



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Desarrollo de un marco de trabajo basado en data management que mejore la
gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón**

Valencia

Laverde Mena, Jeannette Alexandra

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Ingeniería de Software

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Ingeniería de Software

Msc. Gallardo Corrales, Diego Eduardo

20 de agosto de 2021



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **"Desarrollo de un marco de trabajo basado en data management que mejore la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia"** realizado por la señorita **Laverde Mena, Jeannette Alexandra**, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 20 de agosto 2021

Msc. Gallardo Corrales, Diego Eduardo

C.C.: 050320171-7


Original

Document Information

Analyzed document TesisFinal.pdf (D111559189)
 Submitted 8/22/2021 4:12:00 PM
 Submitted by
 Submitter email fjmontaluisa@espe.edu.ec
 Similarity 2%
 Analysis address fjmontaluisa.espe@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / Tesis Diego Pozo Version Final Uknd.docx Document Tesis Diego Pozo Version Final Uknd.docx (D82332392) Submitted by: jgraura@espe.edu.ec Receiver: jgraura.espe@analysis.urkund.com	3
W	URL: http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/943/1/BELLEZA%20Y%20RICO.pdf Fetched: 5/13/2021 2:02:16 PM	1
SA	TESIS FINAL.docx Document TESIS FINAL.docx (D107743794)	2
W	URL: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9255_recurso_pdf.pdf Fetched: 8/22/2021 4:13:00 PM	1
SA	TG WN 2 junio 14 2020.docx Document TG WN 2 junio 14 2020.docx (D74914416)	4
W	URL: https://pdfcoffee.com/dama-version-1-espaolpdf-2-pdf-free.html Fetched: 5/13/2021 9:49:19 PM	7
W	URL: http://190.187.227.76/bitstream/handle/123456789/512/T061_45979898_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 8/22/2021 4:13:00 PM	2
W	URL: https://docplayer.es/85100097-Universidad-nacional-del-altiplano-facultad-de-ingenieria-mecanica-electrica-electronica-y-sistemas.html Fetched: 3/25/2020 11:10:17 PM	1
W	URL: https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2020/10/01-Gestio%CC%81n-de-datos.pdf Fetched: 3/21/2021 12:57:29 AM	1
SA	TESIS JOSE HERNÁNDEZ CHILÁN.docx Document TESIS JOSE HERNÁNDEZ CHILÁN.docx (D110945379)	1
W	URL: https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/v.2.1.1_conceptualizacion_y_especificaciones_para_la_operacion_del_catastro_multiproposito_16082016.pdf Fetched: 8/22/2021 4:13:00 PM	1


 Msc. Gallardo Corrales, Diego Eduardo

C.C.: 050320171-7



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo **Laverde Mena, Jeannette Alexandra**, con cédula de ciudadanía No. - 050388473-6 que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Desarrollo de un marco de trabajo basado en data management que mejore la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 20 de agosto de 2021

Una firma manuscrita en tinta azul que dice "Jeannette Laverde".

Laverde Mena, Jeannette Alexandra

C.C.: 050388473-6



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo **Laverde Mena, Jeannette Alexandra**, con cédula de ciudadanía No. 050388473-6 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Desarrollo de un marco de trabajo basado en data management que mejore la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia”** en el repositorio institucional, cuyo contenido, ideas y criterios es de mi responsabilidad.

Latacunga, 20 de agosto de 2021

Una firma manuscrita en tinta azul que dice 'Jeannette Laverde'.

Laverde Mena, Jeannette Alexandra

C.C.: 050388473-6

Dedicatoria

A mis PADRES: Guillermo Laverde e Inés Medina, quienes con su amor, cariño, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más. Gracias por ayudarme a ser una persona con valores e ideales de superación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, que con su bendición me permite estar junto a mis seres queridos.

Al personal de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia, por confiar en mí y aceptar este proyecto de investigación.

A cada uno de los docentes, que sin egoísmo impartieron sus conocimientos durante el proceso de la maestría.

A mi mamá Thalía Mena y mi papá Iván Laverde que me han dado su apoyo incondicional y consejos de perseverar a lo largo de mi preparación universitaria.

A mis hermanos Arianna, Carlos y Doménica con quienes he compartido buenos y malos momentos.

A mi tutor Ing. Diego Gallardo Msc., por haberme guiado sabiamente y brindarme toda la colaboración durante la elaboración de este proyecto.

A mi amiga incondicional Valeria Flores que entre risas, bromas y enojos me ha brindado su apoyo de manera desinteresada.

Gracias a cada una de las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Tabla de contenidos

Portada	1
Certificación	2
Reporte de Urkund.....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de tablas	13
Índice de figuras	15
Resumen	17
Abstract.....	18
Introducción	19
Antecedentes	19
Planteamiento del problema	20
Objetivos.....	22
<i>Objetivo general</i>	22
<i>Objetivos específicos</i>	22
Justificación	23
Hipótesis	24
Variables	24
<i>Variable dependiente</i>	24
<i>Variable independiente</i>	24
Estado del Arte y Situación Actual.....	26
Revisión de la literatura	26
<i>Gestión catastral</i>	26

Avalúos	27
Catastros	28
Inventarios prediales.....	29
Claves catastrales	29
Componentes de la gestión catastral	31
<i>Dato, información, conocimiento</i>	32
Ciclo de vida de un dato	33
<i>Gestión de datos.....</i>	35
Principios de la gestión de datos	36
<i>Marcos de referencia de gestión de datos</i>	38
Modelo de alineación estratégica.....	39
Modelo de información de Ámsterdam.....	39
DAMA-DMBOK framework.....	39
Pirámide de Peter Aiken	41
<i>Gobernanza de datos</i>	42
<i>Inteligencia de negocios.....</i>	43
Data Mart.....	44
Data Warehouse.....	44
<i>Enfoque de Kimball.....</i>	46
<i>Enfoque de Inmon.....</i>	46
OLTP - Online Transaction Processing	47
OLAP - On-Line Analytical Processing.....	48
Metodología del framework DAMA	49
<i>Gestión de arquitectura de datos</i>	49
<i>Gestión de modelado y diseño de datos</i>	50
<i>Gestión de almacenamiento y operación de los datos.....</i>	50

	10
<i>Gestión de seguridad de datos</i>	51
<i>Gestión de integración e interoperabilidad de datos</i>	51
<i>Gestión de documentos y contenido</i>	52
<i>Gestión de datos maestros y de referencia</i>	52
<i>Data Warehousing e Inteligencia de negocios</i>	53
<i>Gestión de metadatos</i>	53
<i>Gestión de calidad de datos</i>	54
Análisis de la situación actual de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia	54
Desarrollo de la propuesta basado en el marco de trabajo DAMA	59
Fase 1.- Análisis de Requerimientos	59
<i>Entrevista</i>	59
<i>Documentación de requisitos</i>	60
Fase 2.- Estrategia del proyecto	62
Fase 3.- Desarrollo del marco de trabajo	63
<i>Políticas para el gobierno de datos</i>	64
Políticas para la creación y adquisición de datos.....	65
Políticas para la calidad de datos.....	65
Políticas para la seguridad de datos.....	66
<i>Estándares para el gobierno de datos</i>	67
Estándar para la arquitectura de datos	68
<i>Diseño de una arquitectura de datos.</i>	68
<i>Vocabulario estándar de negocios para los datos</i>	70
<i>Diagrama para el ciclo de vida de los datos</i>	73
<i>Modelo de datos empresariales</i>	75
<i>Diseño del Data Mart</i>	75

<i>Diagrama de flujo de datos</i>	82
Estándar para la calidad de datos	86
Estándar para la seguridad de datos	88
Estándar para la auditoría de datos	93
<i>Roles y responsabilidades para el gobierno de datos</i>	93
Rol de Consejo de Gobierno de Datos (DGC – Data Governance Council).....	94
Rol de Oficial de Gobierno de Datos (DGO – Data Governance Officer).	95
Rol de Equipos de Administración de Datos – Data Stewards.....	96
Rol de Dueños de datos – Data Owner.	96
Rol de Productor de datos.	97
Rol de Consumidor de datos.	98
Implementación del marco de trabajo propuesto para la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia	100
Análisis de factibilidad del marco de trabajo.....	101
Implementación del marco de trabajo.....	102
<i>Capacitación y conformación del Consejo de Gobierno de Datos</i>	102
<i>Hoja de ruta o Roadmap para la gobernanza de datos</i>	103
Planteamiento de desafíos	104
Definición de objetivos	105
Desafíos y objetivos vinculados.....	107
Evaluar capacidades del negocio.....	108
Determinar cursos de acción	110
Formular iniciativas.....	112
Generar la hoja de ruta	113

<i>Resultados de la implementación</i>	<i>117</i>
Validación de la propuesta	120
Elaboración del instrumento para las pruebas de funcionalidad.....	120
Aplicación del instrumento en el personal de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.....	121
<i>Presentación de resultados</i>	<i>121</i>
<i>Valoración de resultados.....</i>	<i>125</i>
Conclusiones y recomendaciones	127
Conclusiones	127
Recomendaciones.....	129
Bibliografía	131
Anexos.....	139

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Criterios de una clave catastral urbana</i>	30
Tabla 2 <i>Criterios de una clave catastral rural</i>	30
Tabla 3 <i>Ejemplo dato, información y conocimiento</i>	33
Tabla 4 <i>Comparativa entre Data Mart y Data Warehouse</i>	45
Tabla 5 <i>Comparación entre las Metodologías de Inmon y Kimball</i>	47
Tabla 6 <i>Comparativa entre OLTP y OLAP</i>	48
Tabla 7 <i>Actores o participantes del proyecto</i>	60
Tabla 8 <i>Objetivo del proyecto</i>	60
Tabla 9 <i>Requerimientos no funcionales</i>	61
Tabla 10 <i>Elementos del marco de trabajo para el gobierno de datos</i>	64
Tabla 11 <i>Vocabulario estándar de datos</i>	70
Tabla 12 <i>Tabla FactAvaluo</i>	76
Tabla 13 <i>Tabla FactAvaluoRural</i>	77
Tabla 14 <i>Tabla DimContribuyente</i>	78
Tabla 15 <i>Tabla DimPredioUrbano</i>	78
Tabla 16 <i>Tabla DimRegistroUrbano</i>	79
Tabla 17 <i>Tabla DimPredioRural</i>	80
Tabla 18 <i>Tabla DimRegistroRural</i>	80
Tabla 19 <i>Tabla Dim_FechaEmision</i>	81
Tabla 20 <i>Reglas de negocio y métricas de dimensión para la calidad de datos</i>	87
Tabla 21 <i>Encuesta de mejora de la calidad del marco de trabajo</i>	121
Tabla 22 <i>Agilización del acceso a la información</i>	122
Tabla 23 <i>Mayor seguridad de datos</i>	122
Tabla 24 <i>Ayuda a presentación de datos de forma clara y precisa</i>	123

Tabla 25 <i>Dificultades con el marco de trabajo</i>	123
Tabla 26 <i>Mejora la eficiencia en sus actividades</i>	124
Tabla 27 <i>Mejora de condiciones de trabajo</i>	124
Tabla 28 <i>Información del tablero de datos</i>	125
Tabla 29 <i>Pruebas de chi-cuadrado</i>	126

Índice de figuras

Figura 1 <i>Jerarquía entre Dato, Información y Conocimiento</i>	32
Figura 2 <i>Ciclo de Vida de los Datos</i>	34
Figura 3 <i>Rueda de DAMA</i>	40
Figura 4 <i>Hexágono de Factores Ambientales de DAMA</i>	41
Figura 5 <i>Jerarquía de la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	55
Figura 6 <i>Aspectos del gobierno de datos</i>	63
Figura 7 <i>Arquitectura de Datos para la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	70
Figura 8 <i>Ciclo de vida de los datos</i>	74
Figura 9 <i>Data Mart para la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	75
Figura 10 <i>Tablero de datos de predios urbanos</i>	82
Figura 11 <i>Flujo de datos actual de la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	83
Figura 12 <i>Flujo de datos mejorado de la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	85
Figura 13 <i>Matriz CRUD para procesos de catastros urbanos</i>	90
Figura 14 <i>Matriz CRUD para procesos de catastros rurales</i>	91
Figura 15 <i>Diagrama de Custodia de datos físicos</i>	92
Figura 16 <i>Modelo de marco de trabajo para el gobierno de datos</i>	99
Figura 17 <i>Esquema implementación del marco de trabajo</i>	100
Figura 18 <i>Desafíos de la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	105
Figura 19 <i>Objetivos estratégicos de la Unidad de Avalúos y Catastros</i>	106
Figura 20 <i>Desafíos y objetivos estratégicos vinculados</i>	107
Figura 21 <i>Estados de capacidad</i>	108
Figura 22 <i>Mapa de Capacidades</i>	109
Figura 23 <i>Cursos de acción para las capacidades</i>	111
Figura 24 <i>Priorización de iniciativas</i>	112

Figura 25 <i>Iniciativas para gobierno del dato</i>	113
Figura 26 <i>Hoja de ruta estratégica para gobierno de datos</i>	114
Figura 27 <i>Top 5 de objetivos</i>	115
Figura 28 <i>Top 5 de desafíos</i>	116
Figura 29 <i>Top 5 de capacidades</i>	116

Resumen

Mucho se habla hoy en día del manejo masivo de datos para la toma de decisiones en las empresas, sin embargo, no se habla sobre los procesos, políticas o estrategias que conlleva manejar correctamente los datos, ya que las empresas creen que, con adquirir una herramienta para llevar a cabo sus procesos, los problemas están solucionados, pero esto los puede llevar a tomar malas decisiones, por el simple hecho de no tener procesos claros para el ciclo de vida del dato. En este sentido las prácticas del gobierno de información ayudan a trazar procesos que garantizan que los datos sean precisos, estén compartidos y protegidos para asegurar una excelente toma de decisiones. En esta línea la Unidad de Avalúos y Catastros ha evidenciado incompletitud e inconsistencia de datos, excesivos tiempos de entrega de información que imposibilitan la toma de decisiones efectiva y eficiente por lo que es necesario adoptar nuevas estrategias de manejo y procesos de la información. Esto nos lleva a plantearnos el desarrollo de un marco de trabajo para establecer y mejorar los procedimientos actuales resultando en la creación del Consejo de Gobierno de Datos como ente regulador de buenas prácticas en el tratamiento del dato para así convertirlo en un activo institucional. Por este motivo, el marco de trabajo desarrollado en este proyecto está basado en el framework DAMA el cual cubre las áreas de conocimiento que deben implementarse de acuerdo a las necesidades del negocio. Con la implementación de este modelo de trabajo se logra identificar las falencias y proponer acciones impulsando la mejora en la calidad de los datos y generando valor de los mismos para la entidad.

Palabras clave:

- **GOBIERNO DE DATOS**
- **DAMA**
- **GESTIÓN DE DATOS**
- **TOMA DE DECISIONES**

Abstract

Much is said today about massive data management for decision-making in companies, however, there is no talk about the processes, policies or strategies involved in handling data correctly, since companies believe that, with acquiring a tool to carry out their processes, the problems are solved, but this can lead them to make bad decisions, due to the simple fact of not having clear processes for the data life cycle. In this sense, information governance practices help to outline processes that guarantee that data is accurate, shared, and protected to ensure excellent decision-making. In this line, the Appraisals and Cadastres Unit has shown incompleteness and inconsistency of data, of low quality, excessive information delivery times that make it impossible to make effective and efficient decisions, which is why it is necessary to adopt new management strategies and management processes. information. This leads us to consider the development of a framework to establish and improve current procedures, resulting in the creation of the Data Governance Council as a regulator of good practices in the treatment of data in order to turn it into an institutional asset. For this reason, the framework developed in this project is based on the DAMA framework, which covers the knowledge areas that must be implemented according to the business needs. With the implementation of this work model, it is possible to identify the shortcomings and propose actions promoting the improvement in the quality of the data and generating value thereof for the entity.

Key words:

- **DATA GOVERNANCE**
- **DAMA**
- **DATA MANAGEMENT**
- **DECISION MAKING**

Capítulo I

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El gobierno de los datos también denominado gobierno de información se refiere al control de los datos en las empresas, aunque en muchas de ellas no se lleva a cabo o no lo realizan de manera eficiente, pero mucho más allá de contar con datos confiables, la gobernanza de datos nos facilita disponer de la información que realmente necesitamos para cumplir con los objetivos de la empresa.

En Corea del Sur debido al uso incorrecto de grandes cantidades de datos por parte de empresas privadas se divulgó información personal, ocasionando que no se obtenga la información deseada para sus estrategias de marketing haciendo un uso incorrecto de los datos (Kim & Cho, 2017). Es por esto que las organizaciones que implementan el análisis de información como parte integral de su toma de decisiones presentan problemas y no logran su aspiración a largo plazo porque desde un principio no se implementa un marco de gobernanza de análisis de datos lo que ocasiona coordinación insuficiente y los gerentes no pueden obtener reportes con resultados analíticos para operacionalizar los conocimientos y transformar el negocio (Yamada & Peran, 2017).

La Unidad de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del cantón Valencia, se encarga de gestionar el sistema catastral, dentro de sus principales funciones está el manejo de información predial, ingresos, egresos y actualizaciones de predios urbanos y rurales; en la actualidad el software catastral que posee, no permite el ingreso de toda la información existente en las fichas prediales, ocasionando inconsistencias con la información alfanumérica física recopilada en las

mismas. Estos problemas suelen ocasionarse dentro de una organización debido a la falta o ausencia de una aplicación efectiva de gestión de datos (Aisyah & Ruldeviyani, 2018) (DAMA International, 2017), por lo que se considera necesario aplicar una metodología para gestionar todos los procesos catastrales de manera eficiente dentro del GAD Municipal del cantón Valencia, acorde a lo que dispone la legislación vigente, entre ellas la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Datos públicos, que establece que los datos que manejen las entidades públicas deben “garantizar la seguridad jurídica, organizar, regular, sistematizar e interconectar la información, así como: la eficacia y eficiencia de su manejo, su publicidad, transparencia, acceso e implementación de nuevas tecnologías” (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos, 2010).

Actualmente no importa la cantidad de datos que tengamos y tratemos, lo que se necesita, es saber que nos dicen (Saed, Aziz, Ramadhani, & Wahyu, 2018), por lo que en esta investigación se propone el uso de un marco de gobernanza de datos para prevenir futuros problemas al analizar ciertos criterios para la toma de decisiones según los objetivos y estrategias de la institución; y, para que todo el personal de la Unidad mencionada pueda acceder a los datos asegurando la integridad de los mismos, a la hora de ejecutar procesos operativos con agilidad y para la toma de decisiones estratégicas.

1.2. Planteamiento del problema

La Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia, se encarga de planificar y gestionar el sistema catastral cantonal, que incluye: programar, dirigir, ejecutar, supervisar, controlar, evaluar, informar y coordinar con los otros niveles

administrativos, las actividades establecidas en el Plan Operativo Anual (POA) de la Unidad y del GAD.

El catastro es el mayor registro de información inmobiliaria de los GADs. Esta función y responsabilidad se encuentra siendo afectada, al no disponer de una sólida estructura de gestión de datos, porque no cuentan con la capacidad de generar conocimiento a través del manejo de información que realizan dentro de la gestión catastral, según la información recogida directamente del departamento. Aisyah & Ruldeviyani (2018) consideran que los problemas de datos que se producen en una organización suelen deberse a la falta de una aplicación eficaz de la gestión de datos, lo cual limita el desarrollo de la actividad catastral, teniendo como resultado una desordenada gestión de información entre Unidades que realizan labores afines; ocasionando retardo en la gestión catastral y dificultando la entrega de información a los otros niveles administrativos del GAD, instituciones de control o requirentes particulares.

Los campos de información existentes en los archivos físicos de la Unidad Técnica Catastral, que guardan datos relacionados con los componentes de catastro, difieren de los campos existentes en el Sistema Informático Catastral, por lo que no hay exactitud de datos alfanuméricos, ni universalidad de registros, a causa de la aplicación de procedimientos y metodologías catastrales diferentes, lo que ocasiona que cada vez que se necesite analizar información, se elaboren nuevos procedimientos para ajustarse a los requerimientos y/o a la normativa emitida por entes de control; afectando la competencia del GAD de aplicar las especificaciones y procedimientos para formar, actualizar y mantener los catastros cantonales de bienes inmuebles urbanos - rurales, y efectuar los correspondientes procesos de valoración masiva con fines catastrales.

Es por ello que dentro de este proyecto de investigación se plantea ¿Cómo mejorar la gobernanza de datos en la gestión catastral del GAD Municipal del cantón Valencia?

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Desarrollar un marco de trabajo basado en Data Management que mejore la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Fundamentar a través de una revisión bibliográfica la teoría y metodología de la gestión catastral, gobierno de datos y gestión de datos.
- Desarrollar un marco de trabajo basado en DAMA para la gobernanza de datos en la gestión catastral de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.
- Implementar el marco de trabajo basado en DAMA para mejorar la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.
- Validar el marco de trabajo propuesto mediante pruebas de funcionalidad aplicando inteligencia de negocios, encuestas al personal de la Unidad de Avalúos y Catastros y la valoración de los resultados con un experto en gestión catastral.

1.4. Justificación

La necesidad de apoyarse en un marco de trabajo flexible como DAMA, que indica que no es posible controlar los datos adecuadamente y transformarlos en información de valor sin abarcar la gestión de datos. Barrenechea, Mendieta, Armas, & Madrid (2019) utilizaron este framework en donde a través de cuadros de mando, técnicas y herramientas de integración y análisis de negocios logró visualizar datos útiles, no conflictivos, no repetitivos, y estandarizados en tiempo real. Por lo tanto, DAMA es muy resistente y adaptable a diversos cambios tecnológicos (DAMA International, 2017), esta forma de trabajo es con el fin de asegurar la fiabilidad y eficacia de los datos.

La gobernanza de datos garantiza el uso eficaz y eficiente de la información con el fin de ayudar a una empresa a cumplir con sus objetivos, Aisyah & Ruldeviyani (2018) demuestran que las actividades de gobernanza de datos del DMBOK pueden utilizarse como solución para los problemas de datos, por este motivo y con el objeto de dar solución al problema que presenta la Unidad de Avalúos y Catastro que actualmente no dispone de una sólida estructura de gestión de datos ocasionando retardo en la gestión catastral, es necesario apoyarse en el Framework DAMA, el cual explica las pautas de las diferentes metodologías que se deben tener en cuenta para un gobierno de datos eficiente.

Se pretende incrustar este marco de trabajo en el día a día de la gestión catastral para mejorar y aprovechar la información de forma que ayude a ganar percepción y generar confianza en la toma de decisiones. Además, los procesos y responsabilidades que se indican en DAMA son con el fin de asegurar la fiabilidad y eficacia de los datos que se emplean en la Unidad mencionada.

Con la implementación de un marco de trabajo basado en DAMA se aspira a gestionar la información para garantizar y mejorar la integridad de los datos, es decir, que la información sea coherente y exacta para las entidades o departamentos afines; aplicando inteligencia de negocios en la Unidad mencionada para mejorar las operaciones y la rentabilidad en el manejo de predios ingresados, egresados y actualizados a través de Self-Service BI, pues con esta tecnología se proporcionará al personal la información necesaria para la ayuda de toma de decisiones, asegurando que la administración y estrategias de esta Unidad sean constantes en todo momento.

1.5. Hipótesis

Implementar un marco de trabajo basado en Data Management mejorará la gobernanza de datos en relación a la actual gestión catastral de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

1.6. Variables

1.6.1. Variable dependiente

Mejorar la gobernanza de datos en relación a la actual gestión catastral de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

Indicadores

- Número total de predios egresados, ingresados y actualizados.
- Tiempo de respuesta en la búsqueda de información.

1.6.2. Variable independiente

Se desarrolla un marco de trabajo basado en Data Management.

