

BIM APLICADO EN TERRITORIO

BIM APPLIED IN TERRITORY

Fecha de recepción: 04/06/2024 | Fecha de aceptación: 28/06/2024

Careaga Cherroni Edgar Mario¹

¹Docente de Postgrado - Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correspondencia del autor: edgarcareagacherroni@gmail.com¹

Tarija - Bolivia

RESUMEN

La integración del BIM (Building Information Modeling) y el CIM (City Information Modeling) en la gestión territorial ofrece una solución avanzada para enfrentar los retos de la planificación y desarrollo urbano. Al combinar las capacidades de BIM que se centran en la representación detallada de edificaciones y con las de CIM, que abarcan infraestructuras a gran escala y además la suma de BIMs, permite que con ambas se obtenga una visión holística del entorno. Esta sinergia permite una planificación más precisa en función a un BIG Data (estadística de geometría y datos), también mejora la coordinación entre las distintas disciplinas y optimiza la gestión del ciclo de vida de los proyectos.

Los beneficios de esta integración incluyen una representación más completa del territorio, la capacidad para realizar simulaciones detalladas de escenarios futuros y una coordinación más efectiva entre profesionales, además, facilita la gestión eficiente de recursos, reduce costos y tiempos de ejecución y minimiza los impactos ambientales, genera la posibilidad de toma de decisiones en función a datos.

A medida que la tecnología avanza, la combinación de BIM y CIM se posiciona como una herramienta clave para un desarrollo urbano más sostenible y adaptado a las necesidades del siglo XXI.

ABSTRACT

The integration of BIM (Building Information Modeling) and CIM (City Information Modeling) in territorial management offers an advanced solution to face the challenges of urban planning and development. By combining the capabilities of BIM, which focus on the detailed representation of buildings, with those of CIM, which cover large-scale infrastructures, and also the sum of BIMs, it allows both to obtain a holistic view of the environment. This synergy allows for more precise planning based on BIG Data (geometry and data statistics), it also improves coordination between different disciplines and optimizes the management of the life cycle of projects.

The benefits of this integration include a more complete representation of the territory, the ability to perform detailed simulations of future scenarios and more effective coordination between professionals. In addition, it facilitates the efficient management of resources, reduces costs and execution times and minimizes environmental impacts, generating the possibility of decision-making based on data. As technology advances, the combination of BIM and CIM is positioned as a key tool for more sustainable urban development adapted to the needs of the 21st century.

Palabras Clave: BIM, CIM, BIG DATA

Keywords: BIM, CIM, BIG DATA

1. INTRODUCCIÓN

La metodología BIM está basada en el diseño tridimensional de geometría vinculada a datos alfanuméricos como una de sus tantas definiciones actuales de BIM, metodología que es aplicada originalmente para el rubro de la arquitectura, aunque hoy por hoy es aplicada en todas las infraestructuras construidas por los seres humanos.

Es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción, su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes. (Buldingsmart, 2024)¹

Si seguimos esa lógica de aplicación podemos inferir que la suma de edificios y de infraestructura diseñados bajo la metodología BIM permite construir una ciudad de forma virtual (Virtual Building, Gemelo Urbano, Infraestructura)

La metodología se basa en diseñar y combinar básicamente cuatro modelos virtuales por actividad o especialidad en diseños arquitectónicos definidos como:

- Modelo Arquitectónico
- Modelo Estructural
- Modelo MEP o de Instalaciones
- Modelo Zonas o Medio Ambiental

Esta metodología está basada en trabajo colaborativo y en función a un lenguaje de intercambio abierto (OpenBIM de Building Smart (smart, 2023; Buldingsmart, 2024)⁴) llamado IFC (Industry Foundation Classes) (Buldingsmart, 2024) que permiten intercambiar y combinar geometría tridimensional y datos alfanuméricos entre todas sus disciplinas (Arquitectura e Ingenierías).

Tanto los edificios virtuales como la infraestructura están construidos sobre un territorio y ese soporte físico se llama ciudad.

