar un nuevo usuario:

Este requisito hace referencia a la posibilidad registrar un nuevo usuario. Mediante una interfaz gráfica se pedirán los datos correspondientes para a cada usuario. El usuario deberá completar de forma correcta e íntegra cada campo de información que se le pida. Una vez hecho esto, apretará el botón para realizar la validación y seguridad para el ingreso y se comprobará que todos los campos son correctos y que están todos rellenos.

RF007. El Administrado podrá editar, información del usuario:

Este requisito hace referencia a la posibilidad editar información ingresado del usuario. Mediante una interfaz gráfica se pedirán los datos correspondientes a ser modificados de cada usuario. El Administrador deberá completar de forma correcta e íntegra cada campo de información que se le pida. Una vez hecho esto, apretará el botón para realizar la validación y seguridad para el ingreso y se comprobará que todos los campos son correctos y que están todos rellenos.

RF08. El Administrado podrá Asignar acciones, al usuario.

Este requisito hace referencia a la posibilidad de asignar permisos a cada usuario que cumpla acciones específicas. Mediante una interfaz gráfica se asignara los permisos correspondientes.

RF09. El Administrador podrá Visualizar a todos los usuarios registrados:

Este requisito hace referencia a la posibilidad Visualizar los usuarios ya ingresado. Mediante una interfaz gráfica se pedirán seleccionar los datos correspondientes a cada usuario antes de ser habilitado.

4.1.3.3. Requisitos de Rendimiento

El rendimiento del sistema dependerá de la velocidad del procesador de la máquina y la velocidad del internet para efectuar acciones, así como también de la rapidez con que efectúe las búsquedas en la base de datos.

4.1.3.4. Restricciones de Diseño

El ciclo de vida elegido para desarrollar el sistema es el modelo de fases conocido como cascada, por ser un modelo nuevo y completo en la creación de software.

4.1.3.5. Atributos del Sistema

4.1.3.6. Otros Requisitos

Requisitos Tecnológicos

Al Sistema se ejecutará sobre un PC con una configuración mínima de:

- Procesador: Intel Pentium III o Superiores.
- Memoria: 256 MB. RAM
- Sistema operativo: Windows, Linux, Mac
- Estar instalado un navegador
- Estar conectado a la red.
- Tener acceso a internet.

Seguridad

Cuando un Operador desee utilizar el sistema deberá introducir su identificación (login) y clave de acceso (password), y el sistema deberá comprobar que se trata de un usuario autorizado. Si el identificador introducido no corresponde a un usuario autorizado o la clave no coincide con la almacenada, se dará un mensaje de error, hasta que la mencionada clave sea la correcta.

4.1.4. Apéndices

4.1.5 Diagrama de casos de usos

Caso de uso del proceso:

Proceso de almacenamiento de la producción académica.

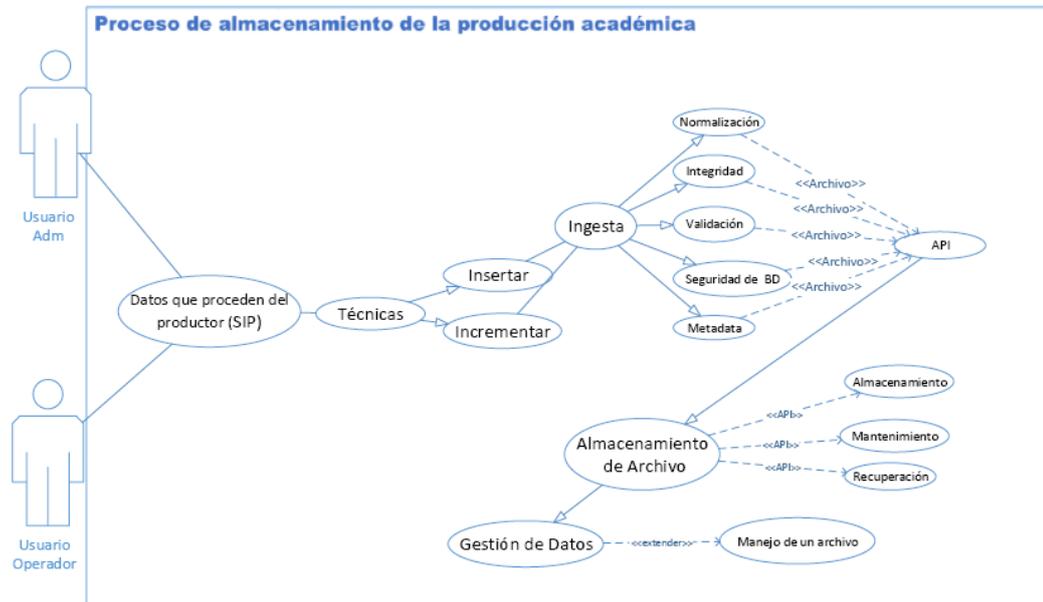


Figura 26: Proceso de almacenamiento de la producción académica

Elaborado por: Rubén Pilco

Caso de uso del proceso:

Proceso de administración de la producción académica.



Figura 27: Proceso de administración de la producción académica.

Elaborado por: Rubén Pilco

Caso de uso del proceso:

Proceso de preservación de la producción académica.

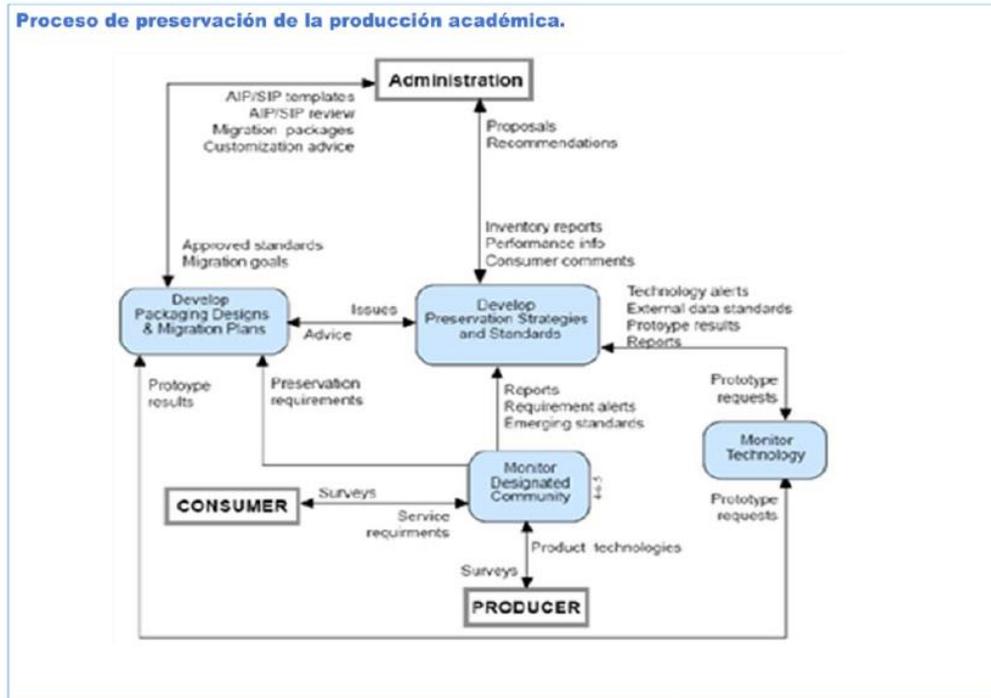


Figura 28: Proceso de preservación de la producción académica.

Elaborado por: Rubén Pilco

Caso de uso del proceso:

Proceso de Acceso.

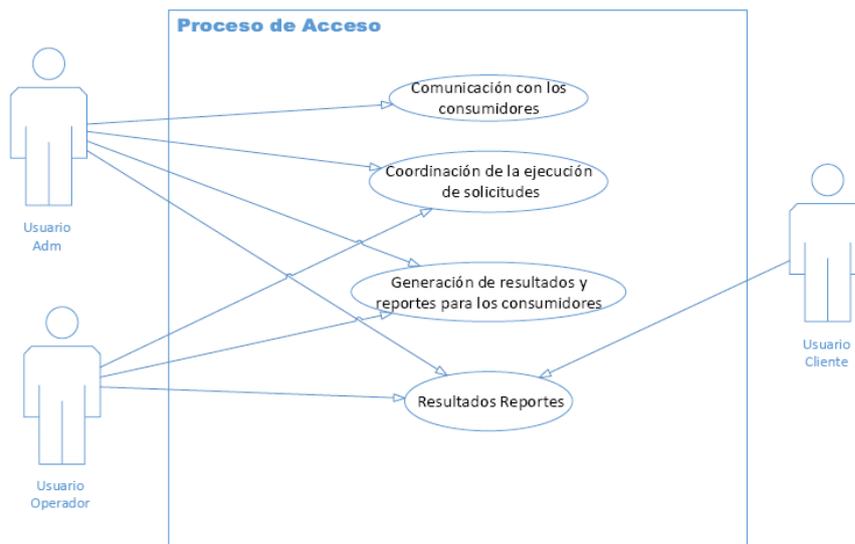


Figura 29: Proceso de Acceso.

Elaborado por: Rubén Pilco

Caso de uso del proceso:

Proceso de Usuarios.

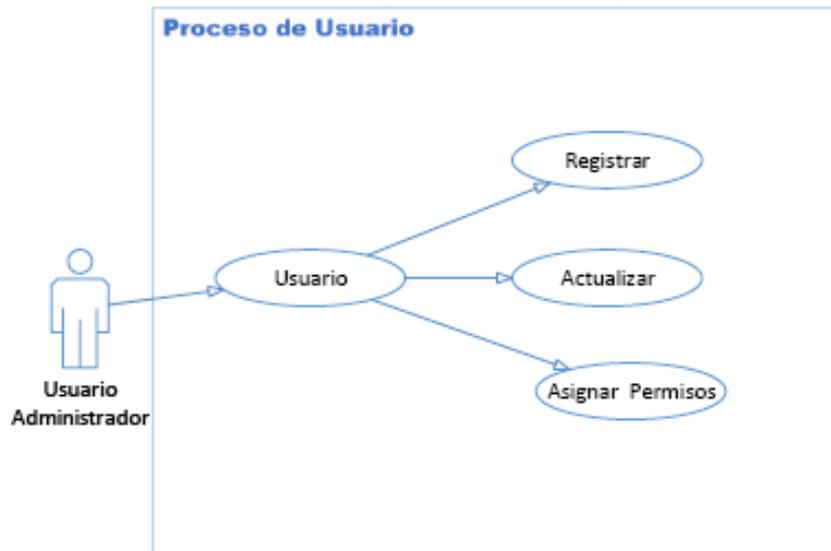


Figura 30: Proceso de Usuarios
Elaborado por: Rubén Pilco

Caso de uso de:

Navegación de todo el Sistema

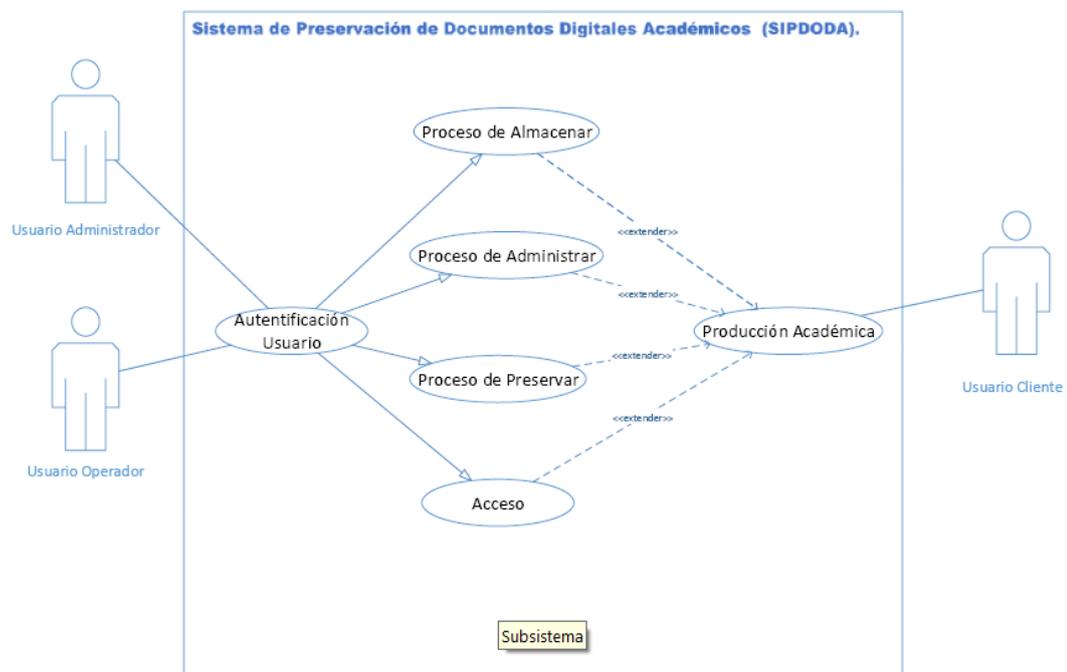


Figura 31: Navegación de todo el Sistema
Elaborado por: Rubén Pilco

4.2 DISEÑO

Interfaces

Página principal.