Conceptualización de la variable independiente. Un marco de trabajo es un conjunto de buenas prácticas y criterios para enfocar una problemática, al trabajar bajo las pautas que indica DAMA es posible mejorar el control de dato, el desarrollo, la ejecución y la supervisión de planes, políticas, programas y prácticas que entregan, controlan, protegen y mejoran el valor de los datos y los activos de información a lo largo de sus ciclos de vida.

Capítulo II

2. Estado del Arte y Situación Actual

En este capítulo, se describen los conceptos teóricos que son necesarios para el desarrollo de esta investigación, entre ellos los conceptos sobre gestión catastral, ciclo de vida de un dato, principios y marcos de trabajo de la gestión de datos, gobierno de datos, inteligencia de negocios y Big Data. Además, se realiza un resumen breve sobre la Metodología del Framework DAMA basada en la guía DAMA – DMBOK con la finalidad de obtener un modelo teórico con los elementos necesarios para la consolidar la información necesaria para la implementación de un marco de gobierno del dato, que será la base para cumplir el objetivo general de esta investigación.

2.1. Revisión de la literatura

2.1.1. *Gestión catastral*

“Los catastros son un aspecto clave para el desarrollo sostenible, sin embargo, los sistemas catastrales tradicionales no alcanzan los niveles de calidad que el desarrollo sostenible exige” (Kaufmann, 2014, pág. 84). “Los procesos de desactualización de la información catastral no son homogéneos y golpean con diferentes intensidades a cada jurisdicción” (Erba, 2007, pág. 57). En las jurisdicciones donde los procesos de mantenimiento catastral son eficientes, una actualización también es necesaria, ya que la desactualización de la información puede afectar a los datos, al modelo de gestión manejado por la entidad, o a ambos. Para resolver este problema, existen diferentes estrategias para un mantenimiento más eficiente y métodos convencionales de actualización de los datos catastrales orientados a las necesidades reales de cada institución (Banco de Desarrollo del Ecuador, 2020).

Se puede decir que la gestión catastral es la que se encarga de la tramitación de las alteraciones catastrales de orden físico, jurídico y económico de los bienes inmuebles de naturaleza urbana. Para esto se debe disponer de datos gráficos y/o alfanuméricos que ayuden a identificar, modificar y mantener una base de datos catastral, que mediante ficheros informáticos pueden ser intercambiados.

2.1.1.1. Avalúos. Según el Acuerdo Nro. 017-20 emitido por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, en concordancia con lo establecido en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), indica que el avalúo de un bien inmueble se establece mediante la suma del valor del suelo y de las construcciones que se hayan edificado sobre él (Macchiavello Almeida, 2020). En este sentido “es la afirmación escrita de un estimado o asignación de valor monetario de una propiedad o un bien descrito adecuadamente” (Gallegos, 1986, pág. 6). Un avalúo es un documento personal y confidencial, es decir, es de uso exclusivo por el propietario.

Complementando esta definición el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (2014) explica que un avalúo es la acción que realiza para calcular la estimación del valor económico que tiene un bien inmueble. Este proceso es realizado por medio de estudios técnicos imparciales, en donde se toma en cuenta las características físicas y la zona en donde se encuentra el predio. En pocas palabras es un estudio que se realiza para conocer el valor de un inmueble.

Se puede precisar de lo anteriormente manifestado que, para establecer un avalúo inmobiliario es necesario un informe técnico que establezca las características físicas, económicas y jurídicas del inmueble a evaluar.

2.1.1.2. Catastros. Un catastro es el inventario o registro de los bienes inmuebles de un contribuyente, los cuales deben estar debidamente actualizados cada cierto tiempo. Según Ferro (2014), manifiesta que es un registro administrativo en el que se describen los bienes inmuebles ya sean rústicos o urbanos. Esta descripción comprende las características físicas, económicas y jurídicas del bien inmueble para fines legales.

Para afianzar aún más este concepto el Acuerdo Ministerial Nro. 017-20 del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda define a un catastro como el inventario de bienes que pertenecen a una determinada jurisdicción, en donde se registra la información pertinente a un predio. De la misma manera “se concibe como el inventario físico de los predios y de los elementos urbanos que conforman la ciudad, el cual sirve de base para la gestión municipal” (Álvarez et al., 1997, p. 9).

Entendido este concepto y su importancia, se puede comprender la necesidad de tener registros íntegros, ordenados y actualizados, para facilitar un ingreso rápido y eficiente a la base de datos para mejorar los análisis de datos en el momento oportuno. El modelo de Catastro Territorial Multifinanciado (CTM) no solo contempla los aspectos económicos, físicos y jurídicos, sino que también recopila, ordena y almacena la información referente a datos ambientales, sociales de las personas que habitan los inmuebles y de las demás áreas de uso público o privado. Este modelo desarrolló procedimientos y herramientas para procesar los datos y convertirlos en información territorial en multifinalidades, es decir que cuando es estructurado bajo este modelo, aporta los datos necesarios a los procesos asociados con la gestión del territorio

2.1.1.3. Inventarios prediales. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) una Ficha Predial Rural (FPR) en el Catastro Rural es el instrumento utilizado para registrar la información descriptiva, técnica y legal que debe recopilarse en cada predio rural, esta información es recogida a través de dispositivos electrónicos. Este inventario es el insumo principal para la conformación de la base de datos, por lo que es necesario que el técnico o persona encargada obtenga toda la información requerida, para consignarla de manera correcta, coherente y con las anotaciones relevantes para su interpretación.

El mismo concepto es utilizado en el Acuerdo Nro. 029-16 emitido por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, y en concordancia con lo establecido en el COOTAD, indican que es un inventario oficial y sistemático de todos los predios, el cual está constituido por datos descriptivos como los componentes económicos, físicos y jurídicos del bien inmueble; planos catastrales y cartas prediales.

2.1.1.4. Claves catastrales. El Acuerdo Nro. 017-20 emitido por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda indica que una clave catastral es el código que identifica al objeto catastral de forma única y exclusiva respecto a su localización geográfica e inventario predial. Complementando a esta definición el MAG indica que el código catastral es un número único e irrepetible el cual está compuesto de 14 dígitos, los cuales sirven para identificar las FPR.

Una clave catastral debe cumplir con los siguientes criterios:

Tabla 1*Crterios de una clave catastral urbana*

Crterios	Dígitos	Ejemplo
Provincia	2	12
Cantón	2	11
Parroquia	2	50
Zona	1	9
Sector	1	5
Manzana	3	002
Número de predio	3	009

Tabla 2*Crterios de una clave catastral rural*

Crterios	Dígitos	Ejemplo
Provincia	2	12
Cantón	2	11
Parroquia	2	50
Zona	1	6
Sector	1	5
Polígono catastral	3	009
Número de predio	3	714

Acotando con lo mencionado en la tabla 1 el código catastral urbano completo del predio es 12115095002009. Mientras que el código catastral rural de acuerdo a la tabla 2 es 12115065009714.

Una vez entendido este concepto se puede decir que una clave catastral es un código único, exclusivo con respecto a la ubicación geográfica para identificar un predio.

2.1.1.5. Componentes de la gestión catastral. La gestión catastral está conformada por cuatro componentes: económico, físico, jurídico y temático, los cuales son recopilados a través de declaraciones de parte de los contribuyentes, remisión de información por parte de instituciones públicas o privadas, dependencias municipales que manejen información de territorio en general y de predios en particular.

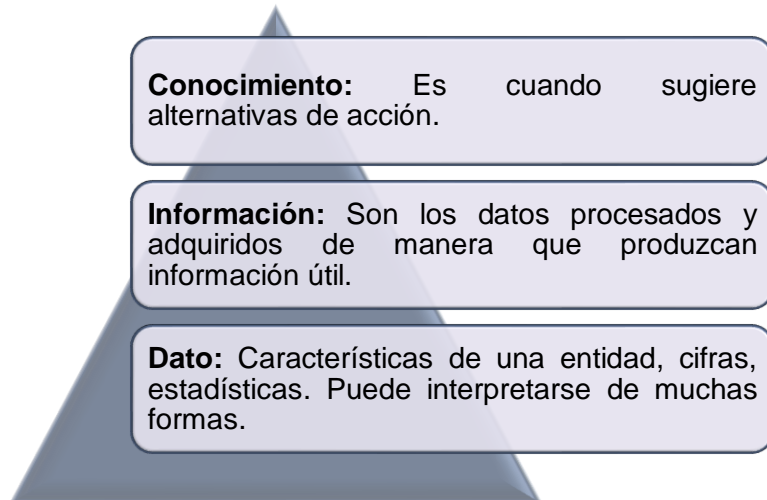
- **Componente económico:** Se refiere a establecer un valor al predio, los cuales son obtenidos mediante inspecciones y análisis inmobiliario de conformidad con la Ley y a partir de los cuales se definen de acuerdo a las políticas tributarias de cada GAD Municipal.
- **Componente físico:** Son datos descriptivos que contienen información del suelo y las construcciones de cada inmueble, así como su localización, linderos geográficos. Y extensión de los mismos.
- **Componente jurídico:** Son los registros atribuidos a cada predio en donde se describe los datos personales de los propietarios del inmueble, así como también documentos cartográficos que permiten identificar el límite de la posesión efectiva para determinar el uso del predio.
- **Componente temático:** Se refiere a la información y bases de datos en donde constan datos cartográficos y alfanuméricos correspondientes a la infraestructura, medio ambiente, áreas protegidas y el comportamiento urbano – rural.

2.1.2. Dato, información, conocimiento

La información se entiende como todo aquello que sirve reducir la incertidumbre frente a un proceso de toma de decisiones y así obtener resultados para alcanzar los objetivos de la empresa, mientras que el conocimiento es información valorada, la cual ha sido sometida a un proceso de juicio y es aplicada a la solución de problemas (Heredero, López, Romo, & Medina, 2019).

Figura 1

Jerarquía entre Dato, Información y Conocimiento



En DAMA-DMBOK (2017) se indica que los datos e información son diferentes pero sus conceptos están entrelazados, este último contribuye a generar conocimiento desde un punto de vista basado en reconocimiento e interpretación de patrones, es necesario recalcar que, para obtener información, los datos deben ser correctamente procesados. Se gana conocimiento cuando se entiende la importancia de la información. Los trabajadores del conocimiento buscan ganar experiencia tomando decisiones y acciones informadas y conscientes.

En la figura 1 se explica la jerarquía entre dato, información y conocimiento, en donde la una no puede existir sin la otra, en donde se puede decir que el conocimiento es producido como resultado del procesamiento de información y datos, este se adquiere por las personas para realizar entendimiento y cumplir con ciertos propósitos.

Otro ejemplo sobre la diferencia entre dato, información y conocimiento se detalla en la Tabla 3 a manera de ejemplo.

Tabla 3

Ejemplo dato, información y conocimiento

Dato	Información	Conocimiento
VERDE	VERDE en un semáforo.	Si el semáforo está en VERDE puedo cruzar la calle sin provocar accidentes.

2.1.2.1. Ciclo de vida de un dato. El ciclo de vida de los datos según la guía técnica de información del Gobierno de Colombia explica que:

Se refiere a la gestión basada en políticas que se encarga del flujo de los datos de los sistemas de información a través de su ciclo de vida: desde la creación y el almacenamiento inicial, hasta el momento cuando se convierte en obsoleto y es eliminado (pág. 16).

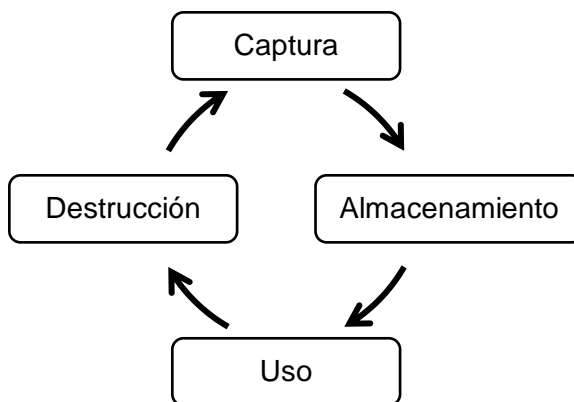
En la guía DAMA-DMBOK (2017) se indica que los datos en su ciclo de vida pueden ser “limpiados, transformados, fusionados, mejorados o agregados” (pág. 28), antes de ser eventualmente eliminados. Los datos sólo tienen valor cuando son útiles

para el futuro, y en todas las etapas del ciclo de vida de datos tienen costos y riesgos, pero solo en la etapa de utilización es donde se agrega valor al negocio.

El ciclo de vida de los datos puede dividirse en las siguientes etapas para su tratamiento, que son: captura, almacenamiento, uso, destrucción.

Figura 2

Ciclo de Vida de los Datos



- **Captura:** Es el proceso de obtención de datos los cuales pueden venir de diferentes fuentes (plataformas, servicios o herramientas) y tipos (imágenes, documentos, videos, entre otros), con la finalidad de almacenarlos para luego ser procesados.
- **Almacenamiento:** Aquí se clasifica el dato capturado para clasificarlo en un repositorio según su tipo. Como los datos contienen información útil para las empresas, es aquí en donde se estable seguridades para los mismos con el objetivo de que no puedan ser sustraídos o se acceda por personas no autorizadas.
- **Uso:** Esta también es la etapa de procesamiento, y el personal que tenga acceso autorizado a los datos son capaces de copiarlos, moverlos y exportar con el

objetivo de que sean tratados correctamente para transformarlos en información útil y valiosa para las empresas.

- **Dstrucción:** Llegado a esta etapa se cierra el ciclo de vida de un dato, porque el dato se elimina y no estará accesible para su uso.

2.1.3. Gestión de datos

La gestión de datos o en inglés Data Management (DM), es la función de controlar y entregar datos, y activos de información, hasta el momento DAMA International ha trabajado en varios enfoques para la gestión de datos, por lo tanto, en la guía DAMA-DMBOK (2017) se indica que esta gestión involucra conocer los datos que dispone una organización y lo que se podría lograr con ellos para determinar de mejor manera cómo utilizar estos activos y alcanzar los objetivos de la organización.

También se indica que “La misión de la gestión de datos es satisfacer y superar las necesidades de información de las partes interesadas de una institución en términos de disponibilidad, seguridad y la calidad de la información” (DAMA International, 2010, p. 44). Por este motivo Xiao HongJu, Fei, FenMei, & XiuZhen (2017) mencionan que si los datos no se pueden gestionar eficazmente no se puede obtener valor de ellos.

Se puede decir que la gestión de datos se encarga de garantizar que los datos estén limpios y organizados, es necesario recalcar que los datos que no son correctamente gestionados pueden representar riesgos para las empresas. Cuando estos son de mala calidad es decir son inexactos o incompletos y pueden ser mal utilizados o malinterpretados en la toma de decisiones.

2.1.3.1. Principios de la gestión de datos. La gestión de datos implica conocer que datos tiene una organización, lo que se puede lograr con ellos y cuáles pueden ser utilizados para determinar la mejor manera de usar estos activos para lograr los objetivos de la organización (DAMA International, 2017).

Según el DAMA-DMBOK en su segunda edición los principios para la gestión de datos son los siguientes:

- Un dato es un activo con propiedades únicas, es intangible pero perdurable, son dinámicos y pueden ser usados para múltiples propósitos y personas al mismo tiempo. Según la guía DAMA-DMBOK “difiere de otros activos empresariales porque influye la forma o manera en cómo se lo gestiona y estos no se consumen cuando los usan, a diferencia de los activos financieros y físicos” (pág. 21).
- Al decir que un dato es un activo, quiere decir que tiene valor, por lo tanto, es necesario que se desarrolle formas para medir ese valor. Un desafío para la valoración de este activo, es que el valor de una organización no es el mismo para otra, y el valor de hoy puede no ser el valor del mañana.
- La gestión de datos consiste en garantizar que los datos sean útiles para su propósito, es decir, si los datos no satisfacen las necesidades de la empresa, entonces el esfuerzo de capturarlos, almacenarlos, y procesarlos es inútil. Una baja calidad de datos tendrá un impacto negativo en las decisiones.
- Para gestionar este activo es necesario tener datos sobre el mismo, esta acción se conoce como metadatos los cuales son utilizados para gestionar los datos. Los metadatos describen que datos tiene una organización, que representan, como se

los clasifica, de donde vienen, quien puede o no usarlos. El reto es que un metadato es una forma de dato y es necesario que se lo gestione como tal.

- Los datos son creados y movidos a muchos lugares para su uso, para coordinar el trabajo y mantener resultados finales esperados se requiere planificación.
- Un solo equipo no puede gestionar todos los datos de la organización. La gestión de datos requiere análisis para entender e interpretar los datos, así como pensamiento estratégico para ver oportunidades y alcanzar metas.
- La gestión de datos debe aplicarse en toda la empresa para que sea eficaz, por este motivo se relaciona con la gobernanza de datos. Los datos se crean desde cualquier lugar o departamento y el mismo concepto puede tener diferentes maneras de representarlo, por este motivo es necesario entender el alcance de los datos dentro de la organización.
- La gestión de datos es un proceso iterativo e incremental por lo que es necesario estar al tanto de las formas en que los datos son creados y consumidos. El saber cómo son usados los datos puede mejorar una planificación del ciclo de vida de los mismos y esto lleva a mejorar su calidad.
- Diferentes tipos de datos tienen diferentes características y requerimientos durante su ciclo de vida, y es necesario reconocer que papel toman dentro de una organización.
- Los datos también representan un riesgo para las organizaciones, estos pueden ser robados o mal utilizados. La baja calidad de datos representa riesgo porque esa información puede ser malinterpretada o mal utilizada. Por este motivo es

necesario diferenciar entre lo que sabemos y lo que es necesario conocer para la toma de decisiones.

- La gestión de datos está vinculada con el uso de la tecnología, debido a que los datos en la actualidad son almacenados electrónicamente, por lo que se requiere un enfoque que asegure que la tecnología ayude a las necesidades de datos estratégicos de una organización.

2.1.4. Marcos de referencia de gestión de datos

Un framework o también llamado marco de trabajo es un conjunto de estándares y buenas prácticas. En la guía DAMA-DMBOK (2017) se menciona que “La gestión de datos implica un conjunto de funciones interdependientes, cada una con sus propias metas, actividades y responsabilidades” (pág. 33). Cada una de estas funciones son interdependientes, por lo tanto, es necesario establecer actividades y responsabilidades para cada una, por lo tanto, tener un marco de trabajo ayuda a en la gobernanza de datos. Esta guía también menciona que “en cualquier organización las personas responsables de los diferentes aspectos de la gestión de datos necesitan colaborar, para que la organización obtenga valor de sus datos”.

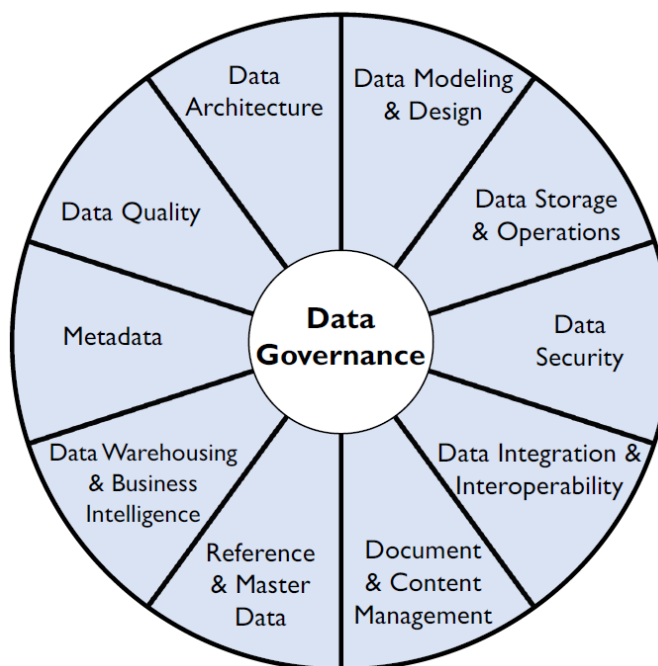
El objetivo de un marco de trabajo es servir como base a las actividades que se realizan dentro de los procesos organizacionales, además evita el hacer tareas repetitivas, aumenta la productividad permitiéndonos centrar en el problema. Por lo tanto, un marco de trabajo debe adaptarse a las necesidades y objetivos de las organizaciones, a continuación, se describen algunos modelos de referencias de gestión de datos:

- 2.1.4.1. Modelo de alineación estratégica.** Publicado por Henderson & Venkatraman en 1999, este modelo muestra los impulsores para una gestión de datos, donde involucra al negocio y las tecnologías de información, cruzando desde la operación hasta las estrategias en donde su eje son los datos y la información, en donde, la información se asocia con las estrategias del negocio, y los datos con las tecnologías de información (Thiadens & Abcouwer, 2011). Este modelo de alineación estratégica ayuda a que las organizaciones se involucren con las estrategias del negocio y las tecnologías de información para alcanzar sus objetivos, el cual es mejorar su desempeño para llegar a ser más rentable.
- 2.1.4.2. Modelo de información de Ámsterdam.** Publicado en 1997 por Abcouwer Maes & Trujiens, al igual que el modelo anterior involucra las tecnologías de información y estrategias de negocio, de la misma manera va desde la operación hasta la estrategia, pero añade un nuevo elemento que son las tácticas. Además, se reconoce la necesidad de la comunicación de información expresado como gobierno de información y calidad de datos (Thiadens & Abcouwer, 2011).
- 2.1.4.3. DAMA-DMBOK framework.** En el framework DAMA-DMBOK se puede encontrar procesos que contribuyen a la mejora del rendimiento de una organización, pero centrándose en la disciplina de la gestión de datos (Cupoli, Earley, & Henderson , 2014). Este marco de trabajo se profundiza en 11 áreas de conocimiento que la gestión de datos, a través de representaciones como la rueda de DAMA y el hexágono de factores ambientales.

Dentro de la rueda de DAMA se encuentran 11 áreas de conocimiento que involucran las actividades que comprenden la gestión de datos, teniendo como su eje la gobernanza de datos, siendo este el balance para cada una sus funciones. Cada área de conocimiento que se indica en la rueda es necesaria para la función madura de la gestión de datos, pero cada una debe ser implementada en diferentes tiempos dependiendo de los requerimientos que tenga la organización.

Figura 3

Rueda de DAMA



Nota. Tomado de DAMA International, 2017, pág. 36

Mientras que en el hexágono de factores ambientales se describe la relación entre personas, procesos y tecnología, siendo su centro metas y principios, los cuales facilitan la orientación de como ejecutar las actividades y el uso eficiente de las herramientas requeridas para una gestión de datos exitosa (DAMA International, 2017).

Figura 4

Hexágono de Factores Ambientales de DAMA



Nota. Tomado de DAMA International, 2017, pág. 36

2.1.4.4. Pirámide de Peter Aiken. Muchas organizaciones quieren sacar el máximo provecho de sus datos, pero se mantienen trabajando en el pináculo de esta pirámide olvidando la estructura interna de la misma, por lo tanto, no definen previamente las estrategias o políticas a utilizarse para la correcta gestión de datos. La pirámide de Peter Aiken describe la situación en la que se encuentran las organizaciones, por ese motivo pueden usar este marco de trabajo para llegar a tener datos y procesos confiables (DAMA International, 2017). Esta pirámide está basada en la rueda de DAMA, mostrando la relación entre cada una de las áreas de conocimiento y, de la misma manera estas no son intercambiables. Por lo que es necesario trabajar utilizando componentes que deben estar en los lugares adecuados para apoyarse mutuamente.

2.1.5. Gobernanza de datos

La gobernanza o gobierno de datos consiste en que los datos alcancen un valor óptimo para cumplir los objetivos de la empresa. Según D'Agostino, Marti, Mejía, de Cosio, & Faba (2017) conciben a la gobernanza de datos como:

La apropiación de los datos por parte de quienes toman decisiones en los diversos niveles de las organizaciones gracias, por una parte, a la precisión y transparencia que estas alcanzan para apoyar decisiones efectivas y, por otra parte, a los procedimientos de control establecidos como parte de las políticas que aseguran que la información sea precisa, coherente y accesible. (pág. 3)

El proceso de gobierno de datos asegura el cumplimiento de estándares que aseguran la privacidad, confidencialidad y uso de los datos, así como también aumentar su calidad. Para complementar esta definición en DAMA-DMBOK (2017) se indica que es el ejercicio de autoridad y control sobre la gestión de datos, y su función es guiar la manera en la que se llevan a cabo todas las funciones dentro de esta gestión.