Las variables territorio (lote, distrito, barrio, etc.) diseñadas en esta metodología BIM permiten configurar el diseño virtual de la geometría tridimensional del territorio y contener sus datos alfanuméricos. La suma de diseños BIM de arquitectura e infraestructura configuran lo que hoy en día se llama CIM. Entendemos que básicamente la ciudad es construida por arquitectos, ingenieros y afines y si todos hablan el mismo lenguaje y utilizan un método en común con un formato de intercambio de geometría y data (BIG DATA) (arimetrics, 2024)², estamos caminando por el camino correcto.

Entre la suma de todos se configura un BIG DATA de territorio y ciudad (CIM) (<https://www.theagilityeffect.com/es/article/sig-bim-cim/>, 2024)³ que además comparte un lenguaje en común, un método de trabajo y permite transferir geometría y metadatos (BIG DATA).

La complejidad de una ciudad requiere del empleo de todas las nuevas herramientas posibles para volverla más sostenible, más eficiente. La aplicación de la metodología BIM CIM es el inicio de una construcción virtual de la ciudad que combina datos alfanuméricos aplicados a geometría 3D y a una escala elegida permitiendo crear una base de datos (BIG DATA).

Si entendemos que estamos en un proceso de digitalización, denominada la revolución tecnológica 4.0, considerada la década de los datos y la estadística, debemos entender la necesidad urgente de contar con un sistema que nos permita administrar toda esta información producida, datos que son a la vez cuantitativos y cualitativos, vinculados a una geometría 3D.

La creación de un (BIG DATA) permitirá entender y administrar de forma eficiente la ocupación de este soporte físico de territorio llamado ciudad.

Actualmente el sistema de administración de ciudades y territorio en Bolivia está a cargo de los gobiernos municipales de cada ciudad dentro de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés

Ibañez N 031 Ley del 19 de julio de 2010.5

Las nuevas teorías urbanas como la Acupuntura Urbana plantean nuevos escenarios donde existe la necesidad de entender cada uno de los componentes y tiene una particular importancia la forma en que se relacionan e interactúan entre ellos y su dinámica de cambio. Estos nuevos paradigmas de ciudad requieren un sistema metodológico que permita avanzar al mismo ritmo del cambio planteado.

Las ciudades se construyen en la metodología BIM, la suma de construcciones BIM conforma un CIM que es la base de una ciudad inteligente como resultado de la suma de las partes, que es en realidad una suma de BIMs a gran escala.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Hipótesis

La implementación de BIM-CIM en la gestión territorial mejora significativamente la planificación y sostenibilidad de los desarrollos urbanos al proporcionar una visualización avanzada, facilitar un análisis detallado de escenarios y promover una coordinación interdisciplinaria más efectiva, resultando

en un uso más eficiente de los recursos y una mayor capacidad para mitigar riesgos ambientales. Permite la creación de una base de datos abierta escalable compuesta de geometría y datos alfanuméricos en un formato común y para uso colaborativo.

2.2. Metodología

Se aplica una metodología deductiva a través de un trabajo descriptivo y explicativo.

2.3. Procedimiento

Se formula la aplicación del sistema metodológico planteado CIM-BIM logrando implementar un sistema de registro geométrico 3D que sea interoperable, de formato abierto y adaptable a la escala y requerimientos específicos del órgano municipal de cada ciudad con la posibilidad de generar datos estadísticos fiables y además con un control de calidad de los mismos para conseguir administrar, registrar, y diagnosticar de forma eficiente el territorio.

La base de datos generada es escalable de acuerdo a las necesidades de cada territorio

Se puede trabajar en tres escalas micro, media y macro. (Figura 1)