Figura 32: Plantilla de Página Principal
Elaborado por: Rubén Pilco

Página de área de trabajo.



Figura 33: Plantilla de Área de Trabajo.
Elaborado por: Rubén Pilco

Base de datos

Registro de Documentos

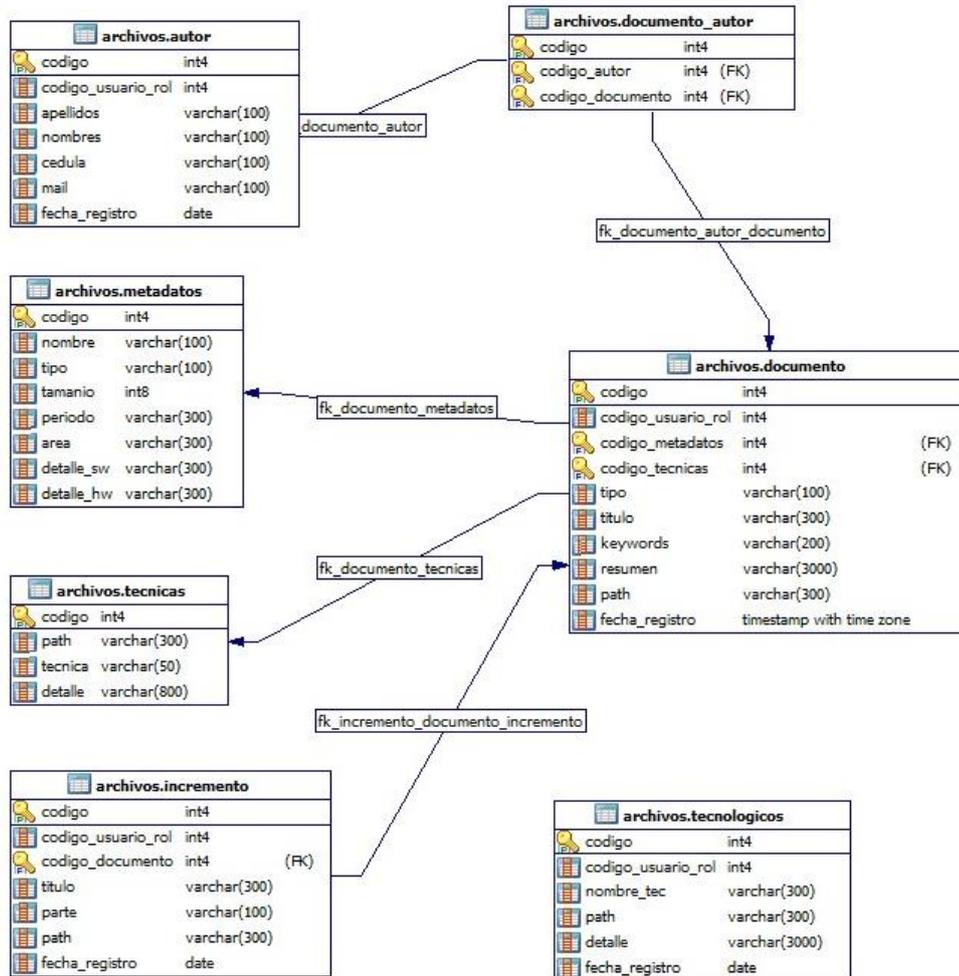


Figura 34: Diseño de Base de Datos de Almacenamiento de Archivos
Elaborado por: Rubén Pilco

Administración Master

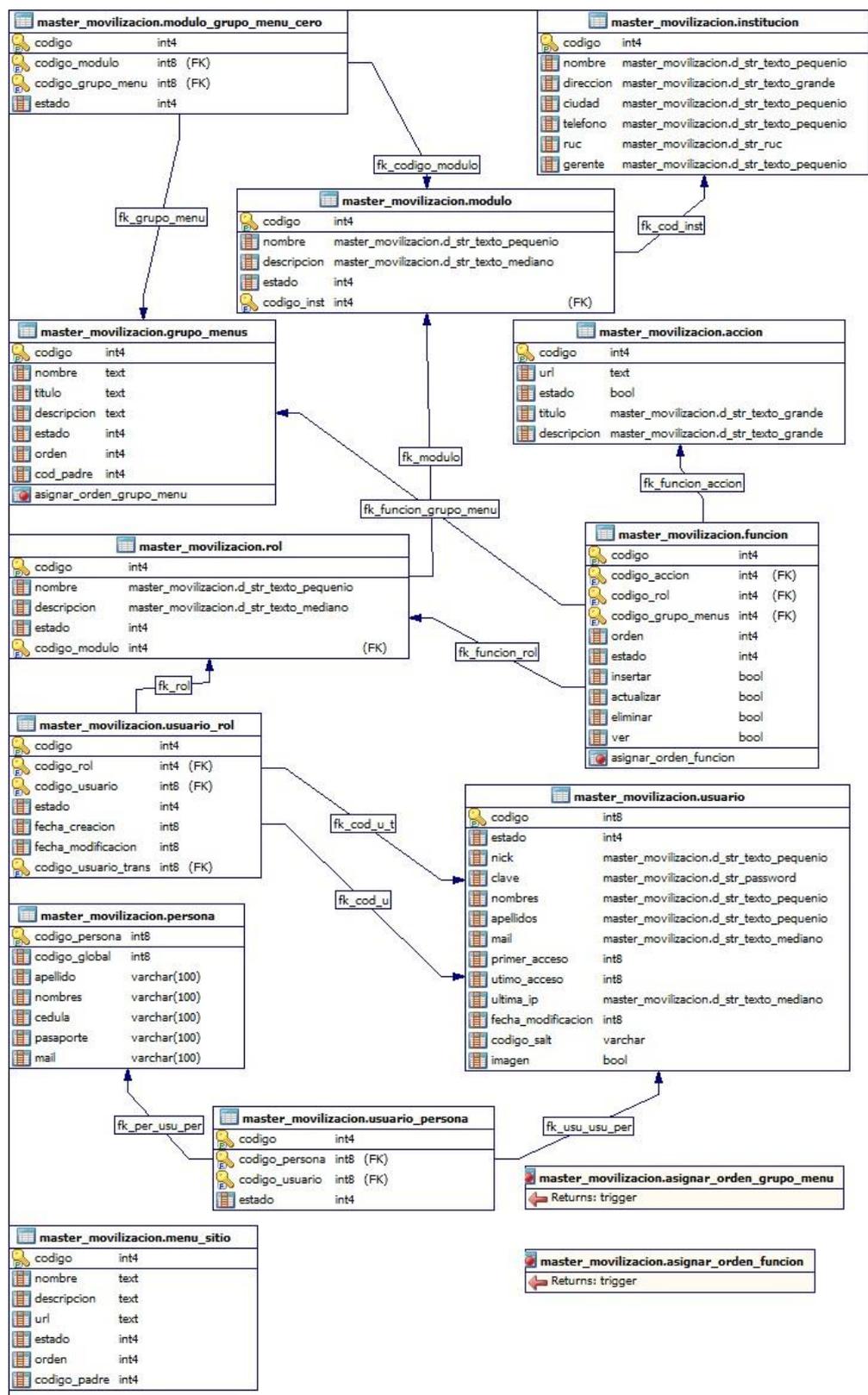


Figura 35: Diseño de base de datos Administración master

Elaborado por: Rubén Pilco

4.3 PROGRAMACIÓN

Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

La programación se realizó utilizando el patrón de arquitectura "modelo vista controlador", es una filosofía de diseño de aplicaciones, compuesta por:

Modelo

- ✓ Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación.
- ✓ Encapsula el estado de la aplicación.
- ✓ No sabe nada / independiente del Controlador y la Vista.

Vista

- ✓ Es la presentación del Modelo.
- ✓ Puede acceder al Modelo pero nunca cambiar su estado.
- ✓ Puede ser notificada cuando hay un cambio de estado en el Modelo.

Controlador

Reacciona a la petición del Cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente

Verificar el código en anexo 1.

4.4 IMPLEMENTACIÓN

- ✓ Preparación del Servidor
- ✓ Instalación de Centos 7 Sistema Operativo de Servidor.
- ✓ Instalación y configuración de servidor glassfish.
- ✓ Subir el archivo war de la aplicación.

Se puede verificar los pasos a seguir detallado en el Manual Técnico.

CAPITULO V

METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Para la realización del presente trabajo se tomaron a consideración varios tipos de investigación, que se detallan a continuación:

5.1.1 Según el objeto de estudio:

- **Investigación aplicada:** La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada, busca el conocer para hacer, actuar, construir y modificar.

5.1.2 Según la fuente de investigación:

- **Investigación bibliográfica:** Conjunto de técnicas y estrategias que se emplean para localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contiene la información permitiendo para la investigación, estos medios son: libros, revistas, publicaciones, tesis, etc.

5.1.3 Según las variables:

- **Descriptiva Aplicada:** Mediante la descripción y análisis del objeto de estudio, determinar su forma de aplicación en un entorno real.

5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

5.2.1 Población

La población está constituida por las personas que se involucraron en la aplicación la Comunidad y los docentes de la carrera de Sistemas y Computación.

5.2.2 Muestra

La muestra que se tomó corresponde al personal que conforman por la carrera de Sistemas y Computación, por tratarse de una población relativamente pequeña el valor de la misma es igual a la Población.

5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A través de la utilización de las variables establecidas se precisan las dimensiones e indicadores que resultan relevantes para obtener el resultado midiendo los modelos de preservación digital investigados y la funcionalidad del Sistema Web de Preservación de Documentos Digitales Académicos, de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.

Tabla 29: Operacionalización de las variables.

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
La preservación digital en software libre	Independiente	Preservación digital es mantener la capacidad de visualizar, recuperar y utilizar colecciones digitales frente a las infraestructuras y elementos tecnológicos y de organización que cambian con mucha rapidez.	Modelos de preservación digital apropiada. Plataformas para la creación de repositorios. Aplicación de software libre.	Tiempo de Análisis. Complejidad de implantación. Selección de software específico.
La preservación de la producción académica	Dependiente	Mejorar el acceso la calidad, aumentar los recursos para la innovación y el desarrollo científico, tecnológico, así como la gestión institucional.	Selección de producción académica apropiada. Dar el uso legible por décadas la información. Eficiencia en almacenamiento.	Taza de recopilación. Nivel de gestión. Difusión de la producción académica. Preservación en el largo tiempo.

Elaborado por: Rubén Pilco

5.4 PROCEDIMIENTOS

5.4.1 Fuentes de Información.

Entre las fuentes de información consta la Primaria y Secundaria:

- a) **Primarias.-** Esta información se obtendrá basándose en la Observación y Conversación con el Director de carrera y el tutor de la tesis.
- b) **Secundarias.-** Las fuentes secundarias se obtendrá de folletos, revistas, trípticos relativos al tema, como del Internet.

5.4.2 Técnicas de investigación.

Las técnicas de investigación utilizadas en el presente trabajo se describen a continuación:

- a) **DOCUMENTAL:** Permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.
- b) **DE CAMPO:** permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

5.4.3 Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos del presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

- ✓ La observación
- ✓ Entrevista
- ✓ Encuesta

5.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

A través de la utilización de las variables establecidas se precisan las dimensiones e indicadores que resultan relevantes para obtener el resultado esperado al momento de medir el análisis de modelos de preservación digital y la funcionalidad del Sistema Web.

CAPITULO VI

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 RESULTADO

6.1.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE ANALISIS DE LOS MODELOS DE PRESERVACIÓN DIGITAL.