Según la Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA) indica que el gobierno de datos es una disciplina que permite evaluar, monitorear y dirigir las acciones necesarias para que las organizaciones generen el mayor valor de sus activos (datos) y optimicen los riesgos inherentes.

Para DAMA el gobierno del dato es el centro o el eje de todo para una buena gestión del dato. Entonces el gobierno de datos se refiere a un sistema de responsabilidades para los procesos relacionados con la información, estos se ejecutan de acuerdo a modelos que describen quien puede tomar acciones con que información, bajo qué circunstancias y con qué métodos. Pero detrás de todo esto hay un proceso de toma de

decisiones del negocio, es decir entender el negocio cómo funciona, quien puede modificar, acceder a los datos.

2.1.6. *Inteligencia de negocios*

El termino inteligencia de negocios se refiere a el análisis de datos dentro de las operaciones realizadas en el negocio de una empresa. Curto (2012) expresa que Inteligencia de negocios es “el conjunto de metodologías aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas en la creación y administración de información que permite tomar decisiones a los usuarios de una organización” (pág. 18). Para afianzar más este concepto Olovacha (2015) menciona que la inteligencia de negocios “es importante dentro de una empresa por la forma y facilidad para interpretar la información y poder tomar decisiones” (pág. 11).

Mohamadina, Ghazali, Ibrahim, & Harbawi (2012) definen la inteligencia de negocios como el uso de conocimiento, el cual se basa en hechos para obtener ventajas estratégicas en el mercado. En concordancia Santi & Putra (2018) expresan que es la capacidad de explotar los datos que recopila una empresa con el objetivo de identificar oportunidades y amenazas para la toma de decisiones.

De la misma manera Ugale & Mohod (2015) expresan que “es un concepto de aplicación de un conjunto de tecnologías para convertir los datos en información significativa”. Por lo tanto, para realizar inteligencia de negocios es necesario estudiar completamente a los datos, entender lo que realmente necesitan los usuarios y el funcionamiento de la empresa, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones, prever la anticipación de acontecimientos futuros y respaldar las decisiones empresariales.

2.1.6.1. Data Mart. Un Data Mart es un almacén de datos con menor alcance que un Data Warehouse, está orientado a los procesos de un área determinada dentro de una empresa. En concordancia a lo expuesto Arroyo Raymundo (2017) indica que “es la agrupación de datos específicos sobre un tema en particular de la organización cuya explotación ayudará a los usuarios a tomar las decisiones correctas” (pág. 15).

De acuerdo a Han, Kamber, & Pei (2012) expresa que “los requisitos para la construcción de un Data Mart pueden variar según el tamaño de la empresa y los requisitos de usuario” (Chakraborty & Doshi, 2018, pág. 1). Se puede decir que un Data Mart es un pequeño bloque de datos que conforma un Data Warehouse, el cual es construido para trabajar y almacenar información de un departamento o grupo de personas específico dentro de una empresa.

2.1.6.2. Data Warehouse. También llamado bodega de datos, es la combinación de una base de datos integrada para el soporte de toma de decisiones y sistemas informáticos que son utilizados para recolectar, transformar y almacenar datos. Ambos componentes se combinan para soportar los requerimientos de la inteligencia de negocios (DAMA International, 2017). De la misma manera Curto Díaz (2017) manifiesta que un Data Warehouse proporciona una visión integrada de los datos, independientemente de la manera en cómo sea utilizado por los usuarios, debido a que abarca el ámbito global de la empresa y un amplio alcance histórico, su volumen de datos puede ser muy grande.

Según Khusboo et al., (2018) indican que “es una colección de Data Marts que representan datos históricos de diferentes operaciones en la empresa. Estos datos se

almacenan en una estructura optimizada para la consulta y análisis de los mismos” (pág. 72). Esta bodega de datos debe ser estable, ya que reúne datos de múltiples fuentes y abarca información de diferentes áreas, así mismo los informes que se generen no deben perturbar el rendimiento de los sistemas de producción.

En una bodega de datos se encuentra toda la información de una empresa, la cual es usada para el proceso de toma de decisiones. Denis Pen, Dsilva, & Mascarnes (2017) indican que la idea de un Data Warehouse es actuar como un depósito centralizado para almacenar y recuperar datos, para ayudar en la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 4

Comparativa entre Data Mart y Data Warehouse

	Data Mart	Data Warehouse
Alcance	Una línea de negocio	Corporativo
Uso/Decisiones	Toma de decisiones tácticas	Soporte para toma de decisiones estratégicas
Áreas	Un área específica	Distintas áreas
Fuentes de datos	Pocas	Diferentes
Tamaño	<100 GB	Puede superar 1TB
Implementación	Meses	Meses o años

Nota. Estos términos son similares, pero su principal diferencia radica en el alcance que tienen. Esta tabla muestra las características en las que se diferencia un Data Mart de un Data Warehouse.

Cuando se habla de diseñar un Data Warehouse se puede tomar en consideración dos enfoques de Bill Inmon y Ralph Kimball (citados en Yessad y Labiod, 2016), los

cuales en la actualidad todavía se discute sobre cual es más eficaz para las empresas (Yessad & Labiod, 2016). A continuación, se explica sobre ellos.

2.1.6.2.1. Enfoque de Kimball. También llamado modelo dimensional, este enfoque fue diseñado para satisfacer las necesidades de las empresas y permitir el desarrollo de sus propios sistemas para la toma de decisiones. La técnica de modelado dimensional propuesta por Ralph Kimball, ve al Data Warehouse como una colección de Data Marts, utiliza fuentes de datos primarias y herramientas para procesos ETL (Sabherwal & Becerra Fernandez, 2013). Este enfoque recomienda comprender sin ambigüedades los requerimientos de la organización para así realizar el diseño de un Data Warehouse flexible, reusable y de alto nivel, además debe responder a los procesos realizados dentro del negocio.

2.1.6.2.2. Enfoque de Inmon. Este enfoque surge en los años 90, permite a las empresas desarrollar sistemas de decisión. Se basa en diagramas de relación, donde se trabaja con datos sin comprender o conocer los requerimientos de la empresa, por este motivo a este enfoque se lo denomina “basado en datos” (Yessad & Labiod, 2016). Esta metodología centra su esfuerzo en una visión global de la empresa para ir de a poco descomponiéndola en pequeñas partes, por este motivo se la conoce también como “Top-down”, porque mediante procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) los datos son extraídos de sistemas operacionales para posteriormente ser cargados y validados en el Data Warehouse.

Tabla 5*Comparación entre las Metodologías de Inmon y Kimball*

Características	Kimball	Inmon
Tiempo de desarrollo	Corta duración	Larga duración
Presupuesto	Bajo costo	Alto costo
Experiencia	Media	Alta
Alcance	Individuales	Toda la empresa
Mantenimiento	Complejo	Fácil
Metodología	Basada en un proceso de cuatro pasos	Inspirado en la metodología espiral.

2.1.6.3. OLTP - Online Transaction Processing. En español Procesamiento de Transacciones en Línea, son sistemas de información que gestionan aplicaciones transaccionales, este tipo de sistemas son rápidos en consultas y mantienen la integridad de los datos. La eficacia de los sistemas OLTP se mide por el número de transacciones por segundo que realizan, pero la información que estos almacenan es de tipo actual (Setiadi & Premapasha, 2018).

Estos sistemas se encargan de procesar transacciones de tipo INSERT, UPDATE y DELETE en tiempo real, la desventaja ante esto es que las capacidades que tiene para la toma de decisiones son limitadas, ya que estos no pueden acceder a la información histórica de la empresa.

2.1.6.4. **OLAP - On-Line Analytical Processing.** En español Procesamiento

Analítico en Línea, este término se refiere a bases de datos que están orientadas a los procesos analíticos. En este contexto Trujillo León (2018) indica que “este tipo de base de datos almacena datos e información que se extraen de bases de datos operacionales y externas seleccionadas. Estas se componen de los datos y la información resumida que más necesitan los usuarios finales” (pág. 229).

Este tipo de sistemas generalmente son usados para agilizar consultas de cantidades de datos grandes, con el objetivo de extraer información útil para el proceso de toma de decisiones de las empresas. La información en el modelo OLAP es vista en forma de cubos (cubos OLAP), conformado por dimensiones que son los valores descriptivos y medidas que se refiere a los valores cualitativos. Este tipo de modelos es usado por su rapidez en respuesta al momento de realizar consultas o sentencias SQL de tipo SELECT.

Tabla 6

Comparativa entre OLTP y OLAP

Características	OLTP	OLAP
Uso	Transaccionales	Consultas complejas y ayuda en la toma de decisiones
Tipo de consultas	Lectura y escritura	Solo lectura
Tamaño	MB a GB	GB a TB
Historial	Actuales o recientes	Histórico
Flexibilidad	Bajo	Alto
Velocidad	Rápido	Depende de la cantidad de datos

2.2. Metodología del framework DAMA

De acuerdo a la revisión de literatura realizada se propone usar el framework DAMA, ya que este modelo es el más adecuado para el manejo de datos en la gestión catastral, donde el gobierno de datos es su eje y sin este no hay una gestión de datos.

La guía de DAMA – DMBOK propone áreas de conocimiento para los procesos que componen la gestión de datos. Al mismo tiempo muestra un resumen breve y conciso de mejores prácticas para apoyar a organizaciones interesadas en implementar un marco de gobierno del dato y así mejorar la calidad de su información. Es necesario recalcar que en DAMA no se indica que herramientas tecnológicas se deben usar, pero sí se muestra la manera de cómo lograrlo. A continuación, se explica brevemente sobre sus áreas de conocimiento.

2.2.1. Gestión de arquitectura de datos

“Las organizaciones tienen más datos de los que las personas pueden comprender, es necesario representar datos de la organización en diferentes niveles de abstracción para que puedan entenderse y la gerencia pueda tomar decisiones al respecto” (DAMA International, 2017). Por este motivo la arquitectura de datos es un elemento fundamental para que las organizaciones tengan éxito con el manejo de información, es el primer paso a cumplir dentro del Framework DAMA para la implementación de Gobierno del Dato. Es aquí en donde se integran los modelos, políticas y reglas que se rigen para los datos, en el sentido de cómo se va a recopilar, almacenar, usar y eliminar.

Estos modelos o políticas deben estar alineados con la estrategia del negocio de la empresa describiendo el estado actual, definiendo requerimientos en cuestión de los

datos y empezar a controlarlos como activos principales. Por lo tanto, esta gestión se vuelve valiosa cuando impulsa las necesidades de la empresa ya que su objetivo es ser un puente entre la estrategia empresa y el uso de tecnología, para que así se empiece a desarrollar productos, ofrecer servicio de manera estratégica a fin de aprovechar las oportunidades que brinda el usar los datos como un activo importante.

2.2.2. Gestión de modelado y diseño de datos

“Es el proceso de descubrir, analizar, y establecer el alcance de los requisitos de datos, y luego representar y comunicar estos requisitos de datos en una forma precisa llamada modelo de datos” (DAMA International, 2017). El modelado de datos organiza y estructura los datos para que estos puedan ser utilizados fácilmente en las bases de datos, este es un proceso iterativo y proporciona un vocabulario común acerca de los datos.

El objetivo del Modelado de datos es capturar y documentar conocimiento determinado de los datos y los sistemas de una organización, además sirven como instrumentos de comunicación primarios durante los proyectos, proporcionando un punto de partida para la personalización, integración o la sustitución de una aplicación.

2.2.3. Gestión de almacenamiento y operación de los datos

"Se refiere a el diseño, implementación y soporte de datos almacenados para maximizar su valor a través del ciclo de vida, desde la creación hasta la eliminación” (DAMA International, 2017). Las actividades que se realizan a lo largo de esta gestión son importantes para que la organización logre confiar en sus datos porque una infraestructura de TI para el almacenamiento datos exitosa minimiza riesgos.

El administrador de la base de datos cumple un papel importante en los aspectos como el almacenamiento y operación de los datos. El rol de este es asegurar la integridad de los activos de datos, además de que representa la parte más técnica dentro de la gestión de datos.

2.2.4. Gestión de seguridad de datos

Esta gestión incluye “la planificación, el desarrollo y la ejecución de políticas y procedimientos de seguridad para proporcionar la autenticación, autorización, acceso y auditoría adecuados de los activos de datos e información” (DAMA International, 2017).

Las políticas que se establezcan a lo largo de esta gestión deberán garantizar que solo las personas autorizadas puedan acceder a los datos, previniendo el acceso inapropiado a los mismos y así asegurar que no exista fugas de datos, además se debe cumplir con las regulaciones y políticas para la privacidad y confidencialidad de estos activos.

2.2.5. Gestión de integración e interoperabilidad de datos

“Describe procesos relacionados con el movimiento y consolidación de datos dentro y entre almacenes de datos, aplicaciones y organizaciones” (DAMA International, 2017). La integración de datos se refiere a consolidar datos de forma física o virtual, mientras que la interoperabilidad permite que múltiples sistemas se puedan comunicar.

La integración e interoperabilidad de datos permite administrar el intercambio de datos de manera eficiente, si este proceso no se gestiona correctamente puede abrumar los recursos y capacidades de TI. La necesidad de realizar esta gestión surge debido a que las organizaciones prefieren comprar las aplicaciones en lugar de

desarrollarlas, donde cada aplicación viene con su propio almacén de datos y este debe integrarse a los de la empresa.

2.2.6. Gestión de documentos y contenido

La gestión de documentos y contenido “implica controlar la captura, almacenamiento, acceso y uso de datos e información almacenada fuera de las bases de datos relacionales” (DAMA International, 2017). Esta gestión se centra en almacenar, inventariar y controlar los documentos físicos y electrónicos, además se refiere a los procesos, técnicas y tecnologías para organizar y estructurar el acceso a los contenidos de información.

Los objetivos que debe cumplir esta gestión son asegurar la disponibilidad de los datos almacenados en formatos no estructurados a través del ciclo de vida, cumplir con las obligaciones legales y expectativas de los clientes, y garantizar la integración entre contenido estructurado y no estructurado.

2.2.7. Gestión de datos maestros y de referencia

“Gestiona los datos compartidos para cumplir los objetivos de la organización, reduce los riesgos asociados a la redundancia de datos, garantiza una mayor calidad y reduce el costo de la integración de los datos” (DAMA International, 2017).

Las personas que utilizan los datos suponen que estos tienen coherencia en toda la organización, hasta que notan que existen datos dispares. Esto conduce a inconsistencias en la estructura y valores de los datos entre sistemas aumentando costos y riesgos, pero esto se puede reducir con la gestión de datos maestros y de referencia.

Por lo tanto, los datos maestros deben enfocarse en mejorar la calidad de los datos, permitiendo usar constantemente datos precisos y oportunos, para poder identificar la información más importante de una empresa. Mientras que los datos referenciales se utilizan para categorizar o clasificar otros datos, estos datos se relacionan con el código de valor con una descripción del mismo. Esta gestión para alcanzar el éxito debe basarse en programas de mejora continua de calidad de datos y no en proyectos aislados.

2.2.8. Data Warehousing e Inteligencia de negocios

“Incluye los procesos de planificación, implementación y control para gestionar los datos de soporte a toma de decisiones y permitir que los trabajadores del conocimiento obtengan valor de los datos a través de análisis y reportes” (DAMA International, 2017).

Estas herramientas permiten la toma de decisiones a través de la recopilación, integración y presentación de datos. Además, garantiza que los datos sean creíbles y de capacidad para que sean fáciles de usar, sirviendo de apoyo a las decisiones, políticas o procedimientos que surgen con el gobierno del dato.

2.2.9. Gestión de metadatos

La gestión de metadatos “incluye actividades de planificación, implementación y control para permitir el acceso a metadatos integrados de alta calidad” (DAMA International, 2017). Esta se encarga de los procesos que garantizan la creación, almacenamiento e integración correcta para el uso de metadatos.

Sus objetivos son asegurar la calidad y seguridad de los metadatos, proporcionar entendimiento organizacional de los términos del negocio y su uso, coleccionar e integrar metadatos de diversas fuentes. Además, como la complejidad de una

organización produce más datos es necesario basarse en la gestión de metadatos para que la organización identifique sus datos, por lo que si los metadatos no son confiables no se puede saber que datos se tiene o que representan.

2.2.10. Gestión de calidad de datos

Se refiere a “la planificación, implementación y control de actividades que aplican técnicas de gestión de calidad datos con el fin de garantizar que sean aptos para el consumo y satisfagan las necesidades de los consumidores de datos” (DAMA International, 2017)

La gestión de calidad de datos debe tratar de mejorar la calidad de datos en relación a las expectativas definidas por el negocio. Esta gestión es importante para la consistencia en reportes dando la confianza a los usuarios para una eficaz toma de decisiones.

2.3. Análisis de la situación actual de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia

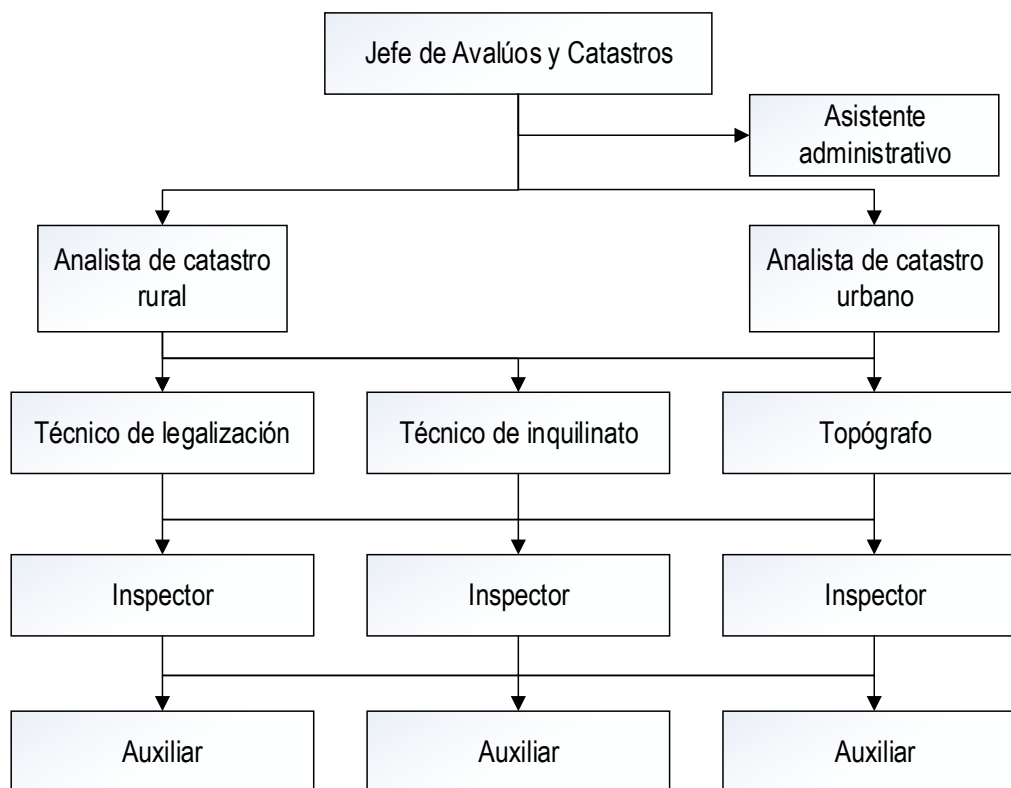
En diciembre de 1995 se crea el cantón Valencia en la Provincia de Los Ríos. El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Valencia, es una institución pública que goza de autonomía política, administrativa y financiera, teniendo la visión de en un organismo altamente eficiente capaz de administrar productos, procesos, proyectos compatibles con la dinámica estatal y social en forma desconcentrada, descentralizada y con equidad de género. (ver Anexo 1)

Esta institución pública participa en el desarrollo cantonal, comprometida con entregar a las y los ciudadanos servicios de calidad y calidez, con un talento humano responsable, competitivo e innovador, empeñado en servir con responsabilidad y

puntualidad, para generar productividad y bienestar a la comunidad. Se encuentra conformada por varios departamentos y unidades, siendo una de ellas la Unidad de Avalúos y Catastros, que se encarga de la recolección y procesamiento de información inmobiliaria urbana y rural, lo que se denomina gestión catastral, aplicando especificaciones y procedimientos previstos en la normativa catastral para formar, actualizar y mantener los catastros cantonales de bienes inmuebles urbanos - rurales, y efectuar los correspondientes procesos de valoración masiva con fines catastrales, para lo cual utilizan un sistema transaccional que se encarga de almacenar los movimientos catastrales que se realizan a diario, además dentro de sus principales funciones está el manejo de información predial como ingresos, egresos y actualizaciones de los mismos.

Figura 5

Jerarquía de la Unidad de Avalúos y Catastros



La Unidad de Avalúos y Catastros está integrada por: Jefe de Unidad, 1 Asistente Administrativo, 3 Inspectores, 3 Auxiliares, 1 Topógrafo, 2 Técnicos y 2 Analistas. Personal que se encarga de la gestión catastral de 8521 predios urbanos y 8610 predios rurales. En la figura 5 se describe la jerarquía dentro de la Unidad mencionada.

Las Unidades o Departamentos que guardan relación directa o dependen de la Unidad de Avalúos y Catastros son: Dirección Financiera, Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial, Unidad de Tecnología Informática. Estas áreas tendrán un papel importante para la implementación y ejecución del marco de trabajo para la gobernanza de datos.

Para analizar la situación actual de esta Unidad se realiza una encuesta, que se ha aplicado a los servidores de la Unidad de Avalúos y Catastros para estudiar las estrategias del negocio e identificar si existen elementos de gobierno de datos, donde se detallan lo siguiente:

- La sección 1 de la encuesta demuestra que se cuenta con una gestión de accesos al sistema, en donde el personal de la Unidad de Avalúos y Catastros tiene acceso a un perfil de usuario de acuerdo a claves personales, sin embargo, no existen restricciones para el ingreso o modificación de información por lo que es necesario mejorar las políticas para la seguridad de datos.
- La sección 2 de la encuesta demuestra que existe información incoherente al momento de generar reportes a pesar de que la información se encuentra registrada correctamente, esto se debe a que no existe un control en la creación y adquisición de datos por lo que es necesaria la creación de políticas para dichos inconvenientes.

En la sección de Anexos 2 y 3 se encuentra el modelo y resultados de la encuesta realizada a la Unidad de Avalúos y Catastros.

De las encuestas realizadas se observa lo siguiente:

- Se encuentra rol de productor de datos que es el personal interno de la Unidad de Avalúos y Catastros, y consumidor de datos que son los Departamentos afines a esta Unidad, sin embargo, estos no siguen el tratamiento apropiado para la gestión de datos.
- Es necesaria la creación de una arquitectura de datos para establecer políticas o reglas sobre los datos, es decir como estos van a ser almacenados o clasificados para su posterior aprovechamiento, minimizando errores y aumentando la eficacia de los procesos en relación a los datos.
- Es necesario enfocarse en la creación de políticas y estándar para asegurar la calidad de los datos y mejorar la capacidad de toma de decisiones, validando que los datos sean exactos, consistentes y completos para los fines propios de la Unidad y el GAD.
- No existe una gestión de datos adecuada dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros.
- Registros incompletos y duplicados dentro de la información catastral registrada.
- No existe restricción al acceso de bases de datos catastrales dentro la Unidad de Avalúos, es decir todo el personal de la Unidad mencionada puede ver y modificar la información sin tener en cuenta sus roles.

- Retraso en la gestión catastral, por ejemplo, el tiempo de entrega de información requerida por entes internos y externos del GAD Municipal del cantón Valencia es excesivo tomando horas o días, dependiendo de la información que se solicite, por ejemplo:
 - Para obtener la Certificación de Actualización Catastral que otorga la Superintendencia de Ordenamiento Territorial y Catastro, el tiempo para filtrar y pulir la información puede tomar hasta 8 días o más.
 - Requerimiento de emisiones, liquidaciones y exenciones que solicita Banco de Desarrollo del Ecuador puede tomar hasta 30 días.