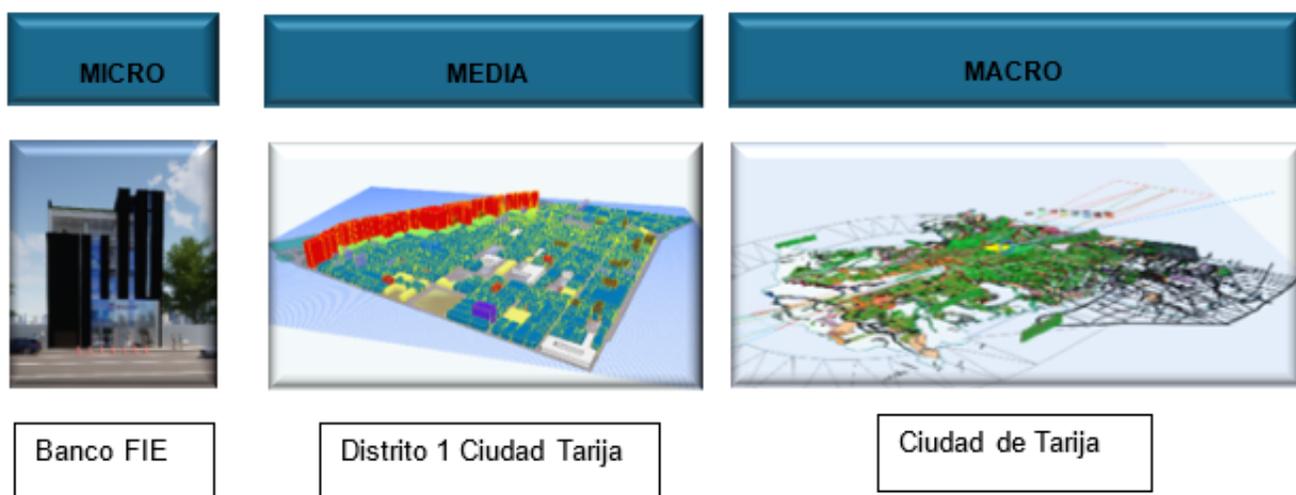


Figura 1. Escala de Trabajo de ArchiCAD

Fuente: Elaboración propia

sualización y en un formato común (IFC).1

Al aplicar la metodología CIM-BIM creamos un BIG DATA con recopilación, transformación, cuantificación, análisis y registro de geometría 3D, para la vinculación entre ellos con la creación de datos cuantitativos y cualitativos.

El método CIM-BIM permite recopilar y transformar la información gráfica 2D en 3D, recopilar y sistematizar la información de datos ya existente, insertar los datos al entorno gráfico y vincular la geometría 3D a los datos.

Todo elemento creado en BIM en tres dimensiones tiene geometría y datos alfanuméricos.

2.4. Geometría y Datos

Se vinculan con propiedades cuantitativas que son como ejemplo área, perímetro, volumen, etc.

Asimismo, se vinculan con propiedades cualitativas que son datos alfanuméricos, como ejemplo nombre, estado jurídico, datos técnicos, georreferencia, normativas, número de cédula de identidad, número Celular, etc. (Figura 2)

Actualmente la mayoría de los sistemas de diseño CAD y registro de edificaciones en los sistemas de ordenamiento territorial carecen de escala, vinculación entre ellos, interoperabilidad y control de calidad.

La ciudad y el territorio van cambiando de forma dinámica transformando la manera de como vivimos y nos relacionamos en ese nuevo soporte de la tecnología desarrollada en el espacio físico llamado ciudad. Estas nuevas tecnologías y su ritmo acelerado plantean la necesidad de adaptarse a estos nuevos

desafíos. La evolución de los sistemas CAD y la geometría 3D vinculada a datos alfanuméricos permiten desarrollar de forma eficiente la administración del territorio mediante la aplicación de la tecnología CIM-BIM.

Una base de datos CIM-BIM además de contener datos cuantitativos y cualitativos, adiciona variables de propiedades y clasificación dentro de ellos.

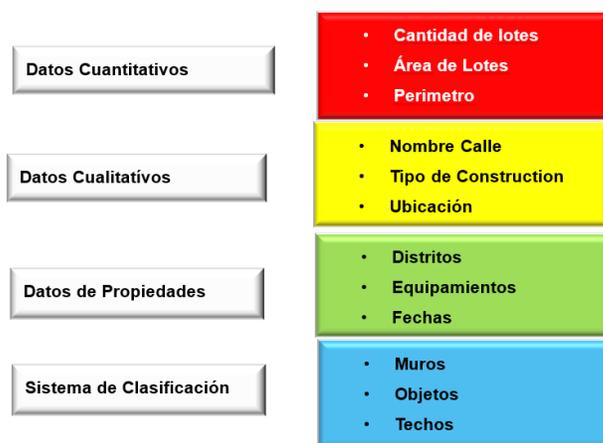


Figura 2. Componentes de una base de datos CIM-BIM.