La investigación realizada en la obtención de un modelo de preservación digital eficiente y óptimo para la aplicación en el desarrollo de Sistema de Preservación de Producción Académica, de la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación, se tomó varios parámetros que ayudó a seleccionar con eficiencia y claridad los cumplimientos que debe cumplir tener el modelo seleccionado, para que realice la preservación de la producción académica a largo plazo.

Los parámetros que me ayudo a seleccionar son: Directrices de Unesco 2003, Técnicas y Estrategias, Criterios de Evaluación del Repositorio Digital de Confianza y Certificación, cada uno de los parámetros están referenciados en el capítulo 3, sección (3.2, 3.4, 3.9).

6.2.2 Resumen de los resultados de análisis de modelos de preservación digital mediante los parámetros.

Tabla 30: Resumen de los resultados de análisis de modelos

PARAMETROS	PREMIS	OAIS	DAMM	NDSA
Directrices de Unesco	63,33	77,78	69,44	58,33
Técnicas Estrategias	66,67	77,78	72,22	66,67
Confianza y Certificación	83,33	88,89	77,78	66,67

Elaborado por: Rubén Pilco

Para una visualización mejor se lo visualiza gráficamente.

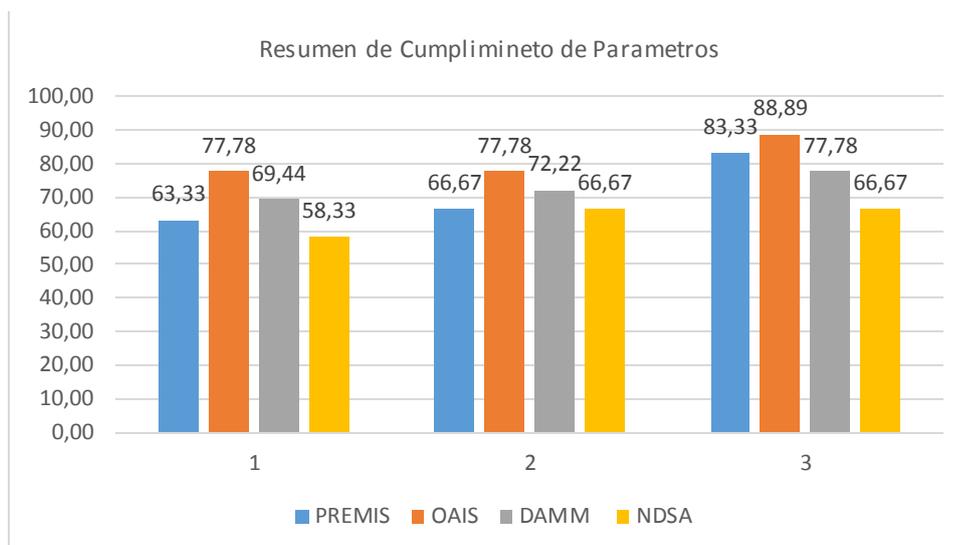


Figura 36: Resumen de los resultados de análisis de modelos
Elaborado por: Rubén Pilco

Cumplimiento o Efectividad de los modelos con todo los Parámetros.

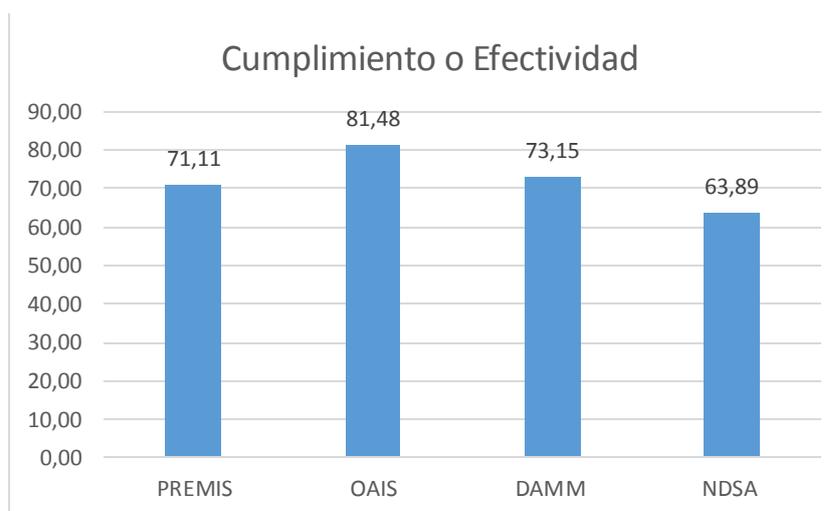


Tabla 31: Cumplimiento o Efectividad de los modelos.
Elaborado por: Rubén Pilco

Análisis de los resultados de Software de preservación digital.

Aplicando varios criterios y parámetros, explicados en las secciones sección (3.11, 3.12, 3.13), para establecer un software de calidad que realice la preservación digital a largo plazo se determinó que el software desarrollado mediante esta investigación el SIPDODA aplicando el modelo de preservación digital OAIS es el más efectivo obteniendo el 100 % de efectividad en los procesos de preservación digital como se demuestra en el cuadro estadístico.

Porcentaje

Tabla 32: Análisis estadístico de Software de preservación digital.

Software de Repositorios	
Dspace	78,6 %
Sipdoda	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

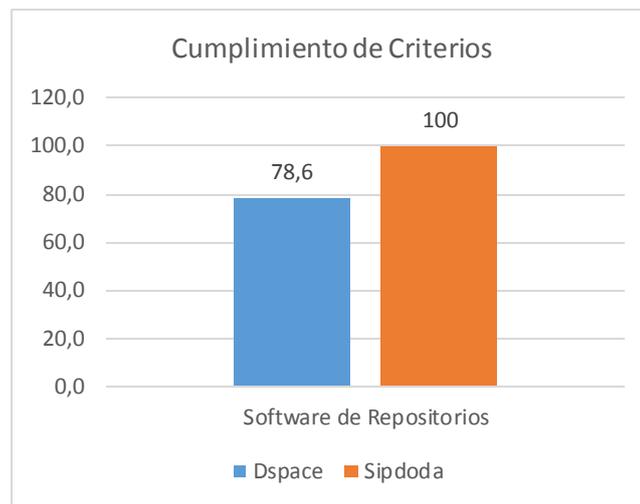


Figura 37: Porcentaje de Cumplimiento de Criterios entre Dspace y Sipdoda

Elaborado por: Rubén Pilco

6.1.2 RECOLECCION DE DATOS Y CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta lo cual permitió obtener datos, de los indicadores para medir el cumplimiento de cada uno de los indicadores planteados, se realiza en dos etapas:

Primera encuesta del antes de cómo era la aplicación y la existencia de la realización de preservación digital a largo plazo de la producción académica científica.

El resultado de las encuestas del antes de aplicar la preservación digital en la Carrera de Sistemas y Computación se obtuvo los siguientes datos para cada uno de las preguntas.

1.- ¿Conoce sobre la preservación digital a largo plazo?

Si () No ()

Tabla 33: Porcentaje de la pregunta 1 del Antes

Si	No
11	4
68,75 %	25 %

Elaborado por: Rubén Pilco

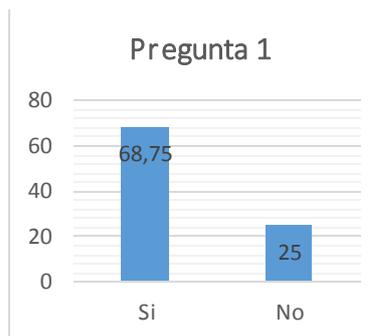


Figura 38: Porcentaje de la pregunta 1 del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

2.- ¿Se aplica la preservación digital en la producción académica-científica de la institución/carrera?

Si () No ()

Tabla 34: Porcentaje de la pregunta 2 del Antes

Si	No
	16
	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

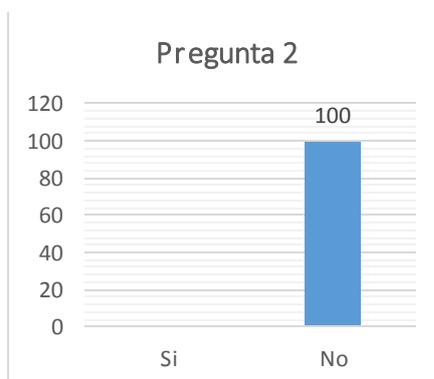


Figura 39: Porcentaje de la pregunta 2 del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

3.- ¿La técnica que aplica actualmente en la preservación de la producción académica-científica de la institución/carrera es adecuada?

Si () No ()

Tabla 35: Porcentaje de la pregunta 3 del Antes

Si	No
	16
	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

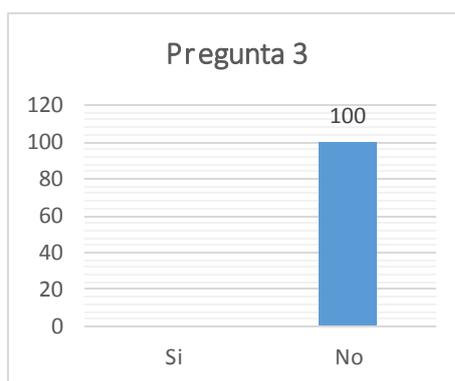


Figura 40: Porcentaje de la pregunta del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

4.- ¿La producción académica- científica de la institución/carrera es recopilada?

Si () No ()

Tabla 36: Porcentaje de la pregunta 4 del Antes

Si	No
	16
	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

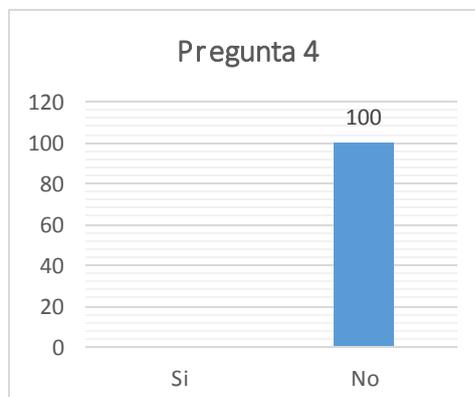


Figura 41: Porcentaje de la pregunta 4 del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

5.- ¿La producción académica-científica como es recopilada y/o preservada?

- Con un formato estándar ()
- Con un formato original no migrado ()
- Aplicando técnicas de preservación ()
- Ninguno ()

Tabla 37: Porcentaje de la pregunta 5 del Antes

Si	No
7	9
43,75 %	56,25 %

Elaborado por: Rubén Pilco

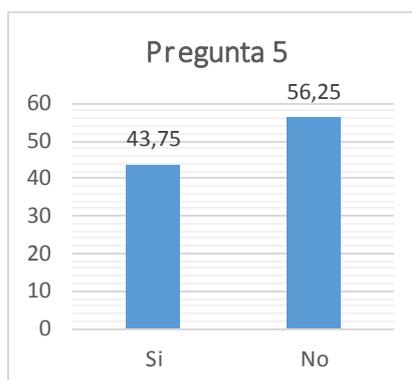


Figura 42: Porcentaje de la pregunta 5 del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

6.- ¿La producción académica-científica recopilada y/o preservada de qué forma es almacenada?

- Cd- DVD u otra unidad óptica ()
- Flash memory ()
- Disco duros externos ()
- Computadoras ()
- En la nube ()
- Ninguno ()

Tabla 38: Porcentaje de la pregunta 6 del Antes

Si	No
3	13
18,75	81,25

Elaborado por: Rubén Pilco

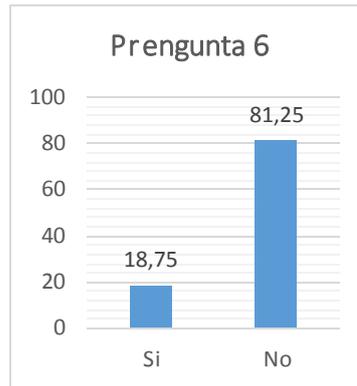


Figura 43: Porcentaje de la pregunta 6 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

7.- ¿La producción académica–científica preservada digitalmente permite gestionar la información adecuadamente?