- El 15,71% de 19140 campos de fecha de modificación para los predios urbanos y rurales se encuentran nulos.

- El 6,50% de 50434 de los registros de contribuyentes se encuentran duplicados.

- El 36,50% de 19140 campos de porcentajes de exoneración de acuerdo a lo que establece la Ley del Anciano se encuentran nulos.

Capítulo III

3. Desarrollo de la propuesta basado en el marco de trabajo DAMA

En este capítulo se explica todos los componentes utilizados en el desarrollo del marco de trabajo para la gobernanza de datos, cuya finalidad es mejorar el manejo de información y el proceso de toma de decisiones. El desarrollo de este marco de trabajo implica propuestas para las políticas y estándares de datos, roles y responsabilidades para el personal de la Unidad de Avalúos y Catastros y personas afines a la misma. El enfoque principal de esta tesis es basarse en la metodología de DAMA por su flexibilidad y fácil implementación en una organización de acuerdo a sus necesidades.

Para desarrollar el marco de trabajo se trabajará siguiendo las siguientes fases.

3.1. Fase 1.- Análisis de Requerimientos

De acuerdo al punto Análisis de la situación actual de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia del capítulo II, ayudó a recopilar y analizar las necesidades y exigencias de la Unidad mencionada, en donde se establecen reuniones con el Jefe y personal que labora en la misma para establecer las prioridades para el proyecto, y entender los procesamientos del manejo de información en la gestión catastral.

3.1.1. Entrevista

Para el levantamiento de requisitos se realizó una entrevista al Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros, la cual se encuentra detallada en el Anexo 4.

3.1.2. Documentación de requisitos

Una vez realizada la entrevista, se identificaron los procesos del negocio, a continuación, se mencionan los actores y requerimientos para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 7

Actores o participantes del proyecto

Participantes	Rol
Arq. Edison Barahona Carranza	Director de Planificación y Ordenamiento Territorial
Ing. Eddy Mejillón Segovia	Director Financiero
Abg. Iván Laverde Medina	Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros
Ing. Carlos Laverde Mena	Analista de Catastro Rural
Ing. Oscar Oñate Palma	Topógrafo
Tlgo. Germán Martínez Cortázar	Asistente Administrativo
Abg. Erick Chang Sánchez	Técnico de Legalización
Arq. Víctor Cedeño Moreira	Analista de Catastro Urbano

Tabla 8

Objetivo del proyecto

Código	Objetivo	Descripción
OBJ-0001	Crear un marco de trabajo para gobierno de datos	El marco de trabajo deberá <i>establecer normas o políticas adecuadas que ayuden a regular el manejo de los datos en la gestión catastral.</i>

Tabla 9*Requerimientos no funcionales*

Código	Nombre	Descripción
NFR-0001	Integridad de datos	El marco de trabajo deberá asegurarse que la información física sea coherente con las fichas de relevamiento de información y el sistema catastral
NFR-0002	Toma de decisiones	El marco de trabajo deberá garantizar la toma de decisiones con respecto a la gestión catastral.
NFR-0003	Seguridad en los datos	El marco de trabajo deberá establecer normas para restringir el acceso al sistema catastral de acuerdo al perfil de usuario.
NFR-0004	Asignación de roles y responsabilidades	El marco de trabajo deberá establecer roles y responsabilidades de acuerdo a las políticas y estándares establecidos, para que todo el personal involucrado dentro de la Unidad apoye en las actividades de gobierno de datos.
NFR-0005	Estándares de gobierno de datos	El marco de trabajo deberá establecer pautas para llevar a cabo las políticas establecidas para la gestión de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros

Código	Nombre	Descripción
NFR-0006	Políticas de gobierno de datos	El marco de trabajo deberá establecer lineamientos generales para la gestión de datos dentro la Unidad de Avalúos y Catastros.
NFR-0007	Flujos de datos	El marco de trabajo deberá permitir el seguimiento de la información física dentro de la Unidad o fuera de ella.

3.2. Fase 2.- Estrategia del proyecto

Para las estrategias del marco de trabajo para la gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros, se establecen todas las actividades que se llevarán a cabo para que el proyecto cumpla con todos los objetivos planteados, para esto se solicita la base de datos del actual sistema catastral para la construcción del almacén de datos, que en este caso su tamaño es menor a 100GB y su enfoque es una línea de negocio se creará un Data Mart basándonos en el enfoque de Kimball.

El marco de trabajo debe estar compuesto por políticas, estándares y roles basadas en el Framework DAMA, siendo este flexible e indica las áreas de conocimiento a aplicarse en una empresa, las cuales pueden ser implementadas de acuerdo a sus necesidades por lo que se aplicará Arquitectura de Datos, Seguridad de datos, Calidad de datos y, Data Warehousing e Inteligencia de Negocios.

Durante el desarrollo de marco de trabajo se realizarán capacitaciones al personal de la Unidad de Avalúos y Catastros, Directores y Jefes de Unidades correspondientes con el fin de socializar los fundamentos de gobierno de datos y gestión de datos para la formación del Consejo de Gobierno de Datos, quienes se encargarán de la aprobación

del proyecto final que es la aprobación del marco de trabajo basado en el framework DAMA.

Finalmente, para la construcción de la hoja de ruta o roadmap de la implementación de gobierno de datos se pretende utilizar la herramienta de planificación Jibility la cual plantea desafíos, define objetivos, evalúa capacidades para el negocio, determina acciones, formula iniciativas y finalmente genera la hoja de ruta.

3.3. Fase 3.- Desarrollo del marco de trabajo

Para el desarrollo de este marco de trabajo para el gobierno de datos es necesario tener en cuenta 4 aspectos importantes que son los procesos, las personas, la tecnología y por último los datos como se describe en la figura 6. Además del análisis de la revisión de literatura y análisis contextual, da como resultado los siguientes elementos para el marco de trabajo para el gobierno en la Unidad de Avalúos con los elementos mostrados en la tabla 10.

Figura 6

Aspectos del gobierno de datos

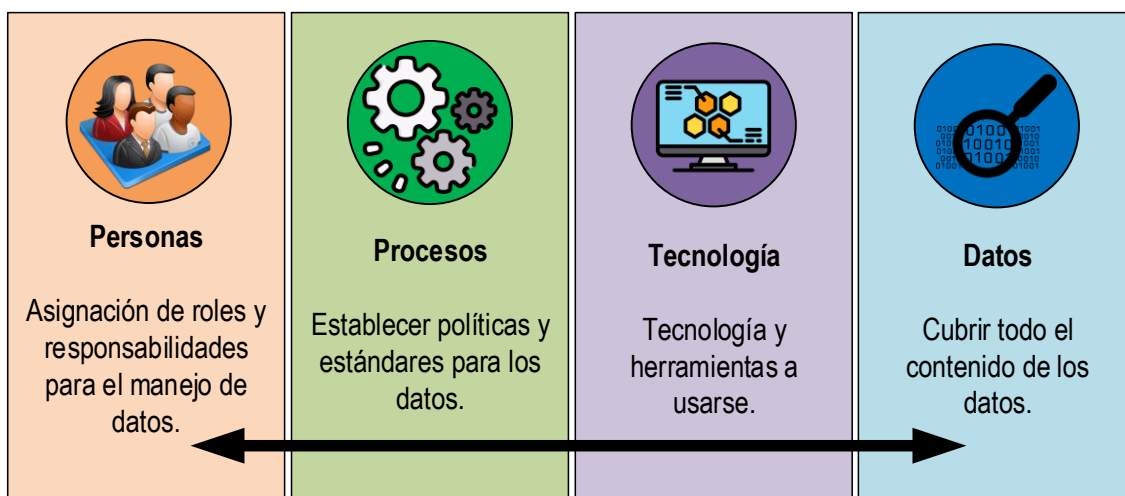


Tabla 10*Elementos del marco de trabajo para el gobierno de datos*

Políticas	Políticas para la creación y adquisición de datos
	Políticas para la seguridad de datos
	Políticas para la calidad de datos
Estándares	Estándar para la arquitectura de datos
	Estándar para la seguridad de datos
	Estándar para la calidad de datos
	Estándar para la auditoría de datos
Roles y Responsabilidades	Consejo de Gobierno de Datos
	Oficial de Gobierno de Datos
	Equipos de Administración de Datos
	Dueños de datos
	Productor de datos
	Consumidor de datos

3.3.1. Políticas para el gobierno de datos

La elaboración de políticas para la estrategia del gobierno del dato guiará a la organización en cumplir con los objetivos del negocio, estas detallan actividades asociadas a la gestión de datos. Establecerán que hacer y que no dentro del gobierno del dato, para así lograr un uso adecuado de los datos. Se propone implementar las siguientes políticas de acuerdo a las siguientes propuestas:

3.3.1.1. Políticas para la creación y adquisición de datos.

- Se debe establecer dominios de datos para la Unidad de Avalúos y Catastros y así proporcionar un estándar de características para los atributos, además de permitir la consistencia en el formato de valores dentro la Unidad.
- Se debe actualizar la información catastral con los formularios de remisión, que obligatoriamente remiten tanto las Notarías del Ecuador como el Registro Municipal de la Propiedad y Mercantil del cantón Valencia.
- Todos los campos deberían ser ingresados o especificados acorde a la Norma Técnica Catastral.
- La Unidad de Avalúos y Catastros tiene la facultad de solicitar al contribuyente y a las dependencias municipales información catastral que afecte al territorio de manera general y a los predios de manera particular, por lo cual las dependencias municipales deberían trabajar tanto con el Código de Identificación Único (CIU) y las claves o registros catastrales para evitar duplicidad de trámites.

3.3.1.2. Políticas para la calidad de datos.

- Se deben incluir validaciones sobre cédula o Registro Único de Contribuyente (RUC) al momento de crear el CIU dentro del actual sistema catastral.
- Se debe definir dimensiones de calidad de los datos, estas permiten comprender lo que se debe medir en cada documento. Los documentos deben ser medidos con el fin de gestionar los problemas que pudieran presentarse de la mejor

manera posible. Por ejemplo, completitud, unicidad, exactitud los cuales se describen en el punto Estándar para la calidad de datos.

- Se debe definir criterios de calidad de datos para priorizarlos, estos criterios deben estar basados en las reglas de negocio a nivel de campos, y las reglas deben ser rigurosas para generar cambios en la manera de adquirir y crear datos. Por ejemplo: para la completitud necesario ingresar el número de cédula o RUC del contribuyente para evitar datos incompletos, para la unicidad solo una vez debe ingresarse el mismo contribuyente. Estos criterios se describen en el punto Estándar para la calidad de datos.
- Los estándares y reglas deben estar conectados directamente con su impacto en el éxito organizacional. No se deben tomar medidas que no estén vinculadas a los procesos comerciales.
- Todo documento debe tener un respaldo de análisis de datos, es decir, debe tener un sustento en el que se fundamente para afirmar su nivel de calidad.
- Los documentos deben ser accesibles para toda persona que lo requiera en todo tiempo. Esto ayuda a garantizar que el documento pueda ser revisado por otras personas que puedan certificar la calidad del mismo
- La mejora continua para la calidad de datos debe llevarse a cabo con el esquema del ciclo Deming que es planear, hacer, revisar y actuar.

3.3.1.3. Políticas para la seguridad de datos.

- Otorgar privilegios a los individuos para acceder a vistas específicas de los datos según su función, permitiendo el acceso adecuado a los datos. Sin el debido

permiso el usuario no debería ver datos o tomar acciones dentro del sistema. Un usuario debe acceder solo a la información permitida por su proceso legítimo, por lo que se debe restringir el acceso a las opciones del sistema de información catastral, de acuerdo a las funciones a que realiza cada servidor público.

- El acceso a las bases catastrales de personas externas a la Unidad de Avalúos y Catastros debe estar sujeto a una autorización previa del Jefe de la Unidad de Tecnología Informática.
- Realizar copias de seguridad de datos para reducir los riesgos asociados con la pérdida de datos.
- Cada cuenta de usuario debe tener una contraseña establecida por el usuario, con un nivel suficiente de complejidad definido en los estándares de seguridad, lo que se conoce comúnmente como contraseñas fuertes.
- Se requiere un proceso de aprobación del flujo de trabajo o un formulario en papel firmado para registrar y documentar cada solicitud de cambio.

3.3.2. Estándares para el gobierno de datos

Los estándares de datos son reglas que normalmente deben ser revisadas, aprobadas y adoptadas por el Consejo de Gobierno de Datos (DGC), o por un grupo de trabajo delegado. Estas deben comunicarse, vigilarse, revisarse y actualizarse periódicamente de manera eficaz. Se propone implementar los siguientes estándares de acuerdo a las siguientes propuestas.

3.3.2.1. Estándar para la arquitectura de datos. Se debe tener en cuenta que la arquitectura de datos es el puente de conexión entre la arquitectura y tecnología del negocio, por lo que es necesario diseñarla de manera que genere y aporte valor a los datos de la organización para ello se requiere:

- Diseñar una arquitectura de datos
- Definir un vocabulario estándar de negocio para los datos
- Definir un diagrama para el ciclo de vida de los datos
- Definir un modelo de datos empresariales
- Diseñar un Data Mart
- Definir un diagrama para el flujo de datos

3.3.2.1.1. Diseño de una arquitectura de datos. Es el pilar para el desarrollo del negocio, permite la estandarización e integración consistente de datos (Lima, 2021). La figura 7 representa una arquitectura para el análisis de datos dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros a través de inteligencia de negocios, donde se puede describir las siguientes capas:

- Fuente de datos: El sistema actual que utiliza el GAD Municipal del cantón Valencia para sus diferentes actividades es usado por Dirección Financiera y, Dirección de Planificación y Ordenamiento Administración Territorial, dentro de esta última se encuentra la Unidad de Avalúos y Catastros. El sistema cuenta con un total de 583 tablas de las cuales 46 contienen la información de la Unidad mencionada.

Actualmente usan el motor de base de datos Oracle, en este punto es necesario identificar de las 46 tablas usadas por la Unidad de Avalúos y Catastros con qué información se va a trabajar y los resultados que se aspiran a obtener.

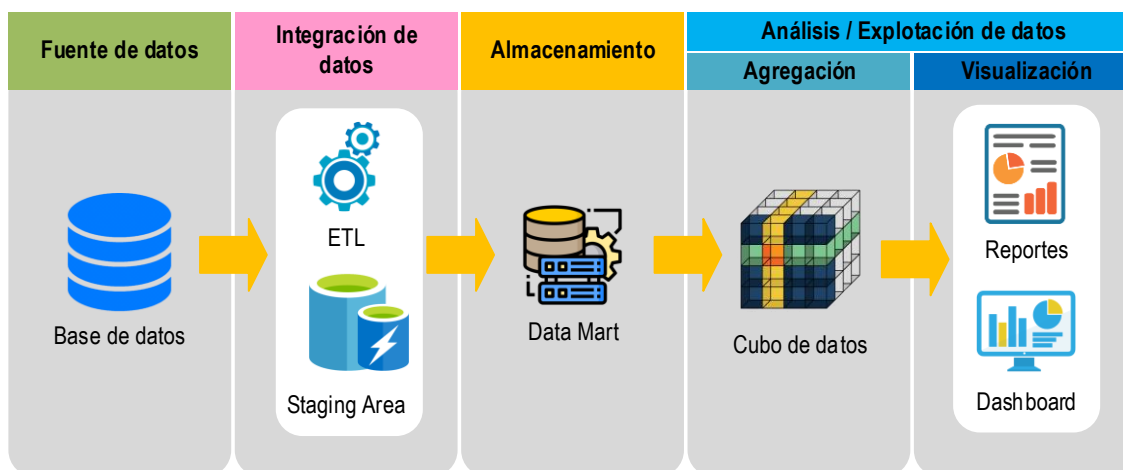
- Integración de datos: Mediante un proceso ETL de extracción (E), transformación (T) y carga (L) se mueve la información desde el origen para procesarlos, es decir, limpiarlos o regularizarlos para que puedan ser integrados en una nueva base de datos conocida como “Staging Area”, la cual se convertirá en un área de almacenamiento temporal donde los datos se cargarán para su posterior uso con la ayuda de un Data Mart.
- Almacenamiento: Realizada la integración en el “Staging Area” se procede a cargar los datos en un Data Mart y siguiendo la metodología “Bottom-up” de Kimball, los datos se modelan utilizando el modelo de estrella.
- Análisis o Explotación de datos: Se divide en 2 fases, la primera consiste en la creación de un cubo de datos OLAP con el objetivo de que el usuario final interactúe en línea desde varias perspectivas con la información contenida en el Data Mart, además de un uso eficaz del mismo y obtener respuestas rápidas a consultas analíticas complejas e iterativas.

En la segunda que es la visualización, se representa la información de manera gráfica a través de herramientas tecnológicas para la visualización de datos (Power BI, Pentaho, Tableau) las cuales se encargarán de suministrar

información de interés a la Unidad de Avalúos y Catastros, para ello se utiliza reportes y tableros de control (dashboard).

Figura 7

Arquitectura de Datos para la Unidad de Avalúos y Catastros



3.3.2.1.2. Vocabulario estándar de negocios para los datos. Este punto es importante ya que son la base para dar significados claros y concisos de los datos que se usan dentro negocio. A continuación, se presenta la estandarización de los datos más importantes de esta Unidad:

Tabla 11

Vocabulario estándar de datos

Término	Significado
Asentamiento humano	Porción de terreno habitado
Avalúo comercial	Precio de un predio establecido en base a la Ley y a la normativa catastral vigente
Bien inmueble	Proporción del suelo que no puede ser movido y tiene delimitaciones

Término	Significado
Edificio	Construcción de grandes dimensiones, sirve para el desarrollo de actividades
Casa	Construcción destinada a ser habitada
Bordo	Sirve para el almacenamiento de agua
Canal	Sirve para el transporte de aguas residuales o pluviales
Cartografía	Planos o mapas de regiones, predios
Calle	Espacio para tránsito vehicular
Cédula catastral	Documento de registro del predio de un catastro
Catastro	Inventario de la propiedad cuenta con: registros, descripción, identificaciones, cartografías y avalúos.
Coeficiente de demerito	Porcentaje que disminuyen los valores unitarios de los predios
Coeficiente de incremento	Porcentaje que incrementan los valores unitarios de los predios
Fusión	Es la unión de dos o más predios que colindan
Ortofoto	Representación fotográfica de una zona superficial terrestre
Padrón Catastral	Base de datos con información de los registros catastrales
Polígono urbano	Área delimitada por calles, rasgos culturales
Predio	Terreno con o sin construcciones cuyos límites forman un perímetro.

Término	Significado
Propiedad	Concepto legal de un predio
Terrenos adjudicados	Cuidados por la administración pública
Usucapión	Forma de adquisición de un bien
CIU	Código de Identificación Único
Data Mart	Almacén de datos orientado a una línea del negocio.
Cubo de datos	Base de datos multidimensional, utilizada para el análisis de información.
Dashboard	Tablero de mando o cuadro de mando refleja de manera gráfica datos para el seguimiento del estado de un negocio.
Base de datos	Es el conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto.
ETL	Proceso de extraer, transformar y cargar datos de diferentes fuentes en otra base de datos
Gestión Catastral	Procedimiento para para formar, actualizar y mantener los catastros cantonales de bienes inmuebles urbanos rurales
Gestión de datos	Práctica de gestionar los datos como un activo desde la creación hasta su eliminación.
Gobierno de datos	Establece los procedimientos necesarios para el uso correcto de los datos utilizados dentro del negocio.

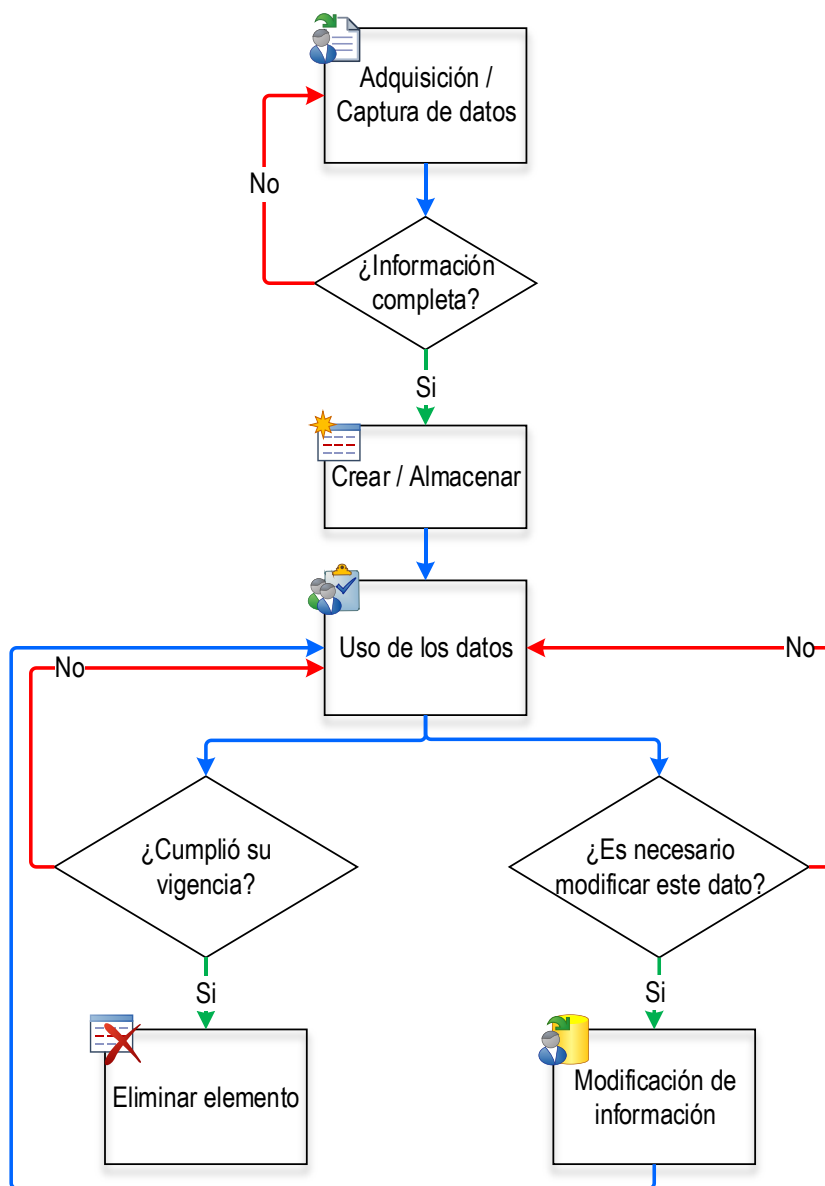
3.3.2.1.3. Diagrama para el ciclo de vida de los datos. Para este proceso se deben tener en cuenta las siguientes fases (ver figura 8):

- Fase 1. Adquisición / Captura de datos: Se debe definir con qué datos o información se trabajará y con qué finalidad. En caso de que todos los datos recopilados estén completos se pasa a la fase de creación y almacenamiento, caso contrario es necesario mantenerse en esta fase hasta recopilar toda la información que se necesite.
- Fase 2. Creación / Almacenamiento: En esta fase es necesario definir qué datos son los que se guardarán para su posterior uso, por cuánto tiempo estarán disponibles de acuerdo a la Norma Catastral vigente, cuál será su ubicación y quién será el responsable de su creación y almacenamiento.
- Fase 3. Uso de los datos: Se debe establecer qué uso se dará al dato después de su creación, es decir, qué se pretende hacer, quién y cómo se usará. Para esto es necesario establecer políticas de seguridad de cómo se accederá a los datos.
- Fase 4. Modificación de los datos: Esta fase va de la mano con la anterior, debido a que mientras más se usen los datos, estos se encuentran en constante modificación. Por este motivo es necesario gestionar al dato como un activo, monitorizando quién accede y para qué, por lo tanto, es necesario que su modificación se realice cuando sea necesario, además de ser el caso es obligatorio verificar si la vigencia del mismo debe ser modificada. Una vez modificada la información se regresa a la fase 3 para que los datos se sigan usando.