Fuente: Elaboración propia

2.5. Base de Datos y Esquemas

Una base de datos CIM-BIM se cuantifica mediante esquemas. Los esquemas son planillas

electrónicas de cuantificación de Datos cuantitativos, cualitativos, propiedades y sistemas de clasificación. Se refieren a cuadros de datos ordenados de un diseño personalizado del proyecto, que permiten cuantificar los elementos del mismo, realizar control de calidad y precios unitarios. Están divididos en esquema 2.

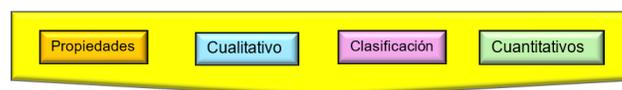


Figura 3. Componentes de un esquema de una base de datos.

Fuente: Elaboración propia

2.6. Elementos

Las geometrías 3D están creadas con las herramientas de ArchiCAD y a cada una de ellas se las puede vincular con los componentes de la base de datos.



Figura 4. Paleta de herramientas ArchiCAD para la creación de elementos.

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de datos a elementos mediante herramientas

Cada elemento creado por una herramienta debe contener los datos necesarios de acuerdo a la temática que se desea abordar. Figuras 5- 9.

ID /Categoría/Rehabilitación

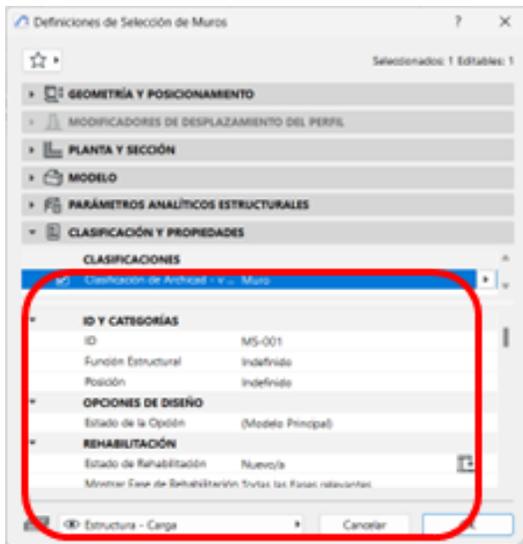


Figura 5. Sistema de ID de ArchiCAD

Fuente: Captura pantalla Software ArchiCAD

Propiedades

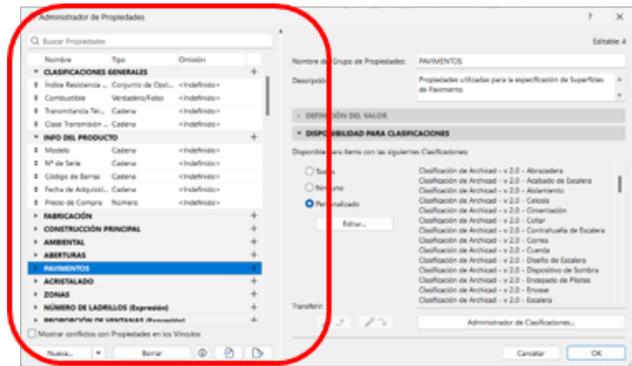


Figura 6. Propiedades de ArchiCAD

Fuente: Captura pantalla Software ArchiCAD

Clasificación IFC

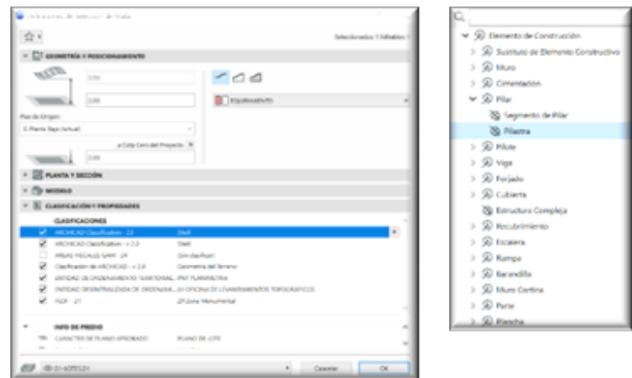


Figura 7. Sistema de clasificaciones de ArchiCAD.