Si () No ()

Tabla 39: Porcentaje de la pregunta 7 del Antes

Si	No
2	14
12,5 %	87,5 %

Elaborado por: Rubén Pilco

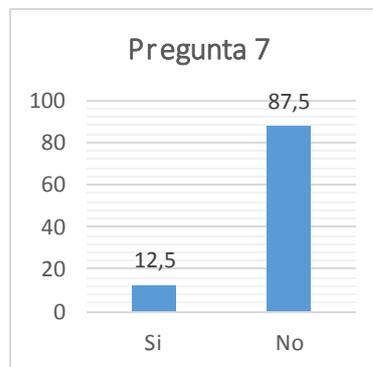


Figura 44: Porcentaje de la pregunta 7 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

8.- ¿La producción académica–científica de la institución/carrera tiene una difusión necesaria?

Si () No ()

Tabla 40: Porcentaje de la pregunta 8 del Antes

Si	No
	16
	100

Elaborado por: Rubén Pilco

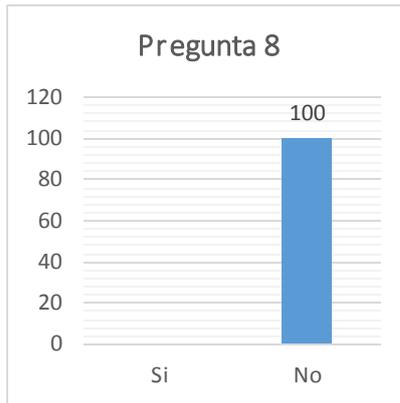


Figura 45: Porcentaje de la pregunta 8 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

9.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de enseñanza aprendizaje?

Si () No ()

Tabla 41: Porcentaje de la pregunta 9 del Antes

Si	No
16	
100 %	

Elaborado por: Rubén Pilco

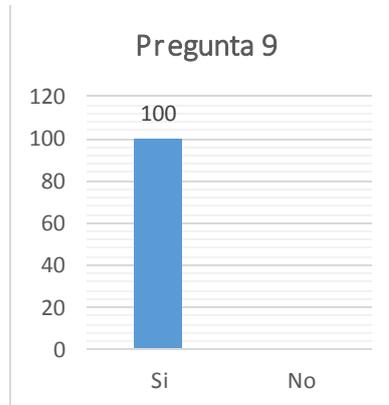


Figura 46: Porcentaje de la pregunta 9 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

10.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de investigación formativa?

Si () No ()

Tabla 42: Porcentaje de la pregunta 10 del Antes

Si	No
16	
100 %	

Elaborado por: Rubén Pilco

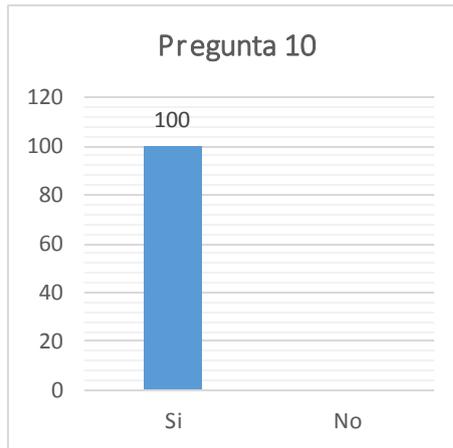


Figura 47: Porcentaje de la pregunta 10 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

11.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la institución/carrera ayudaría a los proceso de Investigación científica?

Si () No ()

Tabla 43: Porcentaje de la pregunta 11 del Antes

Si	No
16	
100 %	

Elaborado por: Rubén Pilco

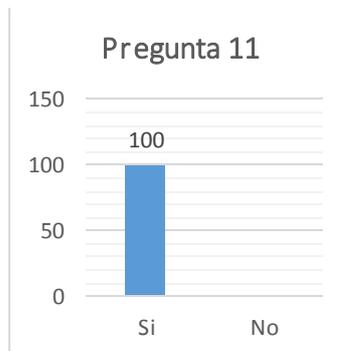


Figura 48: Porcentaje de la pregunta 11 del Antes
Elaborado por: Rubén Pilco

12.- ¿En la producción académica-científica de la institución/carrera se aplica la preservación a largo tiempo?

Si () No ()

Tabla 44: Porcentaje de la pregunta 12 del Antes

Si	No
	16
	100 %

Elaborado por: Rubén Pilco

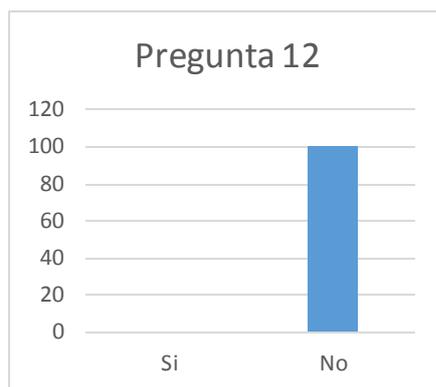


Figura 49: Porcentaje de la pregunta 12 del Antes

Elaborado por: Rubén Pilco

Aceptación de la aplicación de preservación digital antes de aplicar modelos de preservación digital en la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Tabla 45: Porcentaje de aceptación del antes.

PREGUNTA	ANTES			
	SI	NO	% Aceptación	Puntaje
1	11	5	68,75%	6,88
2	0	16	0,00%	0,00
3	0	16	0,00%	0,00
4		16	0,00%	0,00
5	7	9	43,75%	4,38
6	3	13	18,75%	1,88
7	2	14	12,50%	1,25
8		16	0,00%	0,00
9	16	0	100,00%	10,00
10	16	0	100,00%	10,00
11	16	0	100,00%	10,00
12	0	16	0,00%	0,00
			36,98%	3,70

Elaborado por: Rubén Pilco

Porcentaje de aceptación por cada uno de los indicadores antes de aplicar un modelo de preservación digital.

Tabla 46: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes.

	Indicadores			
	Taza de recopilación.	Nivel de gestión.	Difusión de la producción académica.	Preservación en el largo tiempo.
Si	20,8	13	75	17
No	79	88	25	81

Elaborado por: Rubén Pilco

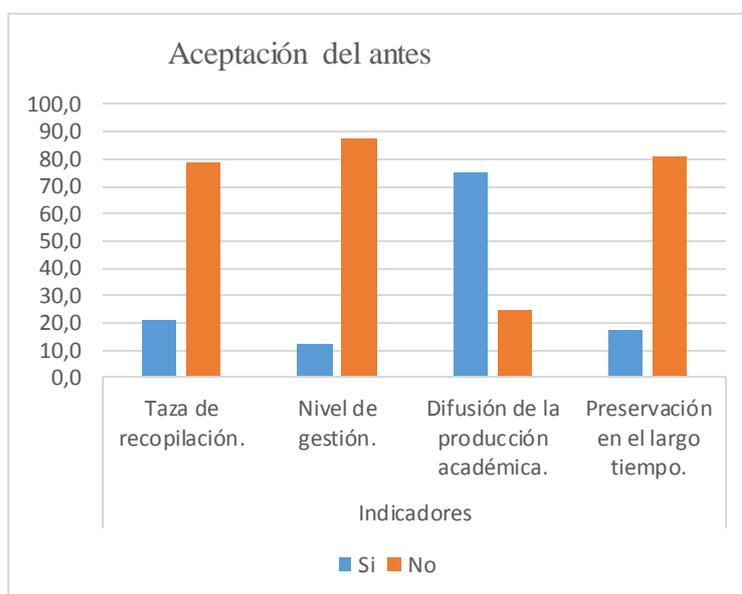


Figura 50: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes

Elaborado por: Rubén Pilco

Segundo encuesta de cómo se está realizando la preservación digital a largo plazo de la producción académica.

Los resultados de las encuestas del después aplicando la preservación digital en la Carrera de Sistemas y Computación se obtuvo los siguientes datos.

Después

1.- ¿Conoce sobre la preservación digital a largo plazo?

Si () No ()

Tabla 47: Porcentaje de la pregunta 1 del Después

Si	No
15	1
93,75 %	6,25 %

Elaborado por: Rubén Pilco

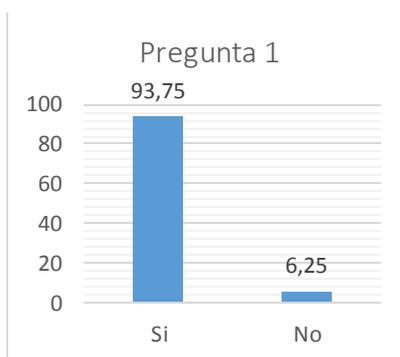


Figura 51: Porcentaje de la pregunta 1 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

2.- ¿Se aplica la preservación digital en la producción académica-científica de la institución/carrera?

Si () No ()

Tabla 48: Porcentaje de la pregunta 2 del Después

Si	No
13	3
81,25	18,75

Elaborado por: Rubén Pilco

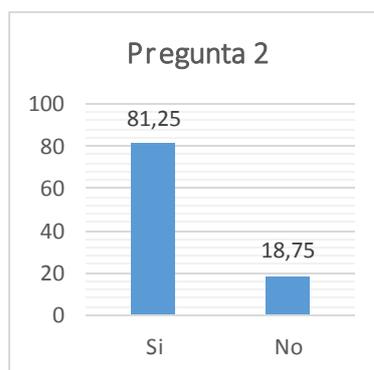


Figura 52: Porcentaje de la pregunta 2 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

3.- ¿La técnica que aplica actualmente en la preservación de la producción académica-científica de la institución/carrera es adecuada?

Si () No ()

Tabla 49: Porcentaje de la pregunta 3 del Después

Si	No
15	1
93,75	6,25

Elaborado por: Rubén Pilco

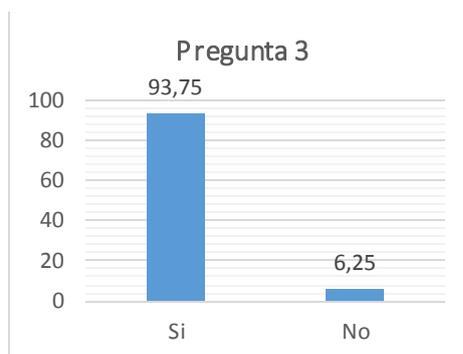


Figura 53: Porcentaje de la pregunta 3 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

4.- ¿La producción académica- científica de la institución/carrera es recopilada?

Si () No ()

Tabla 50: Porcentaje de la pregunta 4 del Después

Si	No
16	
100 %	

Elaborado por: Rubén Pilco

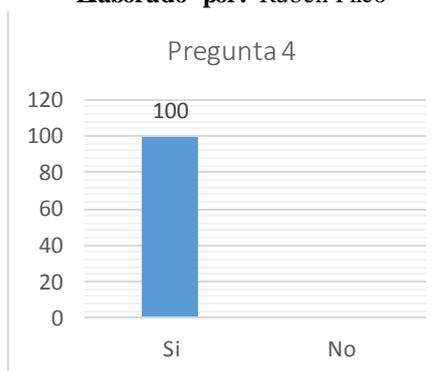


Figura 54: Porcentaje de la pregunta 4 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

5.- ¿La producción académica-científica como es recopilada y/o preservada?

Con un formato estándar ()

Con un formato original no migrado ()

Aplicando técnicas de preservación ()

Ninguno

()

Tabla 51: Porcentaje de la pregunta 5 del Después

Si	No
13	3
81,25 %	18,75 %

Elaborado por: Rubén Pilco

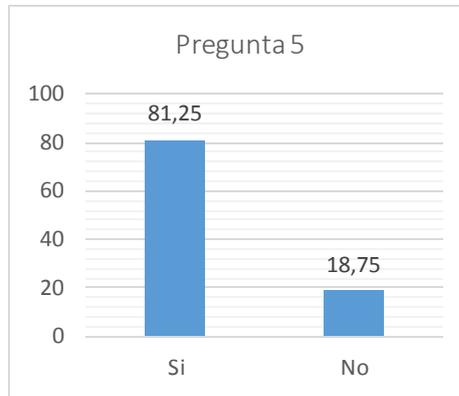


Figura 55: Porcentaje de la pregunta 5 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

6.- ¿La producción académica-científica recopilada y/o preservada de qué forma es almacenada?