- Fase 5. Eliminación del dato: Para esta fase es necesario verificar si el dato cumplió su vigencia, de acuerdo lo que establece la Norma Catastral vigente. Cuando el dato cumple su función útil o ya no es necesario para el negocio se procede a su eliminación, quedando como un dato histórico. Es necesario tener en cuenta que para esta fase se tiene que haber cumplido con éxito la fase 2.

Figura 8

Ciclo de vida de los datos



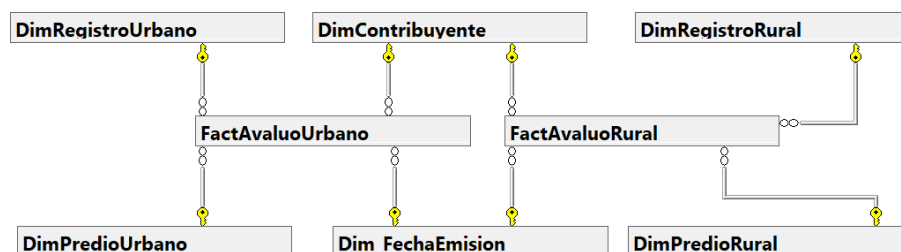
3.3.2.1.4. Modelo de datos empresariales. Actualmente se encuentra trabajando en una línea de negocio que es la Unidad de Avalúos y Catastros, por lo que el diseño de este modelo será necesario a nivel empresarial y su creación a futuro se dará a partir de este marco de trabajo como un incremento hacia una arquitectura de datos empresarial, en la cual el gobierno de datos se expande a todo el GAD Municipal del cantón Valencia.

3.3.2.1.5. Diseño del Data Mart. Debido a que se está trabajando para una línea de negocio que es la Unidad de Avalúos y Catastros se diseña un Data Mart para acceder a datos claves de la Unidad que son útiles para la toma de decisiones, para lo cual se usan datos del contribuyente, predios urbanos, predios rurales y los componentes jurídicos.

Este Data Mart representará la información sumariada de los predios urbanos y rurales incluyendo datos como su estado (ingresado, modificado, eliminado, duplicado, subdividido), exonerados de acuerdo a la ley del anciano y predios notarizados. Este modelo es creado bajo una estructura de modelo de estrella, conformado por las dimensiones llamadas DimPredioUrbano, DimRegistroUrbano, DimContribuyente, DimPredioRural, DimRegistroRural, Dim_FechaEmision, y sus tablas de hecho como FactAvaluoUrbano y FactAvaluoRural como se puede ver en la siguiente figura.

Figura 9

Data Mart para la Unidad de Avalúos y Catastros



A continuación, se explican las tablas que conforman el Data Mart.

- **Tabla de hechos**

- **FactAvaluoUrbano:** Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las dimensiones DimPredioUrbano, DimRegistroUrbano, DimContribuyente, Dim_FechaEmision además de medidas cuantificables correspondientes al predio. A continuación, se describen las columnas que conforman la siguiente tabla (Tabla 12).

Tabla 12

Tabla FactAvaluo

FACTAVALUO		
Columna	Tipo	Descripción
idContribuyente	int	Clave primaria de la dimensión contribuyente
idPur	int	Clave primaria de la dimensión predios urbanos
idRegistroU	int	Clave primaria de la dimensión registros de la propiedad de los predios urbanos
areaTerreno	numeric(12, 2)	Área total del predio urbano
avaluoTotal	numeric(12, 2)	Avaluó total del predio urbano
idFechaEmision	int	Clave primera de la dimensión de fechas.

- **FactAvaluoRural:** Esta tabla de hechos contiene las claves primarias de las dimensiones DimPredioRural, DimRegistroURural, DimContribuyente, Dim_FechaEmision además de medidas cuantificables correspondientes al

predio. A continuación, se describen las columnas que conforman la siguiente tabla (Tabla 13).

Tabla 13

Tabla FactAvaluoRural

FACTAVALUORURAL		
Columna	Tipo	Descripción
idContribuyente	int	Clave primaria de la dimensión contribuyente
idPru	int	Clave primaria de la dimensión predios rurales
idRegistroR	int	Clave primaria de la dimensión registros de la propiedad de los predios rurales
areaTerreno	numeric(12, 2)	Área total del predio rurales
avaluoTotal	numeric(12, 2)	Avaluó total del predio rurales
idFechaEmision	int	Clave primera de la dimensión de fechas.

- **Dimensiones**

- **DimContribuyente:** Esta dimensión contiene todos los contribuyentes que se encuentran registrados en el sistema catastral (Tabla 14).

Tabla 14*Tabla DimContribuyente*

DIMCONTRIBUYENTE		
Columna	Tipo	Descripción
idContribuyente	int	Clave primaria de la dimensión contribuyente
nombreContribuyente	varchar(240)	Nombres completos del contribuyente
idOrigen	varchar(50)	Código de identificación único del contribuyente

- **DimPredioUrbano:** Esta dimensión contiene claves catastrales, dirección, estado y porcentaje de exoneración del predio urbano (Tabla 15).

Tabla 15*Tabla DimPredioUrbano*

DIMPREDIOURBANO		
Columna	Tipo	Descripción
idPur	int	Clave primaria de la dimensión predios urbanos
estado	varchar(2)	Estado del predio: ingresado, modificado, eliminado, subdividido
idOrigen	varchar(50)	Clave catastral del predio urbano
dirección	varchar(100)	Dirección del predio urbano
porcentaje	numeric(3,0)	Porcentaje de exoneración de acuerdo a la ley del anciano

Columna	Tipo	Descripción
exonerado	varchar(2)	Si aplica o no la exoneración, de acuerdo a la edad del contribuyente

- **DimRegistroUrbano:** Esta dimensión contiene código y nombre de la escritura, y en qué lugar fue notariado el predio (Tabla 16).

Tabla 16

Tabla DimRegistroUrbano

DIMREGISTROURBANO		
Columna	Tipo	Descripción
idRegistroU	int	Clave primaria de la dimensión registro de la propiedad para predios urbanos
codRegistroU	varchar(50)	Código de registro
escrRegistroU	varchar(100)	Número de escritura del predio
notaRegistroU	varchar(100)	Nombre de la notaria

- **DimPredioRural:** Esta dimensión contiene claves catastrales nombre, estado y porcentaje de exoneración del predio rural (Tabla 17).

Tabla 17*Tabla DimPredioRural*

DIMPREDIORURAL		
Columna	Tipo	Descripción
idPur	int	Clave primaria de la dimensión predios rurales
estado	varchar(2)	Estado del predio: ingresado, modificado, eliminado, subdividido
idOrigen	varchar(50)	Clave catastral del predio rural
nombrePru	varchar(50)	Nombre del predio rural
porcentaje	numeric(3,0)	Porcentaje de exoneración de acuerdo a la ley del anciano
exonerado	varchar(2)	Si aplica o no la exoneración, de acuerdo a la edad del contribuyente

- **DimRegistroRural:** Esta dimensión contiene código y nombre de la escritura, y en qué lugar fue notariado el predio (Tabla 18).

Tabla 18*Tabla DimRegistroRural*

DIMREGISTRORURAL		
Columna	Tipo	Descripción
idRegistroR	int	Clave primaria de la dimensión registro de la propiedad para predios rurales
codRegistroR	varchar(50)	Código de registro
escriRegistroR	varchar(100)	Número de escritura del predio

Columna	Tipo	Descripción
notaRegistroR	varchar(100)	Nombre de la notaria

- **Dim_FechaEmision:** Esta dimensión contiene las fechas del último estado de los predios rurales y urbanos.

Tabla 19

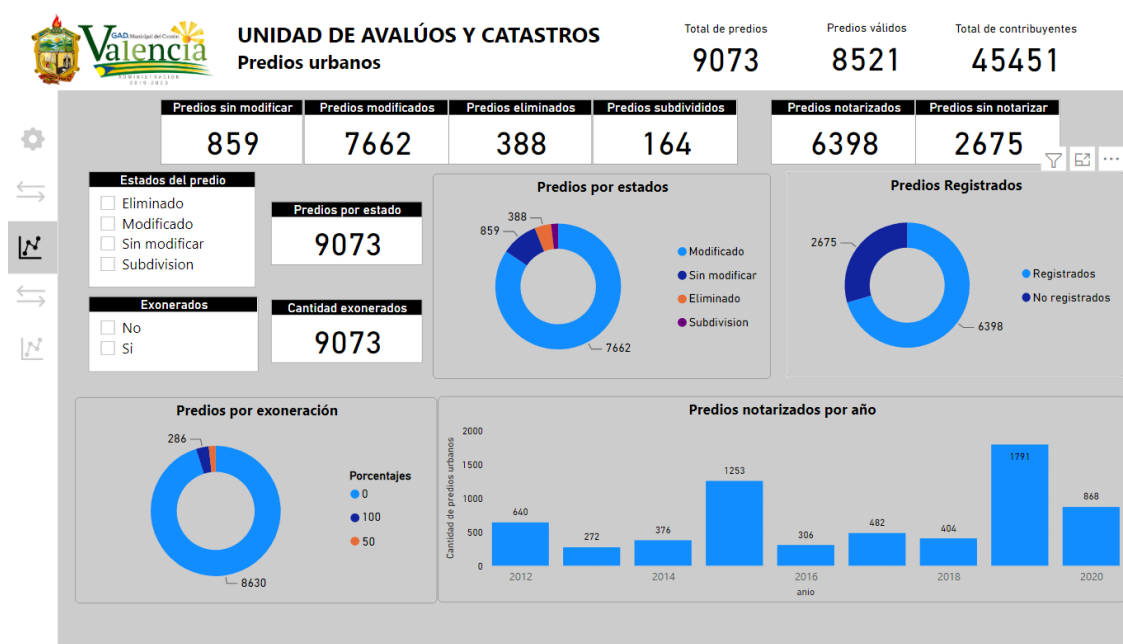
Tabla Dim_FechaEmision

DIM_FECHAEMISION		
Columna	Tipo	Descripción
idFechaEmision	int	Clave primaria de la fecha de emisión
fechaemision	date	Fecha del registro
anio	int	Año del registro
trimestre	int	Trimestre al que corresponde la fecha de registro
mes	int	Mes al que corresponde la fecha de registro
dia	int	Día al que corresponde la fecha de registro
mesNombre	varchar(50)	Nombre del mes al que corresponde la fecha de registro
diaSemana	int	Día de la semana al que corresponde la fecha de registro
trimestreNombre	varchar(50)	Nombre del trimestre al que corresponde la fecha de registro
diaSemanaNombre	varchar(50)	Nombre del día de la semana al que corresponde la fecha de registro

Como resultado final de la creación del Data Mart basado en el enfoque de Kimball con modelo de estrella, se obtiene el tablero de control o dashboard que se observa en la siguiente figura, además en el Anexo 10 se puede observar todo el resultado de este proceso.

Figura 10

Tablero de datos de predios urbanos



3.3.2.1.6. Diagrama de flujo de datos. Para describir el movimiento de los datos a través de la Unidad de Avalúos y Catastros se recomienda el diseño de un flujo de datos para ilustrar donde se originan, almacenan y usan los datos a medida que se mueven dentro de la Unidad.

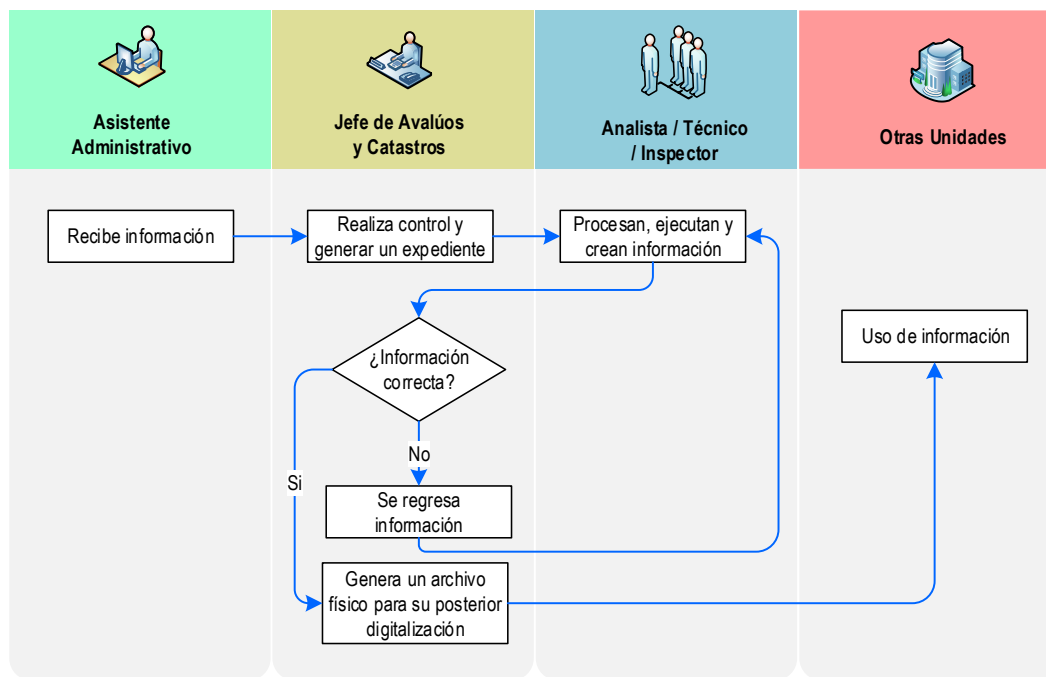
En la figura 11 se puede observar el flujo actual de datos de la Unidad de Avalúos y Catastros, se recibe el documento y/o trámite por la ventanilla de recepción de documentos de la Unidad de Avalúos y Catastros a través del Asistente Administrativo, luego pasa a la Jefatura de Avalúos y Catastros, donde se le asigna un número de

expediente. La Jefatura hace un control previo, para posteriormente direccionarlo a los Analistas, Técnicos, Inspectores o Auxiliares. La información se direcciona al personal de la siguiente manera:

- Trámites Urbanos al Analista de Catastro Urbano
- Trámites Rurales al Analista de Catastro Rural
- Trámites inquilinato al Técnico de Inquilinato
- Trámites legalización de suelo urbano y/o rural al Técnico de Legalización

Figura 11

Flujo de datos actual de la Unidad de Avalúos y Catastros



Cada uno de ellos se encargan de procesar la información para lo cual tienen ayuda de los Inspectores de Avalúos y Catastros que se encuentran bajo la supervisión de los Analistas y Técnicos, controlados por la Jefatura. Ellos realizan los procesos, ejecutan

los respectivos expedientes y regresan a la Jefatura de Avalúos y Catastros para su control posterior.

Realizado esto, la Jefatura se encarga de direccionar los diferentes tramites a otras Unidades o Departamentos como Rentas, Tesorería, Dirección Financiera, Dirección de Planificación y Ordenamiento Administración Territorial. Una vez que se despacha el trámite, el expediente pasa a un archivo físico que reposa en manos de la Jefatura de Avalúos y Catastros, para su posterior digitalización. El expediente una vez asignado el número de trámite, contiene los siguientes datos: fecha de ingreso, nombre del contribuyente, tipo de reclamo o proceso, persona encargada del despachó y todos los documentos que respaldan el proceso realizado.

El actual flujo de datos de la Unidad (ver figura 11), presenta una falencia debido a que la mayoría de actividades las realiza el Jefe la Unidad, y al archivo físico no se lo asigna a un custodio de datos para la seguridad del mismo, por lo que se diseña y mejora el flujo de datos como se observa en la figura 12.

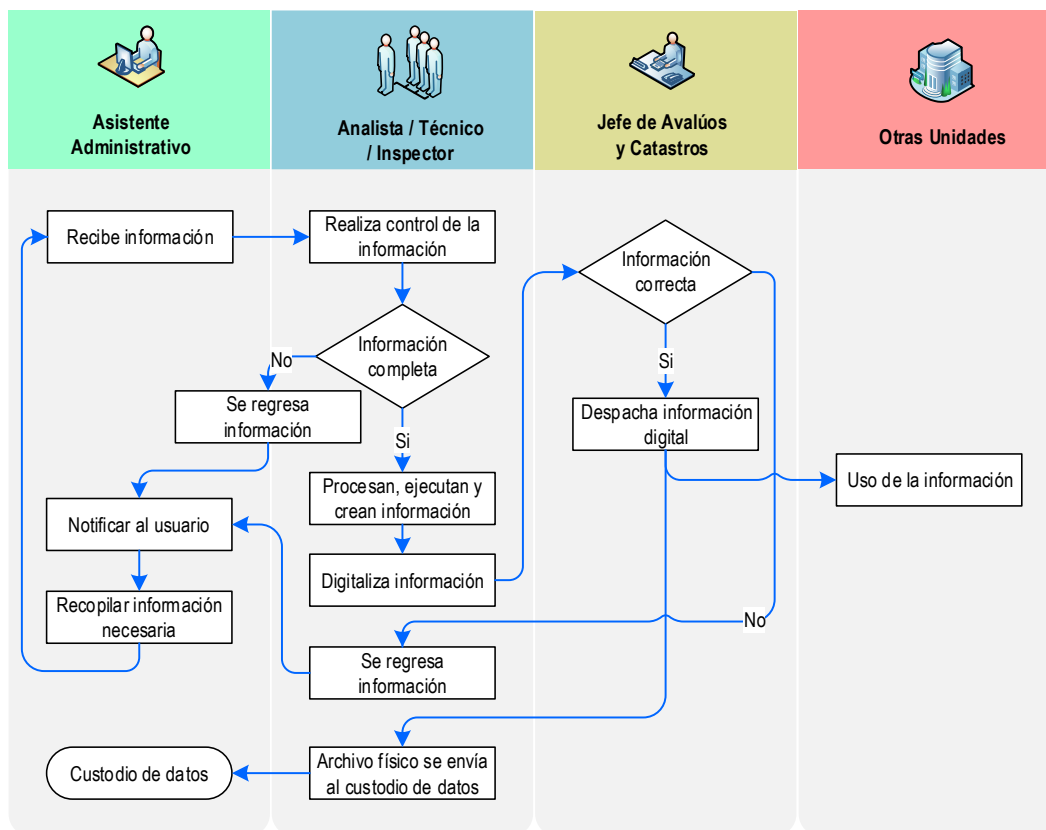
El flujo de datos mejorado para la Unidad de Avalúos y Catastros se lo describe de la siguiente manera:

Se recibe el documento y/o trámite por la ventanilla de recepción de documentos de Unidad de Avalúos y Catastros a través del Asistente Administrativo, posteriormente dependiendo del tipo de trámite se dirige el documento al personal de acuerdo a sus funciones. El Analista, Técnico o Inspector de la Unidad debe verificar si la información que ha recibido se encuentra completa, en caso de que la información este incompleta se la regresa al Asistente Administrativo para que este notifique al usuario o contribuyente y recopile la información necesaria nuevamente. En caso de que la

información este completa el personal encargado debe procesarla, ejecutarla, crearla o almacenarla para su posterior digitalización.

Figura 12

Flujo de datos mejorado de la Unidad de Avalúos y Catastros



Realizada la digitalización de toda la información, esta se direcciona a la Jefatura de la Unidad de Avalúos y Catastros para su revisión y aprobación, en caso de que la información haya sido aprobada esta se direcciona a las Unidades competentes para su respectivo uso y el encargado de la creación deberá realizar el ultimo control de este expediente físico para que sea remitido al custodio de datos. En caso de que la información no sea aprobada por el Jefe de la Unidad, el Analista, Técnico o Inspector debe comunicar al Asistente Administrativo del particular para que se dé la notificación respectiva al usuario.

3.3.2.2. Estándar para la calidad de datos. El proceso de revisión de la calidad de los datos de la organización puede ser una herramienta de gran ayuda que permite descubrir diferentes estándares con relación a la calidad de los datos. El establecimiento de estos estándares debe elaborarse tomando en consideración los procesos internos que se efectúan dentro de la organización.

- Es necesario que los campos en las bases de datos catastrales no permitan guardar valores nulos en los campos de mayor importancia, para así evitar escasez de información. Por lo que es necesario que los datos del contribuyente y la información sobre el predio este completa en el sistema.
- Se deben incluir validaciones en los campos del sistema para ingresar caracteres permitidos, según lo requerido.
- Si en determinado caso la información del contribuyente llega a actualizarse es necesario que el usuario encargado de dicha acción especifique el motivo de dicho cambio.
- La mejor manera de crear datos de calidad es evitar que ingresen datos de baja calidad al sistema, por lo que antes de guardar los datos en el sistema, la información física debe ser corroborada por el Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros.
- A nivel de campo establecer que datos son importantes, y definir reglas de completitud, es decir, que campo es obligatorio u opcional, y si es opcional, las condiciones bajo las cuales debe llenarse. A continuación, se muestra reglas de negocio y como deben medirse.

Tabla 20

Reglas de negocio y métricas de dimensión para la calidad de datos

	Reglas de negocio	Medida	Métricas	Indicador de estado
Complejidad	El llenado del campo es mandatorio	Cuenta el número de registros donde los datos están llenos, compare con el número total de registros	Dividir el número obtenido de registros donde los datos están llenos para el total de registros en la base de datos, y multiplicar por 100 para obtener un porcentaje completo	Inaceptable: Debajo de 80% llenos Sobre 20% no llenos
	Ejemplo: El número de cédula del contribuyente debe estar lleno en la tabla de catastros	Campos llenos: 700000 Campos vacíos: 300000 Total: 1000000	Medida positiva: $700000 / 1000000 * 100 = 70\%$ llenos Medida negativa: $300000 / 1000000 * 100 = 30\%$ no llenos	Resultado: Inaceptable
Unicidad	Debe existir un solo registro por instancia de entidad en una tabla	Contar el número de registros duplicados identificados; reportar el porcentaje de registros que representan los duplicados	Dividir el número de registros duplicados para el número total de registro en la base de datos y multiplicar por 100	Inaceptable: Sobre 0%
	Ejemplo: Solamente puede haber uno y solo un registro vigente por CIU	Cantidad de duplicados: 10000 Total: 1000000	$10000 / 1000000 * 100 = 1.0\%$ de los CIU están presentes en más de una fila vigente	Resultado: Inaceptable

	Reglas de negocio	Medida	Métricas	Indicador de estado
Exactitud	Los datos de los catastros existentes en el sistema deben coincidir con los datos tomados del mundo real	Contar el número de registros que no coincidan con la información real; reportar el porcentaje de registros que no representan exactitud	Dividir el número de registros inexactos para el número total de registro en la base de datos y multiplicar por 100	Inaceptable: Sobre 0%
	Ejemplo: Los valores de las dimensiones de un predio ingresadas en el sistema, no coinciden con los valores reales	Cantidad de datos inexactos: 5000 Total 1000000	$5000 / 1000000 * 100 = 0.5\%$ de valores de predios están inexactos	Resultado: Inaceptable

3.3.2.3. Estándar para la seguridad de datos. Los estándares de seguridad de datos permitirán reforzar a las políticas previamente diseñadas. Estos estándares ayudarán a que las políticas de seguridad puedan cumplirse de tal manera que la organización pueda tener un alto nivel de seguridad en el manejo de sus datos. Dentro de los principales estándares de seguridad se pueden mencionar los siguientes:

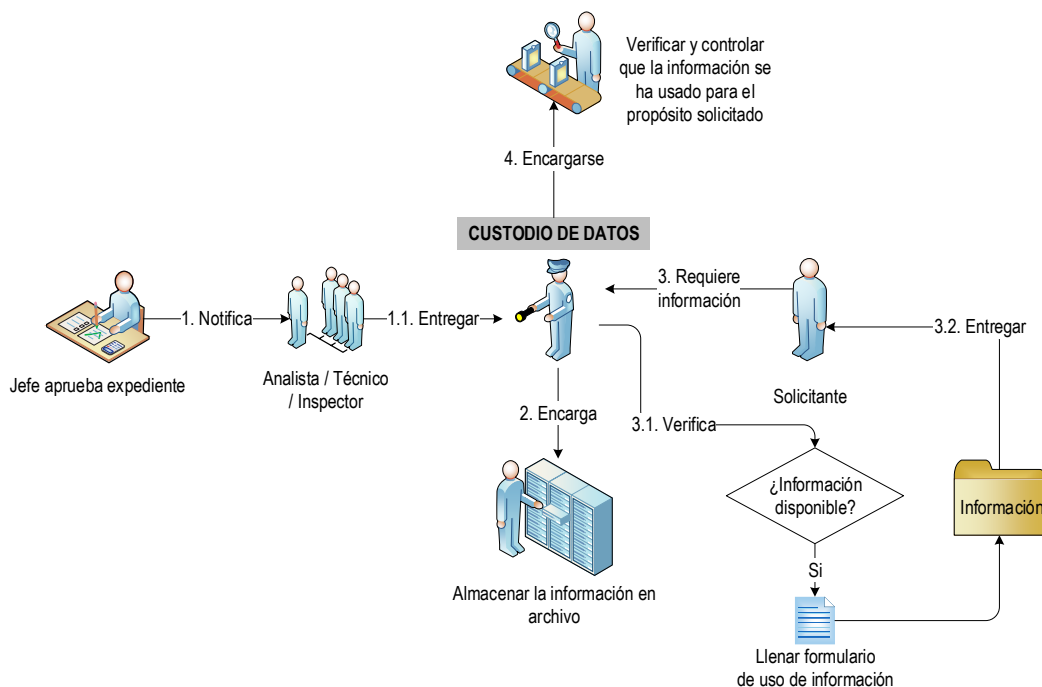
- Las contraseñas empleadas para el acceso al sistema deben contener por lo menos 10 caracteres, entre los que deben constar un símbolo, una letra mayúscula y un número. Esto hace que la contraseña tenga un mayor nivel de dificultad de ser descifrada por atacantes.