Cd- DVD u otra unidad óptica ()

Flash memory ()

Disco duros externos ()

Computadoras ()

En la nube ()

Ninguno ()

Tabla 52: Porcentaje de la pregunta 6 del Después

Si	No
12	4
75 %	25 %

Elaborado por: Rubén Pilco

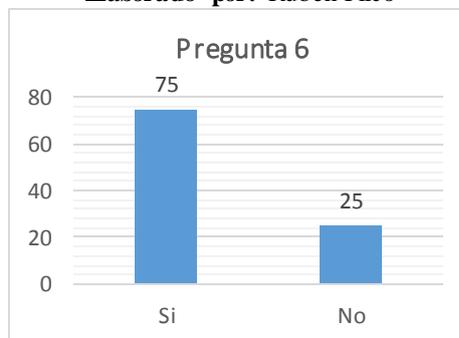


Figura 56: Porcentaje de la pregunta 6 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

7.- ¿La producción académica–científica preservada digitalmente permite gestionar la información adecuadamente?

Si () No ()

Tabla 53: Porcentaje de la pregunta 7 del Después

Si	No
16	0
100	0

Elaborado por: Rubén Pilco

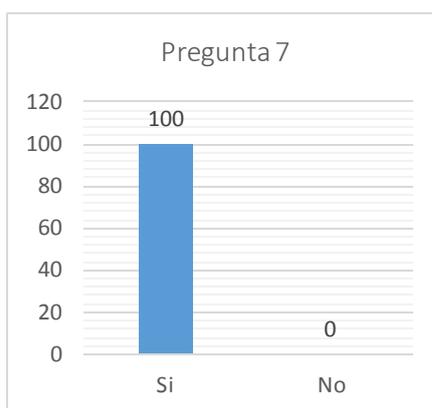


Figura 57: Porcentaje de la pregunta 7 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

8.- ¿La producción académica–científica de la institución/carrera tiene una difusión necesaria?

Si () No ()

Tabla 54: Porcentaje de la pregunta 8 del Después

Si	No
16	0
100	0

Elaborado por: Rubén Pilco

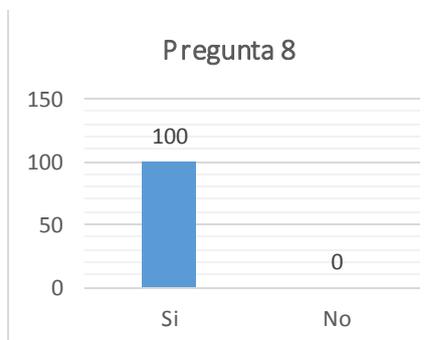


Figura 58: Porcentaje de la pregunta 8 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

9.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de enseñanza aprendizaje?

Si () No ()

Tabla 55: Porcentaje de la pregunta 9 del Después

Si	No
16	0
100	0

Elaborado por: Rubén Pilco

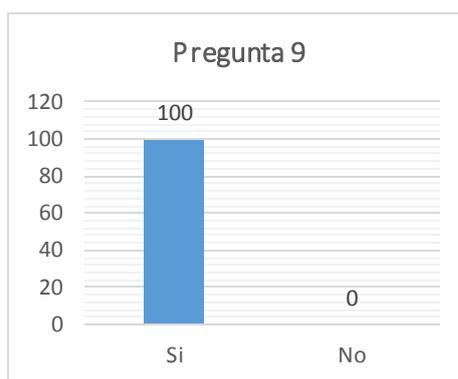


Figura 59: Porcentaje de la pregunta 9 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

10.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de investigación formativa?

Si () No ()

Tabla 56: Porcentaje de la pregunta 10 del Después

Si	No
16	0
100	0

Elaborado por: Rubén Pilco

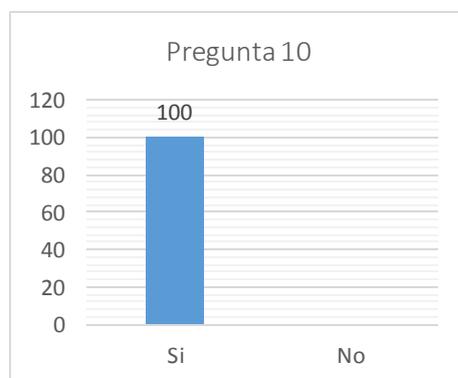


Figura 60: Porcentaje de la pregunta 10 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

11.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la institución/carrera ayudaría a los proceso de Investigación científica?

Si () No ()

Tabla 57: Porcentaje de la pregunta 11 del Después

Si	No
16	0
100 %	0 %

Elaborado por: Rubén Pilco

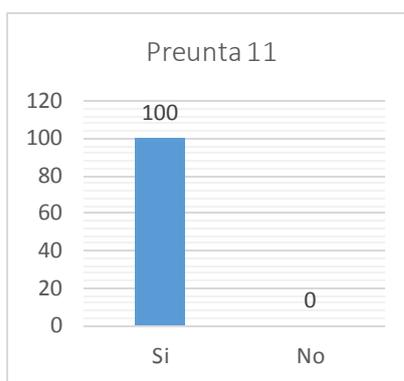


Figura 61: Porcentaje de la pregunta 11 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

12.- ¿En la producción académica-científica de la institución/carrera se aplica la preservación a largo tiempo?

Si () No ()

Tabla 58: Porcentaje de la pregunta 12 del Después

Si	No
16	0
100	0

Elaborado por: Rubén Pilco

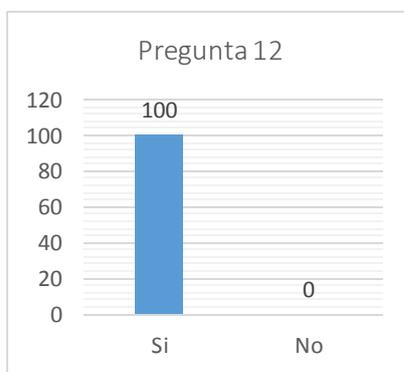


Figura 62 Porcentaje de la pregunta 12 del Después

Elaborado por: Rubén Pilco

Aceptación de la aplicación de preservación digital del después de aplicar modelos de preservación digital en la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Tabla 59: Porcentaje de aceptación del después.

Preguntas	DESPUES			
	SI	NO	% Aceptación	Puntaje
1	15	1	93,75%	9,38
2	13	3	81,25%	8,13
3	15	1	93,75%	9,38
4	16	0	100,00%	10,00
5	13	3	81,25%	8,13
6	12	4	75,00%	7,50
7	16	0	100,00%	10,00
8	16	0	100,00%	10,00
9	16	0	100,00%	10,00
10	16	0	100,00%	10,00
11	16	0	100,00%	10,00
12	16	0	100,00%	10,00
			93,75%	9,38

Elaborado por: Rubén Pilco

Porcentaje de aceptación por cada uno de los indicadores antes de aplicar un modelo de preservación digital.

Tabla 60: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes.

	Indicadores			
	Taza de recopilación.	Nivel de gestión.	Difusión de la producción académica.	Preservación en el largo tiempo.
Si	85,42 %	100 %	100 %	92,2 %
No	15 %	0 %	0 %	7,8 %

Elaborado por: Rubén Pilco

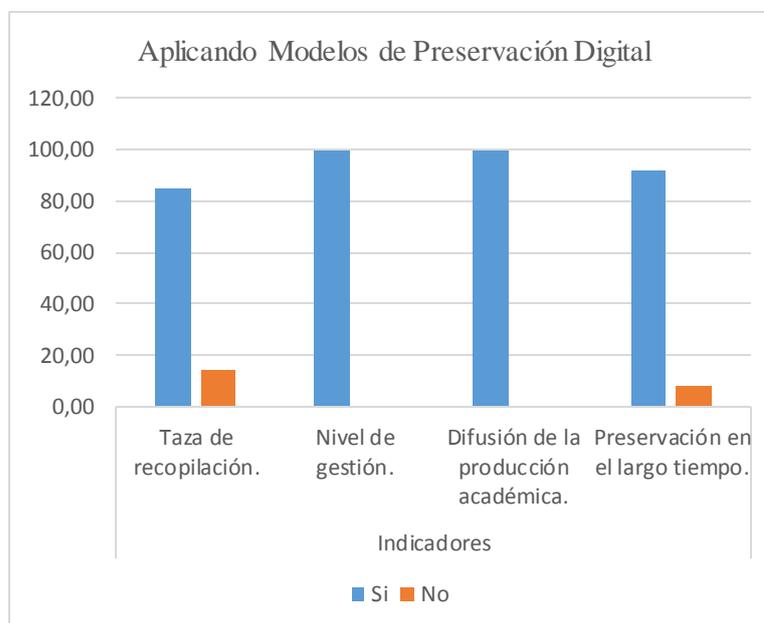


Figura 63: Porcentaje de Aceptación por Indicador del antes.

Elaborado por: Rubén Pilco

6.1.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante el análisis de los modelos de preservación digital realizados en el capítulo III, aplicando parámetros que nos ayudó a seleccionar el modelo de preservación digital más óptimo, para la aplicación en la preservación de producción académica de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación. Donde se aplica el modelo seleccionado en el desarrollo del nuevo Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos (SIPDODA).

Para la comprobación de la Hipótesis planteada para el desarrollo de la Tesis se utilizan las tablas de porcentaje de aceptación del antes y del después de la aplicación de modelos de preservación digital. (Tabla 45 y Tabla 58) donde se obtiene los resultados mediante la aplicación de las encuestas en las cuales están sumergidos los respectivos indicadores (Taza de recopilación; Nivel de gestión; Difusión de la producción académica y Preservación en el largo tiempo).

La verificación de la Hipótesis se la realiza mediante la prueba de T-Student y Distribución de Probabilidades ya que se tiene dos muestras, donde el primer paso es definir la hipótesis nula e hipótesis de investigación.

Hi: LA PRESERVACIÓN DIGITAL EN SOFTWARE LIBRE PERMITE LA PRESERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Ho: LA PRESERVACIÓN DIGITAL EN SOFTWARE LIBRE NO PERMITE LA PRESERVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Nivel de Significancia

Una vez establecida la hipótesis de investigación y la nula, se debe determinar el nivel de significancia, que para el caso del presente análisis se utiliza un nivel de significación estadística del 5% (0,05), para obtener un nivel de confianza aceptable.

Calculo

Para obtener los datos se emplea la tabla resumen de aceptación del antes y del después.

Tabla 61: Tabla resumen de aceptación del antes y del después

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ANTES	6,8 8	0,0 0	0,0 0	0,00	4,3 8	1,8 8	1,25	0,00	10,0 0	10,0 0	10,0 0	0,00
DESPUÉS	9,3 8	8,1 3	9,3 8	10,0 0	8,1 3	7,5 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0

Elaborado por: Rubén Pilco

1.- Obtención de muestra.

Numero de 2 muestras.

N= 16

2.- Calculo media varianza y desviación estándar.

Formula de media.

\bar{x} Es el símbolo de la media aritmética.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N}$$

Formula de varianza.

$$(\sigma^2) = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})^2]}{n - 1}$$

Donde:

$$\sigma^2 = \text{Varianza}$$

Σ = Sumatoria, lo cual significa la suma de cada término de la ecuación después del signo de la suma.

x_i = Observación de la muestra. Representa cada dato en el conjunto.

\bar{x} = Media Aritmética. Representa el promedio de todos los números en el conjunto.

n = Tamaño de la muestra. Es el número de términos en el conjunto.

Formula de desviación estándar.

La Desviación Estándar es la raíz cuadrada de la varianza

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Para calcular la desviación estándar (σ) primero se debe calcular la varianza σ^2 .

Calculo de media, desviación estándar del antes y de después.

Tabla 62: Calculo de media, desviación estándar

Antes		Después	
N	16	N	16
\bar{X}	3,70	\bar{X}	9,38
σ^2	12,96	σ^2	9,01
σ	3,60	σ	3,00

Elaborado por: Rubén Pilco

3.- Obtención de Nivel de significancia

0,05

4.- Calculo t calculada.

Las muestras son tomadas de un mismo sitio, por ende se aplica este formula.

$$t_{gl} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Para calcular la t calculada primero calculamos la varianza conjunta.

Calculo de varianza conjunta.

Formula:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Donde:

$$S_1^2 = \text{Varianza de muestra 1}$$

$$S_2^2 = \text{Varianza de muestra 2}$$

Varianza Conjunta = 10,98531087

T calculada = 4,85

5.- Calculo de grado de libertad

Calculo de grado de libertad para obtener T tabulado

Formula:

$$gl = n1 + n2 - 2$$

$$gl = 30$$

6.- Obtener la t tabulada (critica)

T tabulado (critica)

Para obtener la t tabulada buscamos en la tabla de t-student con grado de libertad = 30 y Nivel de significancia = 0.05.