- Al crear una nueva cuenta de usuario, la contraseña temporal generada debe configurarse para que caduque inmediatamente después del primer uso y el usuario debe elegir una nueva contraseña para el acceso posterior. No se deben permitir contraseñas en blanco.
- Se debe requerir a los usuarios el cambio de contraseñas cada 45 a 180 días.
- Todo registro de ingreso a las bases catastrales debe ser debidamente documentado y archivado en la base de datos del GAD Municipal, con el objetivo de tener un control de las personas que ingresan a dichas bases.
- Se debe revisar constantemente los correos enviados al sistema, bloqueando las direcciones IP que sean conocidas como direcciones de atacantes informáticos.
- Es necesario cifrar todas las copias de seguridad de la base de datos del sistema catastral. El cifrado evita la pérdida de una copia de seguridad en medios tangibles o en tránsito electrónico, por lo tanto, es necesario administrar de manera segura las claves de descifrado de las copias de seguridad, estas claves deben estar disponibles fuera del sitio para que sean útiles para la recuperación ante cualquier desastre.
- Es necesario definir una matriz CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) para ayudar a mapear las necesidades de acceso a datos, guiando la definición de los grupos, parámetros y permisos de roles de seguridad de datos. A continuación, se describen las matrices para la Unidad de Avalúos y Catastros, de acuerdo a su dominio.

- Establecer un protocolo para controlar y facilitar el seguimiento para el acceso, uso, transferencia, retención y disposición de datos dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros, lo que se conoce como cadena de custodia de datos físicos. Para esto se debe tener en cuenta que, quien será el encargado de custodiar los datos deberá guardar la información, hacer el respectivo seguimiento de los datos dentro de la Unidad o el GAD Municipal, verificar que los datos se estén usando adecuadamente. Además, dentro de sus responsabilidades se encuentran las descritas en el punto Rol de Equipos de Administración de datos o Data Steward, teniendo como base el siguiente diagrama.

Figura 15

Diagrama de Custodia de datos físicos



3.3.2.4. Estándar para la auditoría de datos.

- Es necesario que tanto la información catastral y tributaria cumplan con los principios de legalidad y con las recomendaciones realizadas por la Contraloría General del Estado dentro de los exámenes especiales realizados a la institución. Esto se debe a que actualmente el GAD Municipal del cantón Valencia no cuenta con un sistema integrado para los diferentes Departamentos Municipales contribuya y agilite procesos de transmisión de información.
- Todo tipo de auditoría realizada debe garantizar la seguridad y correcto funcionamiento del sistema de datos, verificando que no existan fugas de información o ataques a la red de datos como tal. Toda auditoría debe ser realizada por un profesional certificado en el área de seguridad informática, al menos dos veces al año, donde la primera es realizada por un auditor interno propio de la institución y la segunda es realizada por una entidad pública. La primera por el Jefe de la Unidad de Tecnología Informática, el cual debe tener el conocimiento y experiencia en el tratamiento de los datos, y la segunda por alguien externo al GAD Municipal del cantón Valencia este puede ser de un ente público o privado.

3.3.3. Roles y responsabilidades para el gobierno de datos

Es necesario que el personal asuma roles de acuerdo a sus áreas o por su participación en algún comité o concejo, por lo que se propone los siguientes roles para la implementación de gobierno de datos, los cuales se describe a continuación:

3.3.3.1. Rol de Consejo de Gobierno de Datos (DGC – Data Governance Council).

Descripción: Es el organismo encargado de todo lo relacionado con la implementación del gobierno de datos en la organización, está conectado con las necesidades del negocio. Dentro de su rol debe aprobar las políticas y estándares de datos.

Responsabilidades:

- Garantiza la implementación del gobierno de datos.
- Revisa y recomienda periódicamente cambios en las políticas y estándares de gobierno de datos.
- Recopila métricas y medidas de éxito, además comunica el avance a las partes interesadas de los datos.
- Desarrolla y entrega materiales de concientización de gobierno de datos.
- Recopila y alinea las políticas a las necesidades de las partes interesadas.

Encargados:

- Jefe de la Unidad de Tecnología Informática.
- Director de Planificación y Ordenamiento Administración Territorial.
- Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros.
- Director Financiero

3.3.3.2. Rol de Oficial de Gobierno de Datos (DGO – Data Governance Officer).

Descripción: Se enfoca en la definición de datos empresariales y en los estándares de todos los procesos de la gestión de datos. Se encarga de certificar que los datos puedan ser usados por la organización, además de que facilitar y apoyar las actividades de gobierno de dato.

Responsabilidades:

- Facilita reuniones del Consejo de Gobierno de Datos.
- Garantiza el desarrollo políticas y procedimientos del gobierno de datos.
- Garantiza que el programa de gobierno de datos este alineado a las reglas de negocio de la institución.
- De ser necesario debe definir un glosario de términos del negocio.
- Define directrices para crear y mantener a los datos.

Encargados:

- Analistas de Catastros.
- Asistente de Tesorería.
- Analista Contable.
- Asistente de Rentas.

3.3.3.3. Rol de Equipos de Administración de Datos – Data Stewards.

Descripción: Está compuesto por los administradores de datos del lado del negocio y técnicos. Se encarga de colaborar en las definiciones de datos o en estándares para el gobierno de datos. Deben asegurarse que la información se mantenga precisa y actualizada, mejorando en última instancia la eficiencia.

Responsabilidades:

- Administra y mantiene la información, debe asegurar que el contenido a esta sea accesible, garantizando la calidad de la información física.
- Evalúa requerimientos y problemas con los datos.
- Mide e informa la calidad de los datos.
- Identifica y clasifica los niveles de acceso a los datos.
- Define qué datos utilizarán las Unidades o Departamentos requirentes, como los van a usar y como se gestionarán.

Encargados:

- Jefe de la Unidad de Tecnología Informática.
- Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros.

3.3.3.4. Rol de Dueños de datos – Data Owner.

Descripción: No necesariamente es la persona que crea los datos, pero es el responsable de los datos. Debe encargarse de decidir las formas en que los datos

pueden ser accedidos y utilizados. Es el encargado de dar sugerencias sobre políticas, requisitos y soluciones software pertinentes a su dominio de datos.

Responsabilidades:

- Especifica los requisitos comerciales sobre los datos y la calidad de los datos.
- Decide los parámetros aceptables de calidad y seguridad en el tratamiento de los datos de conformidad con los objetivos de la organización.
- Deben tener la capacidad y disposición para defender los datos en la gobernanza de datos.
- Aprueban glosarios y definiciones de datos

Encargados:

- Analistas de Catastros Rural y Urbano
- Técnicos de Catastros Rural y Urbano
- Inspectores de Avalúos y Catastros
- Técnico de Legalización
- Técnico de Inquilinato
- Topógrafo

3.3.3.5. Rol de Productor de datos.

Descripción: Son quienes están encargados de generar los datos.

Responsabilidades:

- Cumplir con las políticas establecidas para el gobierno de datos.

Encargados:

- Analistas de Catastros Rural y Urbano
- Técnicos de Catastros Rural y Urbano

3.3.3.6. Rol de Consumidor de datos.

Descripción: Son quienes consumen los datos generados por el productor de datos.

Responsabilidades:

- Consumir los datos de manera adecuada, siguiendo y respetando las políticas y estándares para la seguridad de los mismos.

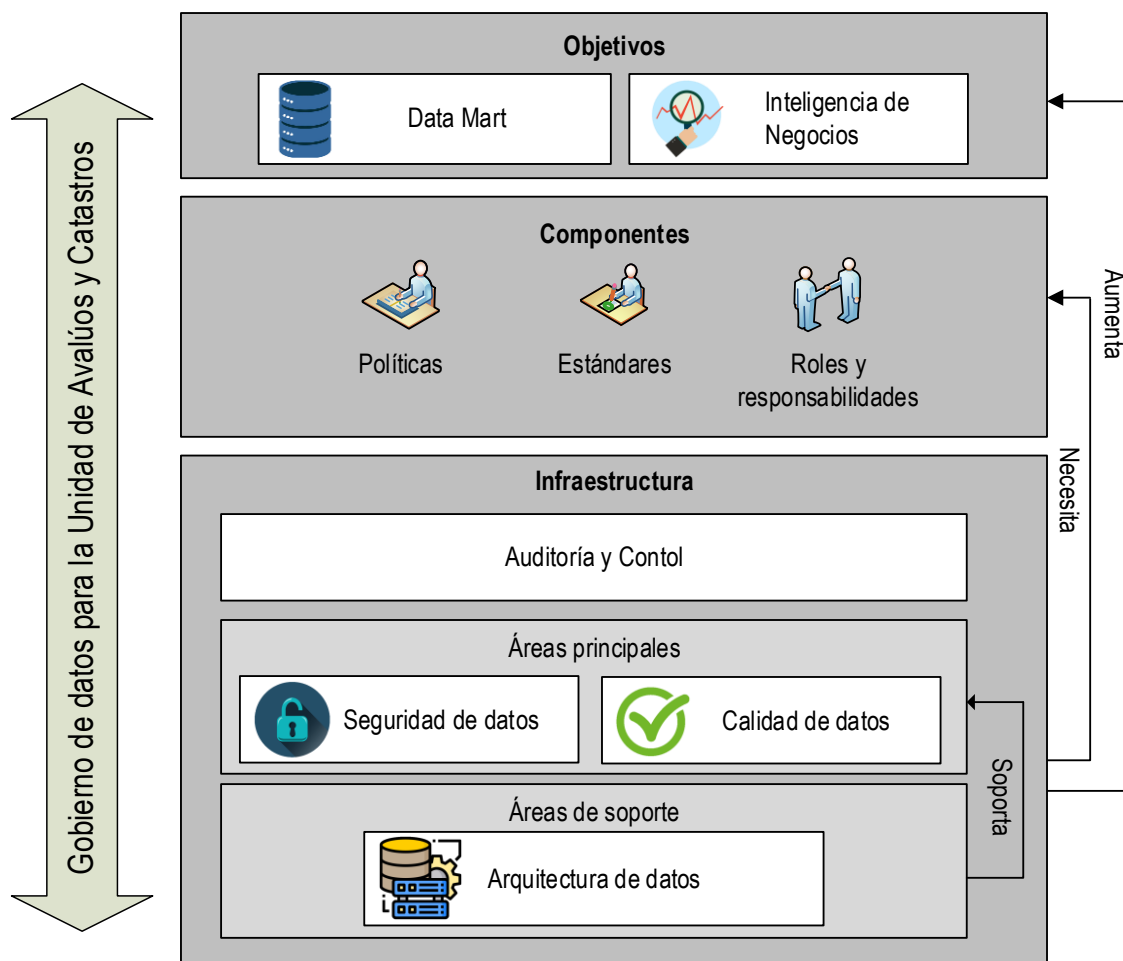
Encargados:

- Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial y sus Unidades
- Dirección Financiera con sus respectivas Unidades
- Dirección de Obras Públicas.
- Procuraduría Sindica Municipal

Descritas cada una de las políticas, estándares y roles para el gobierno de datos, la siguiente figura muestra de manera gráfica el modelo de marco de trabajo a utilizarse dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros.

Figura 16

Modelo de marco de trabajo para el gobierno de datos



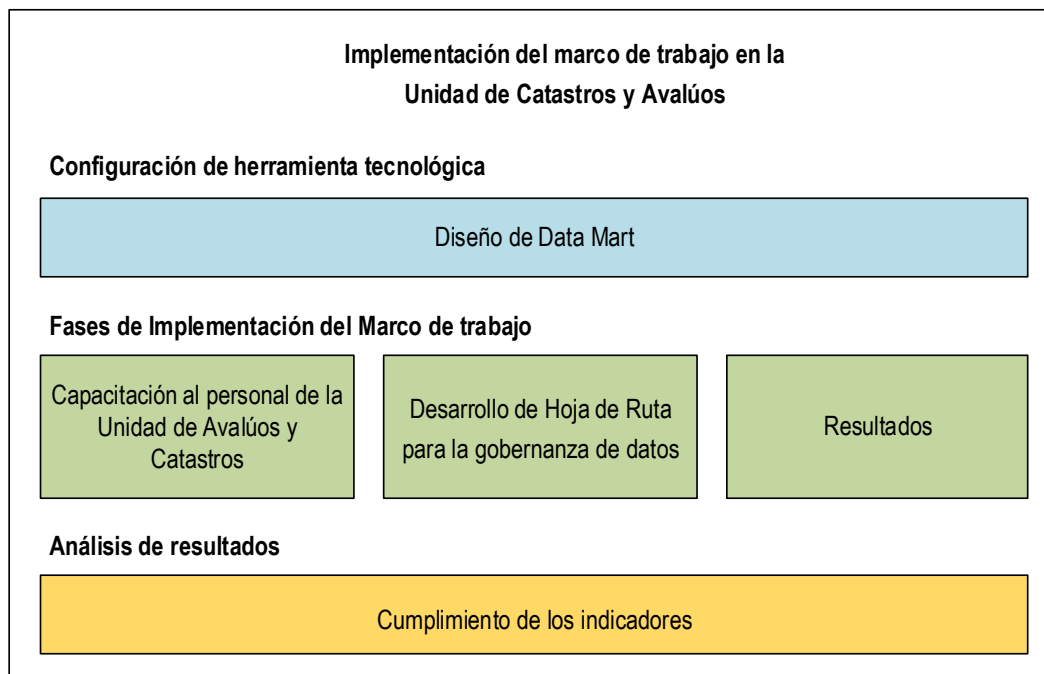
Capítulo IV

4. Implementación del marco de trabajo propuesto para la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia

En este capítulo se da la explicación del marco de trabajo que fue propuesto para el GAD Municipal del cantón Valencia. El cual busca facilitar la gestión y el registro de la información en la Unidad de Catastros y Avalúos, todo el desarrollo de este marco de trabajo se detalló en el capítulo III. Se iniciará con un análisis para determinar si el marco de trabajo establecido es factible o no, luego se explicará sus fases de implementación, para luego verificar el incremento de productividad en esta área. A continuación, se detalla la estructura que se utilizará en el presente capítulo:

Figura 17

Esquema implementación del marco de trabajo



4.1. Análisis de factibilidad del marco de trabajo

Actualmente la Unidad de Avalúos y Catastros está conformada por 13 personas, conformada principalmente por ingenieros civiles y arquitectos, cuyas funciones principales son:

- Actualización de las propiedades urbanas y rurales del cantón Valencia
- Emisión de certificados de predios
- Inspecciones de medición y valoración de los predios.
- Asesorías a los contribuyentes

El personal de esta Unidad tiene acceso a la información catastral tanto física como digital, sin embargo, las políticas de seguridad se incumplen debido a que todos cuentan con perfiles de usuario para acceder al sistema y pueden modificar la información de otras funciones que no les corresponde.

La Unidad de Avalúos y Catastros posee un sistema que no genera informes con exactitud numérica, por lo general se envían espacios en blanco o con información fuera del contexto. La toma de decisiones no es efectiva para el manejo de la información, ya que desconocen el manejo de la gestión de datos a pesar de que han recibido capacitaciones de gestión catastral.

El marco de trabajo implementado será verificado por medio de indicadores de calidad, para obtener un análisis subjetivo del dashboard desarrollado. A continuación, se detallan los indicadores de calidad que se encuentran presentes en el tablero de control y se utilizarán:

- **Pedios Ingresados:** será evaluado por medio del número de ingresos de predios en un tiempo determinado.

$$\frac{\textit{número de predios ingresados}}{\textit{tiempo}}$$

- **Pedios Egresados:** será evaluado por medio del número de egresos de predios en un tiempo determinado.

$$\frac{\textit{número de predios egresados}}{\textit{tiempo}}$$

- **Pedios Actualizados:** será evaluado por medio del número de actualizaciones de predios en un tiempo determinado.

$$\frac{\textit{número de predios actualizados}}{\textit{tiempo}}$$

- **Minutos de respuesta de la búsqueda de información:** será evaluado por medio del número de respuestas en la búsqueda de información en un tiempo determinado.

$$\frac{\textit{número de respuestas de información}}{\textit{tiempo}}$$

4.2. Implementación del marco de trabajo

4.2.1. Capacitación y conformación del Consejo de Gobierno de Datos

Para la implementación del marco de trabajo durante la primera capacitación se realiza un breve análisis del funcionamiento de la Unidad de Avalúos y Catastros, para luego proceder a exponer la propuesta del marco de trabajo de gobierno de datos. Para luego conformar el Consejo de Gobierno de Datos conformado por: Jefe de la Unidad

de Tecnología Informática, Director de Planificación y Ordenamiento Territorial, Jefe de la Unidad de Avalúos y Catastros, Director Financiero. Además, se indica que las funciones o responsabilidades que deben cumplir son: revisar y recomendar periódicamente cambios en las políticas y estándares de gobierno de datos.

Se definen los roles del oficial de gobierno de datos, equipos de administración de datos, dueños de datos, productor de datos, y consumidor de datos, así como, las respectivas responsabilidades asignadas durante el desarrollo del marco de trabajo. (Anexo 5).

Además, se realiza la capacitación del marco de trabajo y los objetivos planteados para la Unidad de Catastros y Avalúos del GAD Municipal del cantón Valencia. (Anexo 6).

4.2.2. Hoja de ruta o Roadmap para la gobernanza de datos

Para la construcción de una hoja de ruta estratégica aplicada en la gobernanza de datos es necesario comprender el porqué de lo que se está haciendo, para luego analizar lo que se quiere cambiar y de esta manera poder visualizar como se irán alcanzado cada uno de los objetivos estratégicos planteados.

Para ello se utiliza la herramienta Jibility, la cual sirve para la creación de hojas de ruta estratégicas, con el fin de generar una ayuda a las empresas en el abordaje y superación de desafíos para el logro de cada uno de sus objetivos. Por lo tanto, según esta herramienta es necesario abordar 6 pasos que son:

- Plantear desafíos
- Definición de objetivos

- Vinculación de desafíos y objetivos
- Evaluar las capacidades del negocio
- Determinar los cursos de acción
- Formular iniciativas
- Generar la hoja de ruta

4.2.2.1. Planteamiento de desafíos. Para esto debemos preguntarnos lo siguiente: ¿Cuáles son los problemas u oportunidades que debemos resolver?, ¿Por qué existen la visión o las metas estratégicas del negocio?

Para responder esto es necesario definir los desafíos que deben resolver la visión y objetivos estratégicos. Es necesario expresar los problemas y oportunidades que tiene la Unidad de Avalúos y Catastros.

En la figura 18 se detallan los desafíos que presentan la Unidad de Avalúos y Catastros del cantón Valencia. Inicialmente esta Unidad requiere de una mejora en los procesos relacionados con el manejo de datos, se requiere de una mejora en la calidad de los datos, la protección, debido a que no lleva un control oportuno para la creación y la adquisición de los datos y es necesario un gobierno de los datos con el fin de mejorar y aprovechar la información.

Figura 18*Desafíos de la Unidad de Avalúos y Catastros*

1	La Unidad necesita mejorar los procesos de manejo de datos
	1) La Unidad busca aportar valor al negocio a través de sus datos 2) Falta de un enfoque coherente para la gestión de los datos
2	Es necesario mejorar la calidad de los datos
	1) Bajo nivel de confianza en la precisión y calidad de los datos 2) Mejorar los datos es decir que sean exactos, consistentes y completos para los fines propios de la Unidad 3) Existe información incoherente al momento de generar reportes a pesar de que la información se encuentra registrada correctamente
3	Es necesario mejorar la protección de los datos
	1) No existen restricciones para el ingreso o modificación de información. 2) Falta de responsabilidad sobre los datos.
4	La Unidad no lleva un control adecuado en la creación y adquisición de datos
	1) Es necesario definir como los datos van a ser creados, almacenados, clasificados y usados dentro y fuera de la Unidad
5	Falta de gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros
	1) Proporcionar un enfoque holístico para administrar, mejorar y aprovechar la información

4.2.2.2. Definición de objetivos. Para esto es necesario preguntarse ¿qué debemos lograr para abordar los desafíos?

En la figura 19 se muestran los objetivos estratégicos para la Unidad de Avalúos y Catastros del cantón Valencia. Esta Unidad presenta un total de 7 objetivos los cuales son: Mejorar los procesos para la toma de decisiones, fortalecer la seguridad de los datos, definir y asignar las funciones y responsabilidades para gestionar los datos, establecer de forma coherente las políticas, los estándares, y las prácticas para la gestión de los datos, desarrollar una cultura organizacional, respaldar la estrategia del

gobierno de datos de la Unidad por medio del Consejo de Gobierno de datos, establecer un programa para el gobierno de los datos. Es importante mencionar que cada desafío que ha sido definido debe ser abordado por medio un objetivo estratégico.