T tabulada	2,045
-------------------	-------

Tabla 6
Distribución t de Student: $P(|T| > t_\alpha) = 2 \int_{t_\alpha}^{\infty} a_n(x) dx$
Valores de t_α

α	0,90	0,70	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,158	0,510	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,142	0,445	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,137	0,424	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,134	0,414	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,132	0,408	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,131	0,404	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,130	0,402	0,716	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,130	0,399	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,129	0,398	0,702	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,129	0,397	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,129	0,396	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,128	0,395	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,128	0,394	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,128	0,393	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,128	0,393	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,128	0,392	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,128	0,392	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,127	0,392	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,127	0,391	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,127	0,391	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
25	0,127	0,390	0,686	1,316	1,708	2,060	2,486	2,787
30	0,127	0,389	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750

7.- Decisión

La t Student calculada es de 4.85 y la de la tabla tabulada (crítica) a 30 grados de libertad y a un nivel de significación del 0.05 es de 2.042; por lo tanto la t calculada es mayor que la tabulada (critica): Rechazándose la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo.

Por lo tanto como la ($t_{cal} > t_{tb}$) $4,84 > 2,042$ cae en la zona de rechazo de la H_0 y se acepta la H_1 .

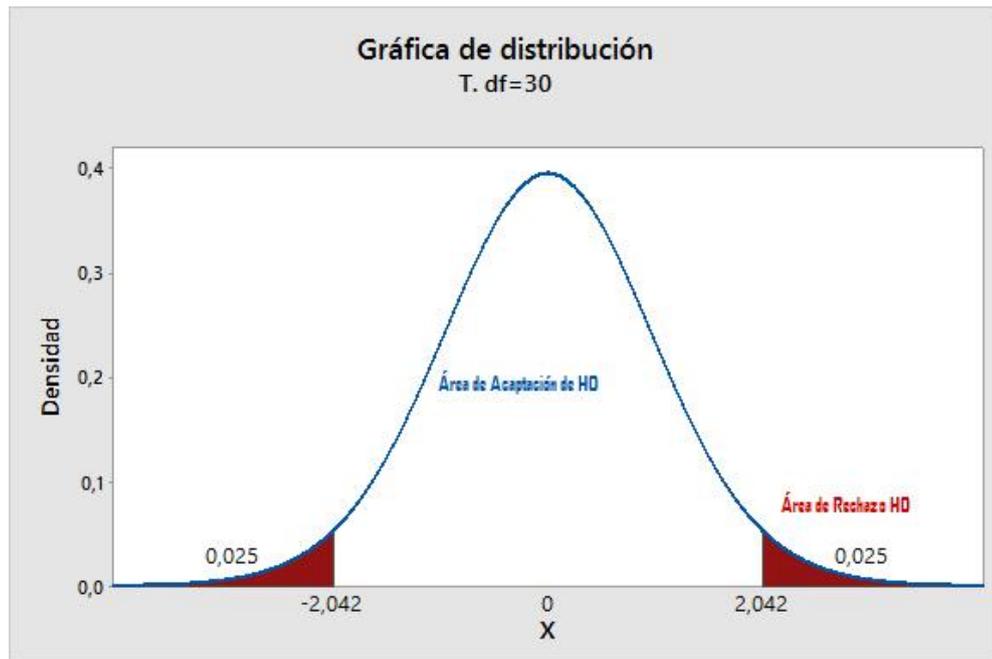


Figura 64: Aceptación de Hipótesis de Investigación
Fuente: Rubén Pilco

Lo que significa que existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles de asertividad antes y después de aplicado los modelos de preservación digital, para la preservación de la producción académica de la carrera de Sistemas y Computación.

6.2 DISCUSIÓN

La siguiente discusión está basada en los resultados obtenidos del análisis de los modelos de preservación digital PREMIS, OAIS, DAMM y NDSA orientadas a la realización de preservación digital a largo plazo.

Todos los modelos de preservación ya antes mencionados y analizados, están enfocados a realizar un mismo objetivo que es la preservación digital a largo plazo, lo cual hacen de formas distintas ya que son de diferentes empresas que tienen sus propias políticas, y metodologías de realizar la preservación de digital a largo plazo.

Donde el modelo **PREMIS** es bastante posible que se tengan ciertos conocimientos sobre metadatos y descripción de recursos. Ya que los metadatos se clasifican en distintas categorías de acuerdo con las funciones que cumplen: los metadatos descriptivos ayudan a identificar y recuperar los recursos, los metadatos administrativos ayudan a gestionarlos y rastrearlos y los metadatos estructurales indican cómo reunir objetos digitales complejos para que se puedan visualizar o utilizar de algún modo. De manera análoga, los metadatos de preservación soportan las actividades cuyo objetivo es asegurar la utilización a largo plazo de un recurso digital.

PREMIS se utiliza fundamentalmente para el diseño de los repositorios, para su evaluación y para el intercambio de los paquetes de información archivada entre los repositorios de preservación. Quienes tengan previsto implementar un repositorio de preservación, deben utilizar PREMIS como una lista de control para evaluar los posibles softwares. Los sistemas que soporten el Diccionario de datos de PREMIS serán más capaces de preservar los recursos de información a largo plazo.

El Diccionario de datos no tiene como objetivo definir todos los elementos posibles de los metadatos de preservación sino únicamente los que necesitan entender la mayoría de los repositorios.

El modelo **OAIS** tiene incorporado la vigilancia tecnológica, la conservación digital y todos aquellos procesos que requiere que los documentos digitales existentes en un centro de datos no puedan ser sometidos a alteraciones, modificaciones o pérdidas. En el modelo OAIS se define los actores dentro de un archivo, así como

los flujos de información. Los actores que intervienen en un modelo OAIS son: **Productor** (Producer), **Gestión** (Management) y **Consumidor** (Consumer).

Las principales características del modelo OAIS es la definición de a quién va dirigido el archivo que conserva los materiales digitales a largo plazo, es decir, su público objetivo, denominada Comunidad Designada. Este es una comunidad generadora y receptora de información, tal y como se menciona en la definición del modelo OAIS.

El Modelo OAIS, se desglosa en un conjunto de seis entidades funcionales, que son **Ingestas** (Ingest), **Almacenamiento de Archivos** (Archival Storage), **Gestión de Datos** (Data Management), **Administración** (Administration), **Planificación de la Preservación** (Preservation Planning) y **Acceso** (Access). Estas entidades funcionales son las que permiten preservar la información de acuerdo con el modelo de información definido. Dicho modelo de información especifica cómo hay que gestionar la información y como se transporta desde la entidad funcional de Ingesta de datos hasta la entidad funcional Acceso correspondiente. Además, existen un pequeño conjunto de responsabilidades obligatorias dentro de las entidades funcionales que son necesarias para disponer de la conformidad de un archivo OAIS, de acuerdo al modelo de información elegido.

Además el modelo OAIS cuenta con diagramas de flujos que demuestra gráficamente el funcionamiento y el cumplimiento de cada uno de las entidades, para cumplir con la preservación digital lo cual nos ayuda a entender y aplicar con mayor facilidad en el procesos de realización de software y modelos de preservación digital.

El modelo **DAMM** proporciona una forma de categorizar estos diferentes enfoques para permitir a las organizaciones a entender las diferencias y para seleccionar la mejor solución para ellos.

Modelo de Madurez se utiliza para implicar capas de sofisticación en los procesos, el primero de los cuales debe ser completa antes de pasar a la siguiente. Esto es cierto para la Preservación Digital no tiene sentido tener un sistema de gestión de la información inteligente si usted no tiene un almacenamiento seguro.

NDSA un conjunto escalonado de directrices y prácticas destinadas a ofrecer, instrucciones de referencia claros en la preservación de los contenidos digitales en cuatro niveles progresivos de sofisticación a través de cinco áreas funcionales diferentes. Las actividades recomendadas dentro de los niveles hacia ambos tipo de contenido y la tecnología, se centró en las acciones de conservación específicas (en oposición a los requisitos de organización), y están diseñados para ofrecer un plan práctico que puede ser utilizado por las instituciones de todos los tamaños y niveles de recursos para llevar a cabo la preservación digital.

El objetivo principal de los niveles de la carta de Preservación Digital es satisfacer la necesidad de las prácticas, accesibles sencillos que son más sustanciales que el consejo de archivo digital convencional orientado a las personas, pero menos desalentadora y exigentes que los requeridos para la certificación como un repositorio digital de confianza.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Los modelos de preservación digital analizados como el PREMIS, OAIS DAMM y NDSA realizan el mismo objetivo de preservar los archivos digitales a largo plazo, con conjunto de métodos y técnicas destinadas a garantizar que la información digital almacenada, sea cual sea el formato, programa, máquina o sistema que se utilizó para su creación, pueda permanecer y seguir usándose en el futuro pese a los rápidos cambios tecnológicos u otras causas que puedan alterar la información que contienen.
- Con el análisis y realización de cuadros comparativos aplicando parámetros el modelo **OAIS** es el más óptimo porque incorpora la vigilancia tecnológica, la conservación digital y todos aquellos procesos que requiere que los documentos digitales existentes en un centro de datos no puedan ser sometidos a alteraciones, modificaciones o pérdidas, también se define los actores dentro de un archivo, así como los flujos de información. Los actores que intervienen en un modelo OAIS son: **Productor** (Producer), **Gestión** (Management) y **Consumidor** (Consumer).
- Con el respectivo análisis realizado del modelo de preservación digital OAIS se aplicó todas las seis entidades funcionales, que son Ingestas (Ingest), Almacenamiento de Archivos (Archival Storage), Gestión de Datos (Data Management), Administración (Administration), Planificación de la Preservación (Preservation Planning) y Acceso (Access), en el desarrollo del Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos (SIPDODA).
- El Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos (SIPDODA) está desarrollado con un modelo vista controlador, utilizando software libre apropiados para este tipo de sistema, como son NetBeans IDE con su versión 8.0.1 como IDE de programación de lenguaje de programación java jsf, el gestor de base de datos Postgres sql con su versión

9.3, ya que son herramientas que permiten realizar software robustos y de calidad.

- Con la aplicación del sistema SIPDODA se realiza la preservación digital de los archivos producidos académicamente de la Carrera de Ingeniería en sistemas y Computación a un largo plazo en forma correcta y oportuna, la misma facilita la gestión y la difusión de la producción académica almacenada lo cual ayudaría a los procesos de enseñanza aprendizaje, investigación formativa e Investigación científica a muchas generaciones.

7.2 RECOMENDACIONES

- Para realizar un análisis específico de un modelo de preservación a aplicar o a utilizar en la preservación digital, tener parámetros que les ayude a la toma de decisión ya que es un tema muy amplio que se viene tratando varias organizaciones de todo el mundo.
- Tener una continuidad constante con la investigación de los modelos de preservación digital, para aplicar la preservación digital ya que es un tema amplio e interesante del presente y del futuro.
- Establecer un grupo de investigadores formado por docentes y estudiantes, para dar el seguimiento con la preservación digital apropiada ya que está en cambios constantes, aplicado a la producción académica a un largo tiempo de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación, para fomentar la investigación.
- Hacer mejoras al sistema SIPDODA V 1.0 que está implementado en la Carrera lo cual hace la preservación digital aplicando el modelo de preservación digital de la carrera.
- Fomentar la preservación digital en toda la Universidad Nacional de Chimborazo, ya que el sistema de preservación digital aplicada actualmente para el almacenamiento de trabajos de investigación no se da uso o no se actualiza, lo cual no ayuda a la investigación diaria.

CAPITULO VIII

PROPUESTA

8.1 TITULO DE PROPUESTA

Desarrollo de software de preservación digital basado en el modelo OAIS.

8.2 INTRODUCCION

Este capítulo detalla el modelo de sistema de preservación digital de producción académica con el modelo de preservación digital OAIS, para la preservación de producción académica de la carrera de Sistemas y Computación, el cual ha sido elaborado tomando en cuenta las necesidades presentes en la institución.

Con el transcurso del tiempo, se ha incrementado la importancia de tener un acceso e información confiable, integra y oportuna en un largo tiempo para lograr los objetivos de las instituciones.

La Carrera en Ingeniería en Sistemas y Computación, en su tiempo de vida de formación de profesionales en la cual se generan mucha producción académica de importancia no es tratada de manera adecuada la recopilación para dar el uso legible en un largo tiempo.

Para tener una recopilación, almacenamiento y acceso a la producción académica correctamente, se analizó el modelo que sea más óptimo que permita realizar con diferentes parámetros, el modelo más adecuado es el modelo de preservación digital OAIS, que está plasmado en el desarrollo de sistema de preservación digital de producción académico, que permite la recopilación, almacenamiento y acceso a la producción académica correctamente y la preservación a largo plazo.

8.3 OBJETIVOS

8.3.1 General

Desarrollar el software de preservación digital, que permita realizar la preservación digital a largo plazo.

8.3.2 Especifico

- Acoplar las características que dispone el modelo OAIS, para tener un sistema de calidad en preservación digital.

- Establecer aspectos importantes, para el usuario que debe tomar en cuenta, al realizar el ingreso de información.
- Detallar una información apropiada a cada uno de los archivos ingresados, para que pueda dar el uso a largo tiempo.
- Diseñar una interfaces de navegación interactivas que sea amigables con los usuarios.

8.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA

El análisis de los modelos de preservación digital aportará en el estímulo de actitudes y aptitudes investigativas promoviendo la realización de sistemas de preservación digital a largo plazo. La investigación tiene la intención de convertir en una oportunidad para estimular el interés investigativos, motivando a los seguidores utilizar y aplicar el modelo seleccionado en las desarrollos de sistemas de preservaciones digitales.

8.4.1 Las características técnicas

El modelo de preservación digital seleccionada y aplicado en el sistema se caracteriza porque cumple un porcentaje alto mediante los parámetros que de UNESCO 2003, Técnicas y Estrategias y Confianza y Certificación.

Tabla 63: Cumplimiento de características

PARAMETROS	OAIS
Directrices de Unesco	77,78
Técnicas Estrategias	77,78
Confianza y Certificación	88,89

Elaborado por: Rubén Pileo

8.4.2 Ciclo de vida del modelo OAIS

El Modelo OAIS, se desglosa en un conjunto de seis entidades funcionales, que son **Ingestas** (Ingest), **Almacenamiento de Archivos** (Archival Storage), **Gestión de Datos** (Data Management), **Administración** (Administration), **Planificación de la Preservación** (Preservation Planning) y **Acceso** (Access), según que se muestra en la figura 5.

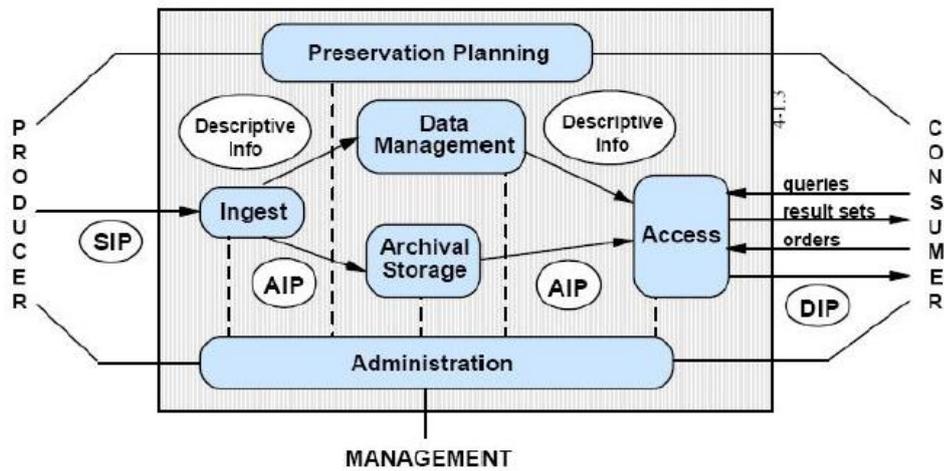


Figura 65: Entidades Funcionales de OAIS

Fuente: The Consultative Committee for Space Data Systems, 2002.

8.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El análisis de cada uno de los requerimientos relacionados con los indicadores que se necesitan automatizar se encuentra en el documento: *“Especificación de Requerimientos de Software para el Sistema de Preservación de Documentos Digitales Académicos”*, documentos realizados por el desarrollador de esta tesis.

9 BIBLIOGRAFÍA

- De Giusti, M. R., Lira, A. J., Villarreal, G. L., & Texier, J. (13 de de marzo de 2013). *Las actividades y el planeamiento de la preservación en un repositorio institucional*. Obtenido de Repositorio Institucional de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26045>
- Rodríguez, A. (2006). *aprenderaprogramar*. Obtenido de <http://www.aprenderaprogramar.com>
- Alcaraz, R. (3 de noviembre de 2014). *3 aplicaciones libres para crear repositorios de preservación*. Obtenido de <http://www.rubenalcaraz.es/pinakes/preservacion-digital/3-aplicaciones-libres-para-crear-repositorios-de-preservacion/>
- Caplan, P. (2009). *Entender PREMIS*. U.S.A: The Library of Congress, excepto en U.S.A.
- DAITSS. (2011). *Digital Preservation Repository Software*. Obtenido de The Florida Center for Library Automation: <http://daitss.fcla.edu/content/welcome-daitss-website-0>
- Dante Ortiz, A. (11 de 29 de 2012). *Preservación Digital: problemáticas, estrategias, metadatos, infraestructura y políticas*. Obtenido de <http://eprints.rclis.org/18590/1/PreservacionDigital2012.pdf>
- DCC. (22 de 05 de 2015). *Digital Curation Centre*. Obtenido de <http://www.dcc.ac.uk/>
- De Gius, M. R. (2014). *Una metodología de evaluación de repositorios na digitales para asegurar la preservación en el tiempo y el acceso a los contenido*. La Pla: Universidad Nacional de La Plata.
- De Giusti, M. R., & Villarreal, G. L. (2013). *Modelo OAIS y las posibilidades de un*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30518/Presentaci%C3%B3n_diapositivas_.pdf?sequence=1
- Dobratz, S., Schoger, A., & Strathmann, S. (2004). *The nestor Catalogue of Criteria for Trusted Digital*. Alemania.
- Fernández, T. F. (2010). *Preservación digital en repositorios institucionales (Trabajo de Fin de Máster)*. Obtenido de Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/83130/1/TFM_FerrerasT_Preservacion_Digital.pdf
- González Barahona, J., Joaquín Seoane , P., & Robles, G. (2003). *Introducción al software libre*. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2003.
- libnova. (2009). *software de preservación digital*. Obtenido de libnova: <http://www.libnova.com/es/libsafe.html>

- Locher , A. E. (2013). *Tutoriales de instalación y uso de programas de preservación digital Archivemática*. Barcelona: Departament de Biblioteconomia i Documentació (Universitat de Barcelona).
- Márdero Arellano, M. A. (16 de 10 de 2013.). *PRESERVACIÓN DIGITAL DISTRIBUÍDA: un modelo para América Latina*. Obtenido de <http://eprints.rclis.org/20737/>
- Montserrat Pérez L, o., Ruiz, A., Pérez Lobato, J. M., & Cano Romero , J. C. (01 de Juin de 2007). *Introducción a las máquinas virtuales*. Obtenido de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/software/software-general/462-monografico-maquinas-virtuales?start=5>
- NetBeans. (2015). *NetBeans IDE*. Obtenido de <https://netbeans.org>
- Orera, L. O. (2008). *Preservación digital y bibliotecas*. Zaragoza: Departamento de Ciencias de la Documentación e Historia de la Ciencia.
- Payette , S., & Kimpton, M. (2009). *COMMITTED TO OUR DIGITAL FUTURE*. Obtenido de duraspace: <http://www.duraspace.org/history>
- Phillips, M. (2013). *The NDSA Levels of Digital Preservation: An Explanation and* . Obtenido de http://www.digitalpreservation.gov/ndsa/working_groups/documents/NDSA_Levels_Archiving_2013.pdf
- PosgreSQL-es. (Sáb, 02 de 10 de 2010). *Sobre PostgreSQL*. Obtenido de http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql
- Preservica. (July de 2013). *Digital Preservation Maturity Model*. Obtenido de Tessella: <http://preservica.com/download/852>
- RODA Community . (2012). *An open-source digital repository designed for preservation* . Obtenido de <http://www.roda-community.org/>
- The Consultative Committee for Space Data Systems. (January de 2002). *REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS)*. Obtenido de <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1s.pdf>
- UNESCO. (2003). *DIRECTRICES DE PRESERVACIÓN DIGITAL*. Obtenido de Preparado por la Biblioteca Nacional de Australia : <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071s.pdf>
- Vericad, J. J. (2012). *PROPUESTA DE UN MODELO DE PRESERVACIÓN DIGITAL PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS INSTITUCIONES SANITARIAS (TESIS DOCTORAL)*. Barcelona.

10 Anexos

Anexo 1

Código

✓ Clase

```
package archivo.logica.clases;
import java.sql.Date;
import master.logica.clases.UsuarioRol;
public class Autor {
    private int codigo;
    private UsuarioRol codigo_usuario_rol;
    private String apellidos;
    private String nombres;
    private String cedula;
    private String mail;
    private Date fecha_registro;
//Constructor Sin parametro
    public Autor() {
    }
//Constructor con Parametro
    public Autor(int codigo, UsuarioRol codigo_usuario_rol, String apellidos, String nombres,
String cedula, String mail, Date fecha_registro) {
        this.codigo = codigo;
        this.codigo_usuario_rol = codigo_usuario_rol;
        this.apellidos = apellidos;
        this.nombres = nombres;
        this.cedula = cedula;
        this.mail = mail;
        this.fecha_registro = fecha_registro;
    }
    public int getCodigo() {
        return codigo;
    }
    public void setCodigo(int codigo) {
        this.codigo = codigo;
    }
    public UsuarioRol getCodigo_usuario_rol() {
        return codigo_usuario_rol;
    }
    public void setCodigo_usuario_rol(UsuarioRol codigo_usuario_rol) {
        this.codigo_usuario_rol = codigo_usuario_rol;
    }
    public String getApellidos() {
        return apellidos;
    }
    public void setApellidos(String apellidos) {
        this.apellidos = apellidos;
    }
    public String getNombres() {
        return nombres;
    }
    public void setNombres(String nombres) {
        this.nombres = nombres;
    }
}
```

```

public String getCedula() {
    return cedula;
}
public void setCedula(String cedula) {
    this.cedula = cedula;
}
public String getMail() {
    return mail;
}
public void setMail(String mail) {
    this.mail = mail;
}
public Date getFecha_registro() {
    return fecha_registro;
}
public void setFecha_registro(Date fecha_registro) {
    this.fecha_registro = fecha_registro;
}
}

```

✓ Clase Función

```

package archivo.logica.funciones;
import accesodatos.AccesoDatos;
import accesodatos.ConjuntoResultado;
import accesodatos.Parametro;
import archivo.logica.clases.Autor;
import java.sql.SQLException;
import java.util.ArrayList;
import master.logica.funciones.FUsuarioRol;

public class FAutor {

    public static boolean insertar(Autor autor) throws Exception {
        boolean eje = false;
        try {
            ArrayList<Parametro> lstP = new ArrayList<Parametro>();
            String sql = "select * from archivo.f_insert_autor(?,?,?,?,?)";
            lstP.add(new Parametro(1, autor.getCodigo_usuario_rol().getCodigo()));
            lstP.add(new Parametro(2, autor.getApellidos()));
            lstP.add(new Parametro(3, autor.getNombres()));
            lstP.add(new Parametro(4, autor.getCedula()));
            lstP.add(new Parametro(5, autor.getMail()));
            lstP.add(new Parametro(6, autor.getFecha_registro()));
            ConjuntoResultado rs = AccesoDatos.ejecutaQuery(sql, lstP);
            while (rs.next()) {
                if (rs.getString(0).equals("true"));
                eje = true;
            }
        } catch (SQLException exConec) {
            throw new Exception(exConec.getMessage());
        }
        return eje;
    }

    public static ArrayList<Autor> llenarAutor(ConjuntoResultado rs) throws Exception {
        ArrayList<Autor> lst = new ArrayList<Autor>();
        Autor autor = null;
        try {