Figura 19

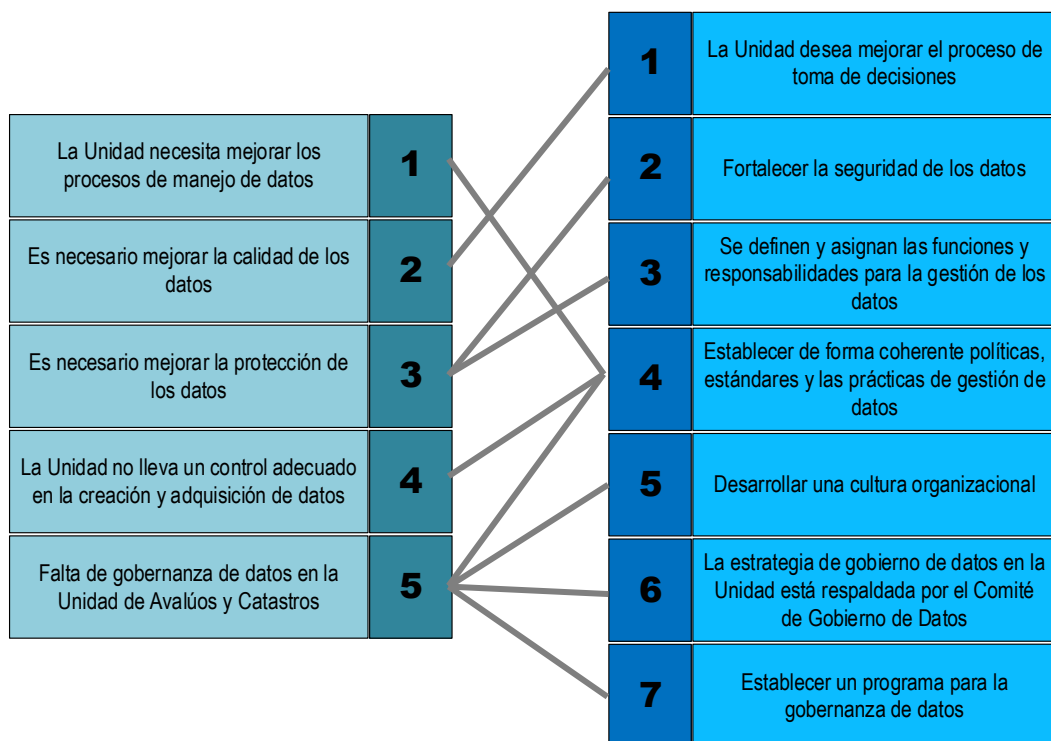
Objetivos estratégicos de la Unidad de Avalúos y Catastros

1	La Unidad desea mejorar el proceso de toma de decisiones
	1) Mejorar la entrega de información a unidades y departamentos afines 2) Necesitan informes de confianza para mejorar la toma de decisiones.
2	Fortalecer la seguridad de los datos
	1) Restringir el acceso al personal dentro del sistema de acuerdo a sus funciones 2) Definir, diseñar y gestionar una cadena de custodio de datos
3	Se definen y asignan las funciones y responsabilidades para la gestión de los datos
	1) Todos los activos de información tienen un propietario asignado donde las funciones y responsabilidades están claras
4	Establecer de forma coherente políticas, estándares y las prácticas de gestión de datos
	1) Hacer cumplir la estrategia de gestión de datos para la Unidad de Avalúos y Catastros a través del desarrollo de políticas y estándares 2) Definir procesos para la gestión adecuada de los datos, según lo requiera la unidad 3) La clasificación de la información ayudará a: identificar los datos de calidad requeridos; el nivel de controles requeridos; el valor de la información; y el tratamiento correcto.
5	Desarrollar una cultura organizacional
	1) La cultura y la mentalidad de la Unidad de Avalúos y Catastros ha cambiado para tratar los datos como un activo 2) La información es propiedad y se gestiona, y todo el personal contribuye a mejorar la calidad de los datos. 3) Involucrar al personal, para obtener nuevas ideas y soluciones dentro del programa
6	La estrategia de gobierno de datos en la Unidad está respaldada por el Comité de Gobierno de Datos
	1) Una estrategia para el gobierno de datos será desarrollada, socializada y respaldada por el Comité de Gobierno de Datos
7	Establecer un programa para la gobernanza de datos
	1) Comprender el desafío de gobernar y gestionar datos 2) La ejecución del gobierno del datos como capacidad es llegar a aplicarla a futuro en toda la organización

4.2.2.3. Desafíos y objetivos vinculados. Cada objetivo estratégico creado debe vincularse con su desafío correspondiente como se observa en la siguiente figura.

Figura 20

Desafíos y objetivos estratégicos vinculados



El primer objetivo de la Unidad de Avalúos y Catastros está relacionado directamente con el establecimiento de políticas, estándares y prácticas de gestión de datos. El segundo objetivo es mejorar la calidad de datos por medio del mejoramiento de los procesos relacionados con la toma de decisiones. El tercer objetivo es mejorar la protección de los datos que tiene relación con el fortalecimiento de la seguridad de los datos y la definición y asignación de las funciones y responsabilidades destinadas para la gestión de los datos. El cuarto objetivo es llevar un control adecuada para la creación y adquisición de los datos que tiene relación con el establecimiento de políticas, estándares y prácticas de gestión de datos. El quinto objetivo se refiere a la gobernanza

de los datos para la Unidad que tiene relación con el establecimiento de políticas, estándares y prácticas de gestión de datos, desarrollo de una cultura organizacional, el gobierno de los datos debe estar respaldada por el Consejo del Gobierno de datos y el establecimiento de un programa para la gobernanza de los datos.

4.2.2.4. Evaluar capacidades del negocio. Para la evaluación de las capacidades del negocio se debe iniciar con las siguientes preguntas: ¿qué nos permite hacer lo que hacemos? ¿Deben cambiar estas capacidades? ¿En qué capacidades se necesita invertir para alcanzar los objetivos?

Estas capacidades son componentes básicos de la Unidad de Avalúos y Catastros y se describe como las personas, los procesos y los aspectos físicos tiene relación. Para esto es necesario evaluar cada capacidad en comparación con su estado actual y determinar qué se requiere para cumplir con el objetivo que ha sido vinculado.

La forma de marcar los cambios en las capacidades es en base a los distintos colores que se detallan en la siguiente figura.

Figura 21

Estados de capacidad

	La capacidad no es relevante en absoluto, pero en el mapa indica que está disponible.
	La capacidad existe actualmente, pero no se requiere ningún cambio en el objetivo.
	La capacidad existe actualmente, pero ya no es necesaria.
	La capacidad existe actualmente, pero se requiere un bajo nivel de cambio en el objetivo.
	La capacidad existe actualmente, pero se requiere un nivel medio de cambio en el objetivo.
	La capacidad existe actualmente, pero se requiere un nivel alto de cambio en el objetivo.
	La capacidad actualmente no existe y es nueva en el destino.

En la figura 22 se detalla el mapa de las capacidades para la Unidad de Avalúos y Catastros del cantón Valencia, se describe de la siguiente manera:

Figura 22

Mapa de Capacidades



- La capacidad de gobierno de los datos no existe y es nueva en el destino, conformada por la planificación de la gestión de los datos y control de la gestión del dato.
- La gestión de la seguridad de datos existe actualmente, pero se requiere un medio nivel de cambio en el objetivo, hace referencia a la gestión de las políticas de seguridad de datos, la custodia de los datos, el control al acceso de la información y la gestión del cumplimiento de la seguridad de los datos.
- La gestión del comportamiento organizacional no existe y es nueva en el destino, hace referencia a la estructuración de la cultura organizacional.

- La capacidad para inteligencia de negocios no existe y es nueva en el destino, hace referencia a la visualización y reporte de los datos.
- La gestión de la arquitectura de los datos existe actualmente, pero se requiere un medio nivel de cambio en el objetivo, por medio de la cual se adquiere, crea, y almacena los datos y se genera la arquitectura empresarial.

4.2.2.5. Determinar cursos de acción. Las preguntas a realizarse en este punto son: ¿qué acciones se requieren para que cada capacidad cumpla con sus objetivos vinculados?, ¿qué tengo que hacer para salvar las brechas de capacidad más importantes?

Una vez evaluadas las capacidades, es necesario definir qué acciones serán necesarias para cambiar cada una. Dentro de las acciones se debe considerar los cambios de las personas, los cambios de proceso y los cambios físicos.

En la figura 23 se detallan los cursos de acción para cambiar y mejorar las capacidades de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

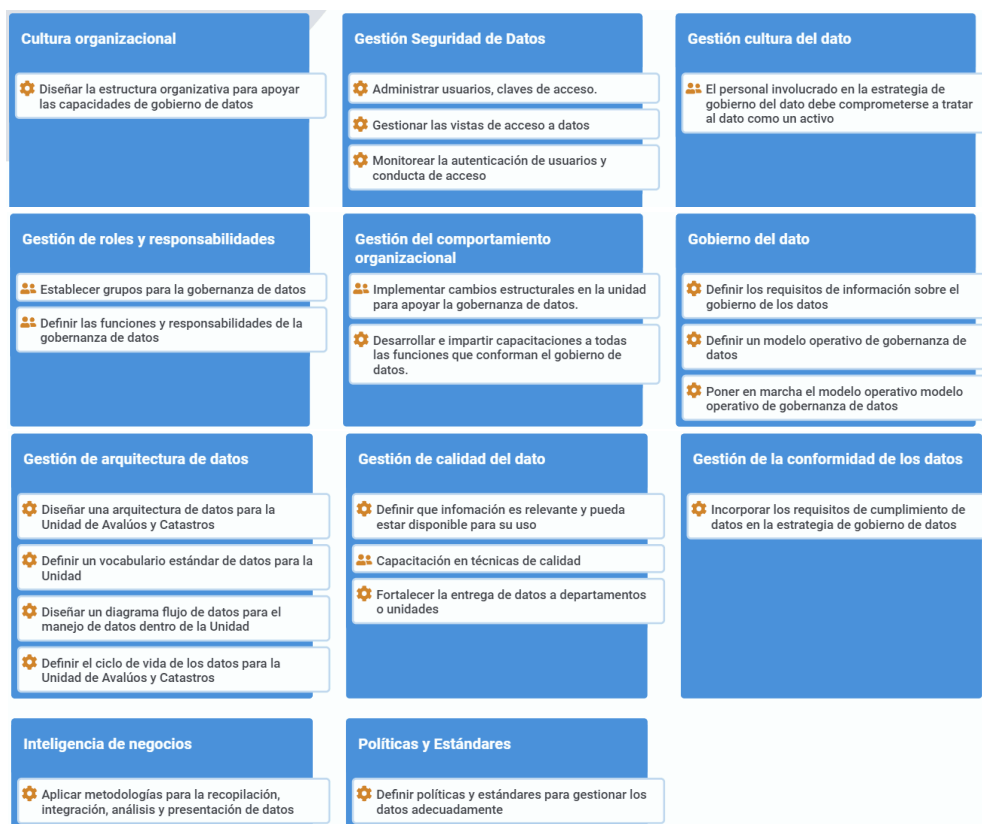
- Para la gestión de arquitectura de datos es necesario diseñar una arquitectura de datos, definir un vocabulario estándar para los datos, diseñar un diagrama de flujo para el manejo de los datos y la definición de un ciclo de vida de los datos para la Unidad. Los cuales se encuentran desarrollados en el punto Estándar para la arquitectura de datos.
- La gestión de calidad del dato define la información con relevancia, capacitación para técnicas y calidad y fortalecimiento de la entrega de datos en los

Departamentos y Unidades. Los cuales se encuentran definidos en los puntos Políticas para la calidad de datos y Estándar para la calidad de datos.

- Para la gestión seguridad de datos es necesario administración de usuarios, gestionar las vistas de accesos y monitorear la autenticación de usuarios, que se describen en los puntos Políticas para la seguridad de datos y Estándar para la seguridad de datos.
- Para la inteligencia de negocios se aplican metodologías para la recopilación, integración, análisis y presentación de los datos.

Figura 23

Cursos de acción para las capacidades



4.2.2.6. Formular iniciativas. En esta fase se debe formular las siguientes preguntas: ¿qué paquetes de trabajo deberíamos formar a partir de las acciones? ¿Cómo se pueden agrupar lógicamente los cursos de acción para su ejecución? En este punto es necesario agrupar en paquetes las acciones definidas en el punto anterior.

En el caso de que se tenga más iniciativas de las que la organización puede permitirse comprometerse, se requiere priorizar estas iniciativas a través de una matriz de priorización. Sin embargo, un método simple es aplicar un número de orden de prioridad a cada iniciativa de 1 a N donde 1 es la prioridad más alta y N es el número total de iniciativas. Luego, simplemente se decide en qué parte de la lista dibujar una línea. La parte superior es lo que se implementará. En la figura 25 se detallan las iniciativas a implementar para el gobierno de los datos para la Unidad de Avalúos y Catastros del cantón Valencia.

Figura 24

Priorización de iniciativas

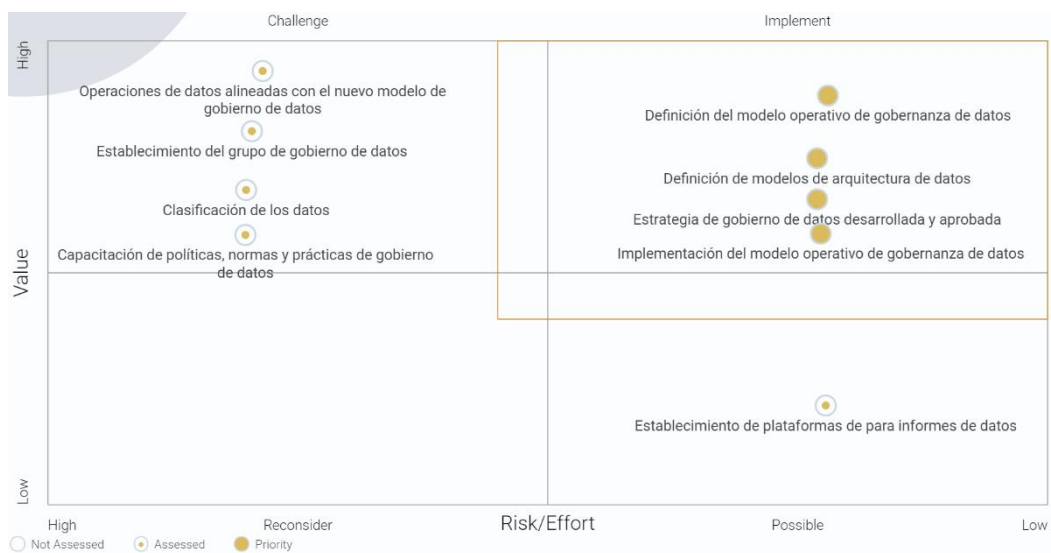
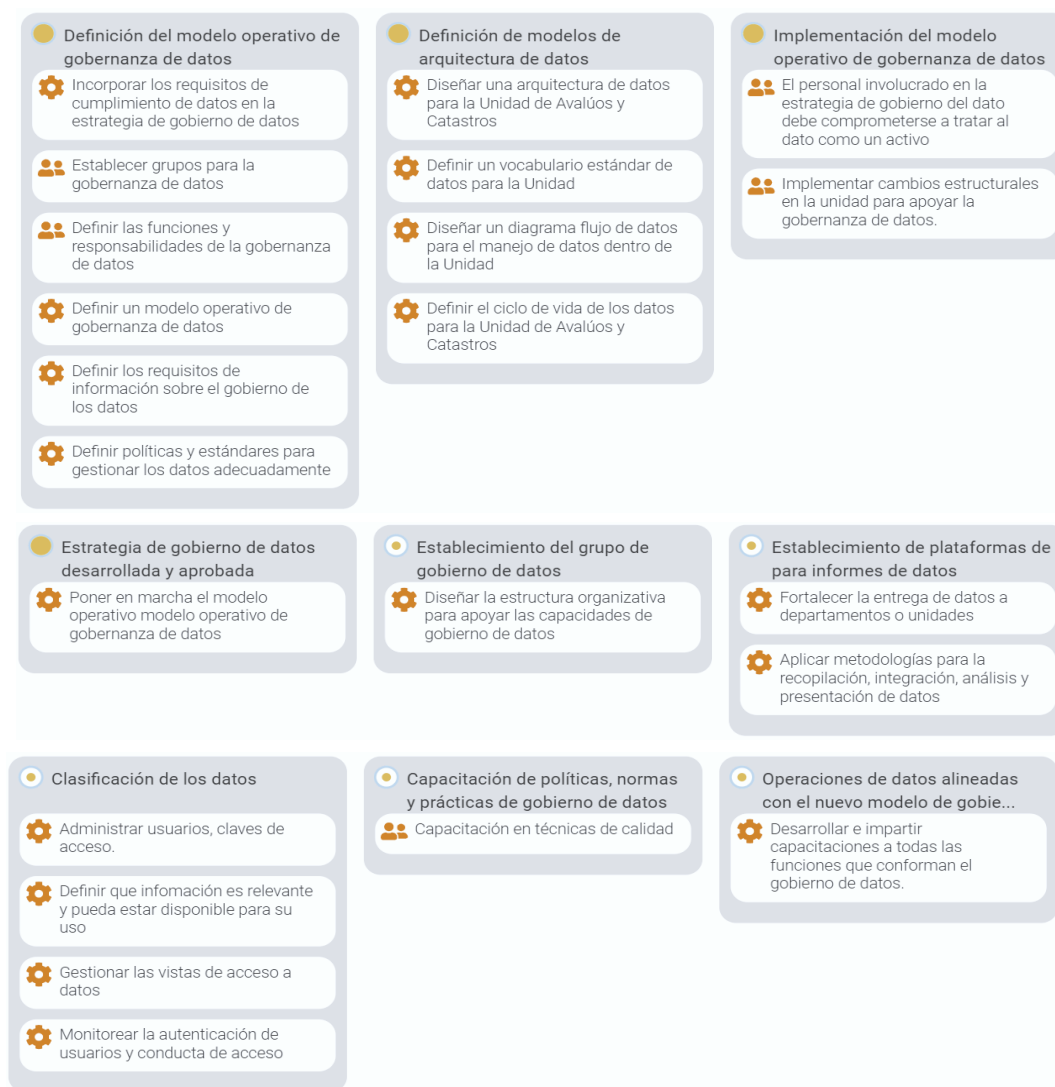


Figura 25

Iniciativas para gobierno del dato

4.2.2.7. Generar la hoja de ruta. En esta fase se debe contestar las siguientes preguntas: ¿qué etapas deberíamos establecer a lo largo del horizonte temporal? ¿en qué orden deben entregarse las iniciativas?

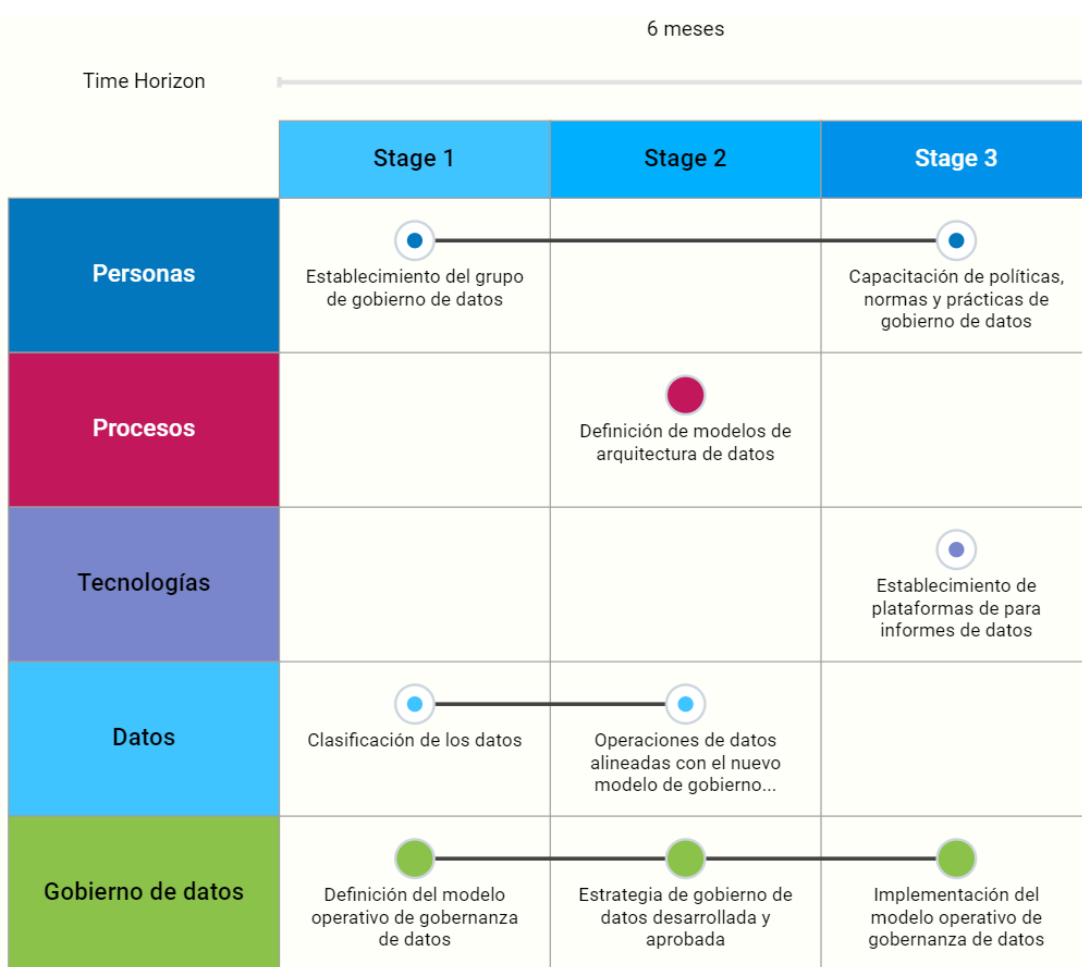
El paso final es la creación de la hoja de ruta que describa que iniciativas se entregan y que secuencia. Es necesario tener puntos clave como:

- Definir claramente el problema u oportunidad que está resolviendo la hoja de ruta de la estrategia.
- Una hoja de ruta de la estrategia para el gobierno de datos bien diseñada justifica o valida los cambios que deben aplicarse.

En la figura 26 se detalla la hoja de ruta estratégica para el gobierno de los datos. Se subdivide en 3 etapas definidas en 6 meses de la siguiente manera:

Figura 26

Hoja de ruta estratégica para gobierno de datos



- En la etapa 1 se establece el grupo de personas que participarán durante la implementación de gobierno de datos, la clasificación de los datos y la definición del modelo operativo para el gobierno de los datos.
- En la etapa 2 se definen los procesos para la definición de modelos de arquitectura de datos, se debe realizar las operaciones de datos alineadas con el nuevo modelo de gobierno de datos y la estrategia para el gobierno de los datos debe ser evaluada y aprobada.
- En la etapa 3, se capacita al personal sobre las políticas, normas y prácticas del gobierno de datos, las tecnologías deben ser establecidas por medio de las plataformas de informes de datos y la implementación modelo de gobierno de datos y la estrategia para el gobierno de los datos.

En la figura 27 se detalla los principales objetivos, en la figura 28 se detallan los 5 desafíos principales y finalmente en la figura 29 se muestran las 5 capacidades que son importantes para la implementación del gobierno de datos dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros.