```

```

while (rs.next()) {
    autor = new Autor(rs.getInt("pcodigo"),
        FUsuarioRol.ObtenerUsuarioRolDadoCodigo(rs.getInt("pcodigo_usuario_rol")),
        rs.getString("papellidos"),
        rs.getString("pnombres"),
        rs.getString("pcedula"),
        rs.getString("pmail"),
        rs.getDate("pfecha_registro"));
    lst.add(autor);
}
} catch (Exception e) {
    lst.clear();
    throw e;
}
return lst;
}

// Seleccionar Todo los Autores
public static ArrayList<Autor> obtenerAutores() throws Exception {
    ArrayList<Autor> lst = new ArrayList<Autor>();
    try {
        //ArrayList<Parametro> lstP = new ArrayList<Parametro>();
        String sql = "select * from archivo.f_select_autor()";
        ConjuntoResultado rs = AccesoDatos.ejecutaQuery(sql);
        // lst = new Persona();
        lst = llenarAutor(rs);
        rs = null;
    } catch (SQLException exConec) {
        throw new Exception(exConec.getMessage());
    }
    return lst;
}

public static Autor ObtenerAutorDadoCodigo(int codigo) throws Exception {
    Autor lst;
    try {
        ArrayList<Parametro> lstP = new ArrayList<Parametro>();
        String sql = "select * from archivo.f_select_autor_dado_codigo(?)";
        lstP.add(new Parametro(1, codigo));
        ConjuntoResultado rs = AccesoDatos.ejecutaQuery(sql, lstP);
        lst = new Autor();
        lst = llenarAutor(rs).get(0);
        rs = null;
    } catch (SQLException exConec) {
        throw new Exception(exConec.getMessage());
    }
    return lst;
}

public static Autor ObtenerAutorDadoCedula(String cedula) throws Exception {
    Autor lst;
    try {
        ArrayList<Parametro> lstP = new ArrayList<Parametro>();
        String sql = "select * from archivo.f_select_autor_dado_cedula(?)";
        lstP.add(new Parametro(1, cedula));
        ConjuntoResultado rs = AccesoDatos.ejecutaQuery(sql, lstP);
        lst = new Autor();
        lst = llenarAutor(rs).get(0);
        rs = null;
    }
}

```

```

    } catch (SQLException exConec) {
        throw new Exception(exConec.getMessage());
    }
    return lst;
}
}

```

✓ Clase Controlador

```

package archivo.presentacion.beans;
import javax.faces.bean.ManagedBean;
import javax.faces.bean.ViewScoped;
import archivo.logica.clases.Autor;
import archivo.logica.funciones.FAutor;
import java.sql.Date;
import java.util.ArrayList;
import javax.faces.bean.ManagedProperty;
import master.logica.clases.UsuarioRol;
import master.presentacion.beans.SesionUsuarioDataManager;
import org.primefaces.context.DefaultRequestContext;
import recursos.Util;
@ManagedBean
@ViewScoped
public class AutoresControlador {
    private Autor objAutor;
    private ArrayList<Autor> lstAutor;
    private java.util.Date fechaRegistro;
    @ManagedProperty(value = "#{sesionUsuarioDataManager}")
    private SesionUsuarioDataManager dm;
    public AutoresControlador() {
        this.reinit();
    }
    private void reinit() {
        lstAutor = new ArrayList<Autor>();
        this.objAutor = new Autor();
        fechaRegistro = new java.util.Date();
        this.cargarAutores();
    }
    public Autor getObjAutor() {
        return objAutor;
    }
}

```

```

public void setObjAutor(Autor objAutor) {
    this.objAutor = objAutor;
}
public ArrayList<Autor> getLstAutor() {
    return lstAutor;
}
public void setLstAutor(ArrayList<Autor> lstAutor) {
    this.lstAutor = lstAutor;
}
public java.util.Date getFechaRegistro() {
    return fechaRegistro;
}
public void setFechaRegistro(java.util.Date fechaRegistro) {
    this.fechaRegistro = fechaRegistro;
}
public SesionUsuarioDataManager getDm() {
    return dm;
}
public void setDm(SesionUsuarioDataManager dm) {
    this.dm = dm;
}
public void cargarAutores() {
    try {
        lstAutor = FAutor.obtenerAutores();
    } catch (Exception e) {
        Util.addErrorMessage(e, "Error");
    }
}
public void insertarAutores() {
    try {
        UsuarioRol us = new UsuarioRol();
        us.setCodigo(dm.getSesionUsuarioRolActual().getCodigo());
        objAutor.setCodigo_usuario_rol(us);
        objAutor.setFecha_registro(new java.sql.Date(this.fechaRegistro.getTime()));
        if (FAutor.insertar(objAutor)) {
            this.reinit();
            DefaultRequestContext.getCurrentInstance().execute("wdlgNuevoAutor.hide()");
            System.out.println("public void insertarAutores dice: Error al guardar la información");
        } else {

```



```

        <p:column filterBy="#{autor.fecha_registro}" filterMatchMode="startsWith"
            sortBy="#{autor.fecha_registro}" headerText="Fecha de Registro">
            <h:outputText value="#{autor.fecha_registro}"/>
        </p:column>

        <f:facet name="footer">
            <p:commandButton id="btnNuevoAutor" value="Nuevo" icon="ui-icon-
newwin"
                oncomplete="wdlgNuevoAutor.show()" title="Nueva Autor"/>

            <h:commandLink>
                
                <p:dataExporter type="xls" target="tblAutor" fileName="autor"
pageOnly="true" />
            </h:commandLink>

            <h:commandLink>
                
                <p:dataExporter type="pdf" target="tblAutor" fileName="autor"
pageOnly="true" />
            </h:commandLink>
        </f:facet>
    </p:dataTable>
</p:panel>
</h:form>
</ui:define>

<ui:define name="dialogos">
    <p:dialog id="dlgNuevoAutor" header="Nuevo Autor" widgetVar="wdlgNuevoAutor"
        modal="true" closable="false" resizable="false"
        showEffect="explode" hideEffect="bounce">

        <h:form id="frmNuevoAutor">
            <p:ajaxStatus onstart="dlgStatus.show();" oncomplete="dlgStatus.hide();"/>
            <p:panelGrid id="pngNuevoAutor" columns="2">

                <h:outputText value="Apellidos:" style="font-weight:bold"/>
                <p:inputText value="#{autoresControlador.objAutor.apellidos}" title="ej: Pérez"
                    required="true" requiredMessage="Ingrese los Apellidos"/>

                <h:outputText value="Nombres:" style="font-weight:bold"/>
                <p:inputText value="#{autoresControlador.objAutor.nombres}" title="ej:
Rubén "
                    required="true" requiredMessage="Ingrese Nombres"/>

                <h:outputLabel for="cedula" value="Cédula:" style="font-weight:bold"/>
                <p:inputText id="cedula" value="#{autoresControlador.objAutor.cedula}"
label="cedula"
                    required="true" requiredMessage="Ingrese la Cédula">

                </p:inputText>
                <p:message for="cedula" />
                <h:outputText value="#{validationView.integer}" />

                <h:outputText value="Mail:"/>
                <p:inputText id="txtMail" value="#{autoresControlador.objAutor.mail}"
title="ej: ejemplo@hotmail.com"
                    required="true" requiredMessage="Ingrese Mail">
                <f:validator validatorId="recursos.utilBeans.ValidatorBean" for="txtMail"/>

```

```

        </p:inputText>

        </p:panelGrid>

        <p:commandButton value="Aceptar"
action="#{autoresControlador.insertarAutores()}"
        update=".frmautor:pnlAutor" process="@this, @form"/>
        <p:commandButton value="Cancelar" onclick="wdlgNuevoAutor.hide()"
type="reset"/>
        </h:form>
    </p:dialog>

    <p:dialog modal="true" widgetVar="dlgStatus" header="Procesando" draggable="false"
closable="false"
        resizable="false">
        <p:graphicImage value="/resources/images/ajaxloadingbar.gif" />
    </p:dialog>
</ui:define>
</ui:composition>
</h:body>
</html>

```

Anexo 2

Banco de preguntas aplicada en las encuestas para la recopilación de datos.

1.- ¿Conoce sobre la preservación digital a largo plazo?

Si () No ()

2.- ¿Se aplica la preservación digital en la producción académica-científica de la institución/carrera?

Si () No ()

3.- ¿La técnica que aplica actualmente en la preservación de la producción académica-científica de la institución/carrera es adecuada?

Si () No ()

4.- ¿La producción académica- científica de la institución/carrera es recopilada?

Si () No ()

y/o preservada?

Con un formato estándar	()
Con un formato original no migrado	()
Aplicando técnicas de preservación	()
Ninguno	()

6.- ¿La producción académica-científica recopilada y/o preservada de qué forma es almacenada?

- Cd- DVD u otra unidad óptica ()
- Flash memory ()
- Disco duros externos ()
- Computadoras ()
- En la nube ()
- Ninguno ()

7.- ¿La producción académica-científica preservada digitalmente permite gestionar la información adecuadamente?

Si () No ()

8.- ¿La producción académica-científica de la institución/carrera tiene una difusión necesaria?

Si () No ()

9.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de enseñanza aprendizaje?

Si () No ()

10.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la carrera ayudaría a los proceso de investigación formativa?

Si () No ()

11.- ¿Cree usted que la difusión que se aplica de la producción académica-científica de la institución/carrera ayudaría a los proceso de Investigación científica?

Si () No ()

12.- ¿En la producción académica-científica de la institución/carrera se aplica la preservación a largo tiempo?

Si () No ()

Anexo 3

Se detalla las capturas de las pantallas o interfaces principales del sistema, ya que esta detallado el funcionamiento de cada uno de los módulos en el manual de usuario.

Pantalla principal de la aplicación.



Figura 66: Pantalla Principal
Fuente: Rubén Pilco

Pantalla de inicio de sesión



Figura 67: Inicio de Sesión del Sistema
Fuente: Rubén Pilco

Administración master.



Figura 68: Pantalla de módulo de Administración Master
Fuente: Rubén Pilco

Ingreso de Producción Académica.



Figura 69: Pantalla de módulo de Ingreso de Producción Académico
Fuente: Rubén Pilco

Usuarios



Figura 70: Pantalla de módulo de Administración de Usuarios.
Fuente: Rubén Pilco

Preservación

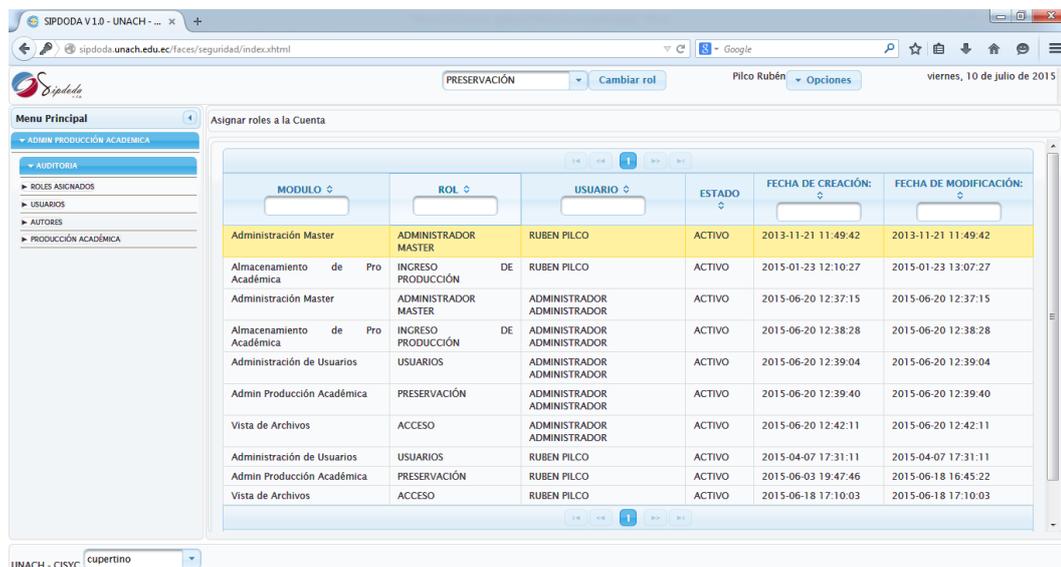


Figura 71: Pantalla de módulo de Administración y Preservación Digital.
Fuente: Rubén Pilco

Acceso



Figura 72: Pantalla de módulo de Acceso a Producción Académica.

Fuente: Rubén Pilco



Figura 73: Pantalla Visualización de Producción Académica Preservada.

Fuente: Rubén Pilco

Anexo 4

Manual de usuario

Entregado en digital al Director de escuela.

Anexo 5

Manual Técnico

Entregado en digital al Director de escuela.