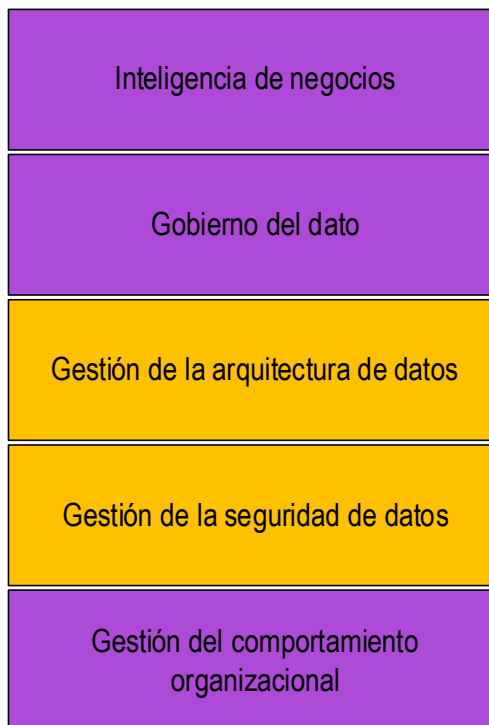
Figura 27

Top 5 de objetivos

1	La Unidad desea mejorar el proceso de toma de decisiones	2	Fortalecer la seguridad de los datos
3	Se definen y asignan las funciones y responsabilidades para la gestión de los datos	4	Establecer de forma coherente políticas, estándares y las prácticas de gestión de datos
5	Desarrollar una cultura organizacional		

Figura 28*Top 5 de desafíos*

1	La Unidad necesita mejorar los procesos de manejo de datos	2	Es necesario mejorar la calidad de los datos
3	Es necesario mejorar la protección de los datos	4	La Unidad no lleva un control adecuado en la creación y adquisición de datos
5	Falta de gobernanza de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros		

Figura 29*Top 5 de capacidades*

4.2.3. Resultados de la implementación

Una vez implementado el marco de trabajo para el gobierno de datos en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia, se obtuvo como resultado lo siguiente:

- Registros de contribuyentes repetidos se redujo al 1.08%

```

]SELECT COUNT(*) FROM cabildo.CABILDO.GEN01 u
  WHERE GEN01COM IN (
    SELECT GEN01COM FROM cabildo.CABILDO.GEN01
      GROUP BY GEN01COM
      HAVING COUNT(*)>1
  );

```

	(No column name)
1	3280

```

]SELECT COUNT(*) from DemoStage.dbo.Stage_GEN01 g
  WHERE GEN01COM IN(
    SELECT GEN01COM FROM DemoStage.dbo.Stage_GEN01
      GROUP BY GEN01COM
      HAVING COUNT(*)>1
  )

```

	(No column name)
1	584

- Campos nulos en las fechas de modificaciones de predios urbanos y rurales disminuyeron al 100%. Antes de implementar el marco de trabajo la cantidad de nulos en el campo mencionado de predios urbanos es 1190 filas.

```

]SELECT PUR01PRED,PUR01FEST FROM cabildo.CABILDO.PUR01 WHERE PUR01FEST IS NULL

```

	PUR01PRED	PUR01FEST
1	1211500101061700	NULL
2	1211500101092400	NULL
3	1211500101092500	NULL
4	1211500101100100	NULL
5	1211500101100600	NULL
6	1211500101100900	NULL
7	1211500101101100	NULL
8	1211500101101400	NULL
9	1211500101120500	NULL
10	1211500101131700	NULL
11	1211500101140200	NULL

Se obtuvo 0 filas con nulos en la tabla de predios urbanos con respecto al campo de modificación.

```
SELECT PUR01PRED, PUR01FEST FROM DemoStage.dbo.Stage_PUR01 WHERE PUR01FEST IS NULL
```

PUR01PRED	PUR01FEST
-----------	-----------

Mientras que, para el mismo campo, pero en la tabla de predios rurales antes de la implementación era de 1816 filas.

```
SELECT PRU01CLA, PRU01FEST FROM cabildo.CABILDO.PRU01 WHERE PRU01FEST IS NULL
```

	PRU01CLA	PRU01FEST
1	121150000001	NULL
2	121150000004	NULL
3	121150000005	NULL
4	121150000010	NULL
5	121150000018	NULL
6	121150000027	NULL
7	121150000030	NULL
8	121150000046	NULL
9	121150000047	NULL
10	121150000060	NULL
11	121150000063	NULL

Las filas nulas de acuerdo a la fecha de modificación son de cero.

```
SELECT PRU01CLA, PRU01FEST FROM DemoStage.dbo.Stage_PRU01 WHERE PRU01FEST IS NULL
```

PRU01CLA	PRU01FEST
----------	-----------

- Campos nulos en la exoneración de contribuyentes por predios se redujo en un 100%.

```
SELECT PUR01PRED, PUR01EXONERADOPOR FROM cabildo.CABILDO.PUR01 WHERE PUR01EXONERADOPOR IS NULL
```

	PUR01PRED	PUR01EXONERADOPOR
1	1211010107460100	NULL
2	12110105900100	NULL
3	1211120105700100	NULL
4	1211120105700200	NULL
5	1211210112020100	NULL
6	1211500101012700	NULL

```
SELECT PUR01PRED, PUR01EXONERADOPOR FROM DemoStage.dbo.Stage_PUR01 WHERE PUR01EXONERADOPOR IS NULL
```

PUR01PRED	PUR01EXONERADOPOR
-----------	-------------------

- El número de predios ingresados tuvieron un incremento del 20% con respecto a su valor inicial.
- El número de predios egresados tuvieron un incremento del 10%.
- El número de predios actualizados tuvieron un incremento de un 30%.
- El número de respuestas incrementaron en un 40%.
- El tiempo de entrega de información requerida por entes internos y externos del GAD Municipal del cantón Valencia, se redujo en un 50%.

Capítulo V

5. Validación de la propuesta

5.1. Elaboración del instrumento para las pruebas de funcionalidad

Con el fin de medir la efectividad del marco de trabajo implementado en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia se propuso un modelo de encuesta al personal que labora allí (Anexo 7).

A continuación, se presenta la estructura para evaluar los resultados de la encuesta descritos por Bejarano (2015):

- Valoración del resultado para cada pregunta:
 1. Nunca
 2. Ocasionalmente (en ocasiones establecidas)
 3. Frecuentemente (en la mayoría de ocasiones)
 4. Muy frecuentemente (en casi todas las ocasiones)
 5. Siempre
- Se formulará una tabla para el registro de las preguntas y el valor puntuado, marcando con una x
- Se sumará el número de x de cada columna respectivamente.
- Este valor se multiplica por el valor de cada columna, y se obtiene el valor total.
- Se debe sumar los totales de cada columna.

5.2. Aplicación del instrumento en el personal de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

Se aplicó el modelo de encuesta elaborado por la autora dirigido al personal de la Unidad de Avalúos y Catastros del Gad Municipal del cantón Valencia, que permita la evaluación del marco de trabajo aplicado dentro de la entidad antes mencionada, se muestra a continuación la presentación y valoración de los resultados arrojados por el instrumento aplicado.

5.2.1. Presentación de resultados

Para el cálculo de estos valores se dividió la suma total de puntos obtenidos (ST) para el valor que resulta de multiplicar el número total de preguntas cerradas de la encuesta por el valor más alto de la misma, y multiplicar por 100%. Se debe tomar en cuenta que el instrumento se aplica a trece personas.

Tabla 21

Encuesta de mejora de la calidad del marco de trabajo

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	1	3	5	4	0
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	1	6	15	16	0
Suma total de puntos obtenidos					38
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					95%

De acuerdo a la información presentada anteriormente con un porcentaje del 95% de aprobación a que el marco de trabajo implementado si ha servido para mejorar la calidad de los datos de la Unidad.

Tabla 22*Agilización del acceso a la información*

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	0	4	5	4	0
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	0	8	15	16	0
Suma total de puntos obtenidos					39
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					98%

De acuerdo con la tabla anterior con un estimado del 98% los encuestados afirman que el marco de trabajo implementado si ha permitido la agilizado el acceso a la información.

Tabla 23*Mayor seguridad de datos*

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	1	5	4	2	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	1	10	12	8	5
Suma total de puntos obtenidos					36
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					90%

De acuerdo a la información proporcionada con el 90% de aceptación de acuerdo a que el marco de trabajo implementado ayudará a tener una mayor seguridad de datos.

Tabla 24

Ayuda a presentación de datos de forma clara y precisa

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	2	4	3	3	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	2	8	9	12	5
Suma total de puntos obtenidos					36
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					90%

Con el 90% se hace evidente la aceptación de que el marco de trabajo implementado si ayuda a presentar los datos de forma clara y precisa.

Tabla 25

Dificultades con el marco de trabajo

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	4	4	2	2	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	4	8	6	8	5
Suma total de puntos obtenidos					31
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					78%

De acuerdo a la tabla antes presentada, el 78% menciona que, durante la implementación del marco de trabajo existieron dificultades que debieron ser solventadas, de entre ellas la principal a mencionarse es el acoplarse de manera rápida a la nueva estrategia de gobierno de datos dentro de la Unidad, pero al ser una actividad con logros a mediano plazo este resultado irá mejorando a futuro.

Tabla 26*Mejora la eficiencia en sus actividades*

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	3	3	3	3	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	3	6	9	12	5
Suma total de puntos obtenidos					35
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					88%

De acuerdo con la información de la tabla anterior, con un resultado del 88% del total de los encuestados que de acuerdo al marco de trabajo implementado si ha servido en la mejora de la eficiencia en sus actividades.

Tabla 27*Mejora de condiciones de trabajo*

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	2	4	3	3	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	2	8	9	12	5
Suma total de puntos obtenidos					36
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$					90%

De acuerdo a la información antes presentada que el sistema de marco de trabajo ha permitido la mejora de las condiciones de trabajo, con un 90% de aceptación.

Tabla 28*Información del tablero de datos*

Valor	1	2	3	4	5
Total, de (X)	1	4	4	3	1
Multiplicación	1	2	3	4	5
Resultado parcial	1	8	12	12	5
Suma total de puntos obtenidos					38
Resultado $[(ST/(8*5))*100\%]$				95%	

De acuerdo a la información antes mencionada el 95% manifiesta que si toman la información del tablero.

5.2.2. Valoración de resultados

La valoración de los resultados permitió la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada, por medio de la prueba estadística del Chi-cuadrado. El valor de chi cuadrado es igual a 0,003 lo cual indica que se acepta la hipótesis planteada, debido a que es menor a 0,05.

La implementación del marco de trabajo basado en Data Management si mejoró la gobernanza de datos en relación a la actual gestión catastral de la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.

Tabla 29*Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,400 ^a	16	0,003
Razón de verosimilitud	25,641	16	0,059
Asociación lineal por lineal	9,838	1	0,002
N de casos válidos	13		

a. 25 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,08.

Capítulo VI

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

Las conclusiones de la tesis son las siguientes:

- Se acepta la hipótesis planteada, porque se mejoró la gobernanza de datos dentro la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia, a través de la implementación del marco de trabajo propuesto.
- Se fundamentó a través de una revisión bibliográfica la teoría y metodología de la gestión catastral, gobierno de datos y gestión de datos, conceptos que han ayudado para el desarrollo del marco de trabajo y la creación del Consejo de Gobierno de Datos en la Unidad de Avalúos y Catastros.
- Al escoger DAMA como base de modelo del marco de trabajo las necesidades de la Unidad de Avalúos y Catastros se adaptaron a estándares internacionales descritos en este marco, permitiendo la gestión adecuada de la información.
- La implementación del marco de trabajo adaptado a la realidad de la Unidad de Avalúos y Catastros visibilizó las inconsistencias en los datos y permitió que se implementen estrategias de calidad de datos, dominios de información y gobernanza del dato.
- La mejora de los procesos en el manejo de la información, permitió elevar la eficiencia en el área al disminuir los tiempos de búsqueda de información por parte del personal, esto debido a que con el marco de trabajo implementado los

datos son tratados como un activo importante y llevan un mayor nivel de calidad permitiéndoles ser potables para la entidad.

- El modelo del marco de trabajo para el gobierno de datos implementado en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia mejoró la seguridad de los datos permitiendo que el personal pueda acceder a los mismos de acuerdo a sus funciones a través de las políticas y estándares de seguridad de datos.
- Se obtuvo fidelidad de datos al establecer políticas y estándares de calidad de datos que indican que para ingresar o modificar un contribuyente es necesario el campo de cédula o RUC.
- A partir del estándar para la arquitectura de datos permitió la estandarización de datos y mejoró la definición de términos evitando confusión entre gestión de datos y gestión catastral dentro de la Unidad de Avalúos y Catastros.
- Se excluyeron algunas áreas de conocimiento de DAMA, porque el modelo de gobierno de datos debe integrarse en la Unidad de Avalúos y Catastros de la manera menos invasiva para evitar resistencia a nivel de cultura organizacional. Debido a que el comportamiento organizacional dentro de la Unidad influye en la adopción de nuevos modelos de trabajo el 78% del personal tuvo dificultades para acoplarse a la nueva estrategia de gobierno de datos.
- La creación del Consejo de Gobierno de Datos ayudó a regularizar, controlar y verificar el manejo de los datos a través de las políticas, estándares, roles y responsabilidades descritas en el marco de trabajo.

6.2. Recomendaciones

A continuación, se presentan las recomendaciones de la presente investigación:

- Se recomienda extender el marco de trabajo propuesto a otra Unidad del GAD Municipal del cantón Valencia, como un incremento hacia una arquitectura de datos empresarial, en la cual el gobierno de datos se expande a todo el GAD Municipal del cantón Valencia.
- Se recomienda ampliar las áreas de conocimiento de DAMA que por el momento no han sido incluidas en este marco de trabajo, para incrementar el alcance que el Consejo de Gobierno de Datos tiene actualmente en el modelo presentado.
- Se recomienda continuar con capacitaciones sobre el uso, funcionamiento e implantación del marco de trabajo basado en DAMA para que su uso siga mejorando a futuro en la Unidad de Avalúos y Catastros del GAD Municipal del cantón Valencia.
- Se recomienda que los responsables del Consejo de Gobierno de Datos verifiquen periódicamente la implementación de políticas y estándares a medida que se integren más áreas de conocimiento al modelo actual del marco de trabajo, con el fin de controlar el manejo de datos dentro de la Unidad.
- Se recomienda seguir con las herramientas propuestas en el presente trabajo de investigación para que no haya fallas en el marco de trabajo a la hora de querer evaluarlo o a su vez implementarlo.
- Anualmente se debe realizar una auditoría para verificar la correcta aplicación de las políticas y estándares del marco de trabajo, para así descubrir y evitar

posibles modelos de datos que no cumplen con los lineamientos del Consejo de Gobierno de Datos.

Bibliografía

- Arroyo Raymundo, H. E. (2017). *Propuesta de un Datamart para mejorar el proceso de toma de decisiones en la Empresa Cresko*. Tesis de Grado, Universidad Privada Norbet Wiener, Facultad de Ingeniería y Negocios, Lima. Obtenido de http://190.187.227.76/bitstream/handle/123456789/512/T061_45979898_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nguyen, T. (2018). A Framework for Five Big V's of Big Data and Organizational Culture in Firms. *2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 5411-5413. doi:10.1109/BigData.2018.8622377
- Santi, R., & Putra, H. (2018). A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education. *2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 404-409. doi:10.1109/ICITSI.2018.8696019
- Aisyah, M., & Ruldeviyani, Y. (2018). Designing Data Governance Structure Based On Data Management Body of Knowledge (DMBOK) Framework: A Case Study on Indonesia Deposit Insurance Corporation (IDIC). *2018 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 307-312. doi:10.1109/ICACSIS.2018.8618151
- Álvarez, M., Vega, M., & Salgado, J. (1997). *Catastro Predial Urbano: Sistema Operativo* (Vol. II). (M. Donoso, Ed.) Quito, Ecuador: Publicaciones AME.
- Banco de Desarrollo del Ecuador. (2020). Curso: Gestión en Catastro Predial. Quito.
- Barrenechea, O., Mendieta, A., Armas, J., & Madrid, J. (Agosto de 2019). Data Governance Reference Model to streamline the supply chain process in SMEs.

2019 IEEE XXVI International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON), 1-4. doi:10.1109/INTERCON.2019.8853634

Bejarano, J. (2015). "IMPLEMENTACIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO BASADA EN LA NORMA ISO/IEC 12207 Y LA METODOLOGÍA LOS PRODUCTOS DE SOFTWARE EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO EL SAGRARIO LTDA.". Universidad de las Fuerzas Armadas, Latacunga. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12213/1/T-ESPEL-MAS-0024.pdf>

Chakraborty, S., & Doshi, J. (Octubre de 2018). Incremental updates using Data Warehouse versus Data Marts. *2018 4th International Conference for Convergence in Technology (I2CT)*, 1-5. doi:10.1109/I2CT42659.2018.9058064

Chen, Z., Zhong, F., Yuan, X., & Hu, Y. (2016). Framework of Integrated Big Data: A Review. *2016 IEEE International Conference on Big Data Analysis (ICBDA)*, 1-5. doi:10.1109/ICBDA.2016.7509815

Cheng, G., Li, Y., Gao, Z., & Liu, X. (Noviembre de 2017). Cloud Data Governance Maturity Model. *2017 8th IEEE International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)*, 517-520. doi:10.1109/ICSESS.2017.8342968.

Cupoli, P., Earley, S., & Henderson, D. (Marzo de 2014). DAMA-DMBOK2 Framework. *DAMA International*. Recuperado el 20 de Octubre de 2020, de https://www.dvbi.ru/portals/0/DOCUMENTS_SHARE/BOOKS/DATA%20GOVERNANCE/DAMA-DMBOK2-Framework-v2.pdf

Curto Díaz, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence* (Primera ed.). Barcelona, España: Editorial UOC.

- Curto Díaz, J. (2017). *¿Cómo crear un data warehouse?* (Primera ed.). Barcelona, España: Editorial UOC.
- D'Agostino, M., Marti, M., Mejía, F., de Cosio, G., & Faba, G. (2017). Estrategia para la gobernanza de datos abiertos de salud: un cambio de paradigma en los sistemas de información. *Revista Panamericana de Salud Pública*. doi: 10.26633/rpsp.2017.27
- DAMA International. (2010). *DAMA Guía de Fundamentos para la gestión de Datos*. Nueva Jersey: Technics Publications.
- DAMA International. (2017). *Data Management Body Of Knowledge* (Segunda ed.). (D. Henderson, S. Earley, L. Coleman, E. Sykora, & E. Smith, Edits.) Nueva Jersey, Estados Unidos: TechnicsPub. Recuperado el 09 de Junio de 2020
- Denis Pen, H., Dsilva, P., & Mascarnes, S. (2017). Comparing HiveQL and MapReduce methods to process fact data in a data warehouse. *2017 2nd International Conference on Communication Systems, Computing and IT Applications (CSCITA)*, 201-206. doi:10.1109/CSCITA.2017.8066553
- Erba, D. A. (2007). *Catastro Multifinalitario aplicado a la definición de políticas de suelo urbano*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos: Lincoln Institute of Land Policy.
- Ferro Veiga, J. M. (2014). *Aspectos prácticos en la valoración catastral del suelo y las construcciones*.
- Gallegos, B. (1986). *Técnicas de Avalúo de Bienes Agropecuarios Y Agroindustriales*. Salvador: Serie Publicaciones Misceláneas.

- Gobierno Digital de Colombia. (Octubre de 2019). *Guía técnica de información, ciclo de vida del dato*. Recuperado el 18 de Agosto de 2020, de https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-9255_recurso_pdf.pdf
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining Concepts and Techniques*. Waltham, USA: Elsevier. Recuperado el 20 de Octubre de 2020, de <http://myweb.sabanciuniv.edu/rdehkharghani/files/2016/02/The-Morgan-Kaufmann-Series-in-Data-Management-Systems-Jiawei-Han-Micheline-Kamber-Jian-Pei-Data-Mining.-Concepts-and-Techniques-3rd-Edition-Morgan-Kaufmann-2011.pdf>
- He, T., Chen, S., Lian, H., & Liu, J. (Julio de 2019). Quality Driven Judicial Data Governance. *2019 IEEE 19th International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)*, 66-70. doi:10.1109/QRS-C.2019.00026
- Heredero, C., López, J., Romo, S., & Medina, S. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. (Cuarta ed.). Madrid, España: ESIC Editorial.
- Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales. (2014). *Gobierno de México*. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de ¿Qué es un Avalúo?: <https://www.gob.mx/indaabin/articulos/que-es-un-avaluo#:~:text=El%20aval%C3%BAo%20es%20el%20resultado,monetarias%20y%20a%20una%20fecha%20determinada.>
- Juneja, A., & Das, N. (2019). Big Data Quality Framework: Pre-Processing Data in Weather Monitoring Application. *2019 International Conference on Machine*

Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon), 559-563.
doi:10.1109/COMITCon.2019.8862267

Kaufmann, J. (2014). Catastro 2014: una visión del sistema de Catastro futuro. *CADASTRE 2014 and Beyond*, 83-91.

Khusboo, S., Sandeep, S., & Akash, S. (2018). *Data Mining and Warehousing* (Primera ed.). India: Publicaciones BPB .

Kim, H. Y., & Cho, J. S. (Junio de 2017). Data Governance Framework for Big Data Implementation with a Case of Korea. *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, 384-391. doi:10.1109/BigDataCongress.2017.56

Lai, S. T., & Leu, F. Y. (2017). An Iterative and Incremental Data Preprocessing Procedure for Improving the Risk of Big Data Project. *Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing. IMIS 2017*, 612, 483-492. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-61542-4_46

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos. (31 de 03 de 2010). Recuperado el 19 de Octubre de 2020, de Guía Oficial de Trámites y Servicios: <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-sistema-nacional-registro-datos-publicos>

Lima, S. (30 de Marzo de 2021). Componente de revisión de estándar de arquitectura de datos para el gestor de bases de datos SQLite. *Innovación y Software*, 2(1), 20-32. Recuperado el 5 de Abril de 2021, de <https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/32>

Macchiavello Almeida, G. E. (2020). *ACUERDO MINISTERIAL Nro. 017-20*. Quito, Ecuador.

- Martínez, A. (2018). *Big Data aplicado en el sector bancario tradicional para lograr una mayor ventaja competitiva frente a las FINTECH*. Tesis Maestría, Universidad de Palermo, Facultad de Ingeniería, Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://dspace.palermo.edu/dspace/bitstream/handle/10226/2126/Tesis%20Angelo%20Mart%C3%ADnez%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendoza, J. B., Forns, J. R., Gutiérrez, L. Q., Montserrat, J. G., & del Llano Señarís, J. (2017). OPORTUNIDADES Y RETOS DE LOS MACRODATOS (Big Data). *Fundación Gaspar Casal*.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2017). *Catastro Rural: Manual para el Levantamiento e Ingreso de Datos Prediales*. Quito, Ecuador.
- Mohamadina, A., Ghazali, M., Ibrahim, M., & Harbawi, M. (2012). Business Intelligence: Concepts, Issues and Current Systems. *2012 International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT)*, 234-237. doi:10.1109/ACSAT.2012.94
- Olovacha Chipantiza, E. M. (2015). *Implementación de una herramienta de Business Intelligence en software libre como apoyo para la toma de decisiones en la Dirección de Catastros y Avalúos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato*. Tesis, Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Ambato.
- Pulse of the Profession. (2017). Success Rates Rise Transforming the high cost of low performance. Recuperado el 19 de Septiembre de 2020, de <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf>

- Sabherwal, R., & Becerra Fernandez, I. (2013). *Business Intelligence: Practices, Technologies, and Management*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Saed, K. A., Aziz, N., Ramadhani, A. W., & Wahyu, A. (2018). Data Governance Cloud Security Assessment at Data Center. (IEEE, Ed.) *2018 4th International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)*, 1-4. doi:10.1109/ICCOINS.2018.8510612
- Setiadi, T., & Premapasha, S. (2018). Scrum Implementation for Online Transaction Processing (OLTP) in Hospital Management. *2018 12th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 1-6. doi:10.1109/TSSA.2018.8708797
- Talend. (s.f.). *Talend Data Fabric*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2020, de ¿En qué consiste la gestión de datos?: <https://www.talend.com/es/resources/what-is-data-management/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20datos%20se,ciclo%20vital%20de%20la%20informaci%C3%B3n>.
- Thiadens, T., & Abcouwer, T. (11 de Octubre de 2011). Organizing information management and IT for tomorrow with the Amsterdam Information Model. *KNOWLEDGE MANAGEMENT & IS INDUSTRIAL APPLICATIONS*, 96-104. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de https://www.researchgate.net/profile/Youcef_Baghdadi/publication/236310002_Web-enabled_services_development_with_respect_to_service-orientation_paradigm/links/5528c2640cf29b22c9bcb350.pdf#page=108
- Trujillo León, S. (2018). *UF2213 - Modelos de datos y visión conceptual de una base de datos* (Quinta ed.). España: ELEARNING S.L.

- Ugale, A., & Mohod, P. (Junio de 2015). Business Intelligence Using Data Mining Techniques on Very Large Datasets. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, IV(6), 2932-2937. Recuperado el 19 de Septiembre de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/d9a8/61a851f65249987a14b0d0a4ff227ac76ce2.pdf>
- Xiao HongJu, X., Fei, W., FenMei, W., & XiuZhen, W. (2017). Some key problems of data management in army data engineering based on big data. *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis (ICBDA)*, 149-152. doi:10.1109/ICBDA.2017.8078796
- Yamada, A., & Peran, M. (Diciembre de 2017). Governance framework for enterprise analytics and data. *2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 3623-3631. doi:10.1109/BigData.2017.8258356.
- Yessad, L., & Labiod, A. (2016). Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault. *2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS)*, 95-99. doi:10.1109/ICSRS.2016.7815845

Anexos