Fuente: Captura pantalla Software ArchiCAD

Superficies

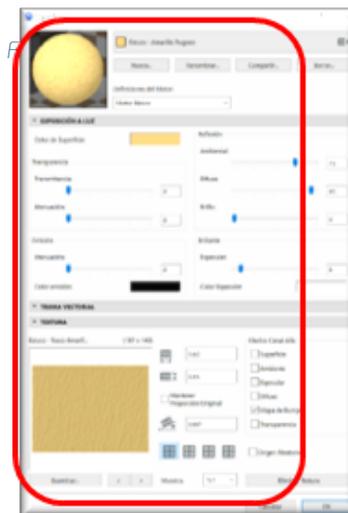


Figura 8. Superficies de ArchiCAD

Fuente: Captura pantalla Software ArchiCAD

Materiales

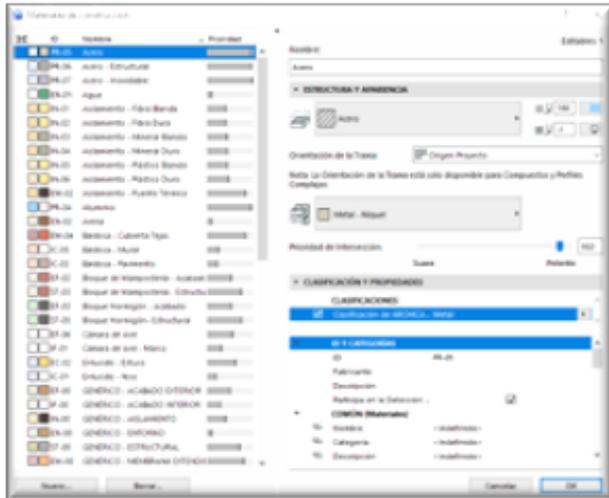


Figura 9. Materiales en ArchiCAD

Fuente: Captura pantalla Software ArchiCad

3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE BIM A TERRITORIO

La idea básica de la aplicación de la metodología BIM a territorio es generar un modelo CIM-BIM (modelo inteligente de la ciudad), similar al modelo desarrollado para edificación e infraestructuras, que contenga información detallada sobre las entidades en el modelo y las relaciones entre ellas.

Un modelo CIM puede ser utilizado por urbanistas y diseñadores para planificar una ciudad de manera más eficiente y efectiva, también permitirá la simulación de diferentes aspectos tales como el tráfico, la energía, la gestión de residuos, la limpieza, el impacto de desastres naturales, etc. Digamos que existe una relación biunívoca entre CIM y lo que se ha dado en llamar Smart Cities.

BIM, CIM y las ciudades inteligentes están entrelazados, ya que BIM puede verse como un habilitador y desarrollador de la ciudad inteligente, aportando herramientas e información con una base de datos común para ayudar a las ciudades a enfrentar los desafíos que plantea el crecimiento urbano a través de la mejora de su eficiencia operativa, trazabilidad

operacional y transparencia.

Los sistemas BIM-CIM permiten trabajar en diferentes escalas y alcances:

- Construir una visual 3D del municipio con todos los elementos urbanos sobre una única base de datos.
- Registrar e inventariar todos los lotes y construcción del territorio de las ciudades.
- Inventariar todos los elementos que componen los servicios urbanos de las diferentes concesiones y secciones, con un nivel de desarrollo mínimo (Level of development LOD).
- Permitir una ventanilla abierta con los ciudadanos para compartir información de interés público.
- Agilizar los procesos de abrir y cerrar incidencias.
- Generar indicadores de puntos críticos en cada uno de los servicios de obras ejecutadas en marcha y futuras.
- Prever inversiones y consumos energéticos en materia de mantenimiento, etc.

El BIM-CIM es un resultado de trabajo colaborativo que permite generar y gestionar información mediante el uso de modelos digitales 3D durante el ciclo de vida de un proyecto de edificación, predio, lote o infraestructura y sus componentes en un espacio virtual de forma estructurada y aplicado a un espacio real llamado ciudad dentro de un territorio. (Figuras 10- 13)

Asimismo, el BIM-CIM permite mejorar la gestión municipal de administración del territorio con diferentes resultados:

1. Inclusión del ciudadano en los procesos de transformación.

2. Colaboración y cooperación entre las partes.
3. Unificación de la información de manera centralizada.
4. Valoración de la gestión de riesgo.
5. Mejora de la gestión de los recursos públicos.
6. Responsabilidad ambiental.



Figura 10. Distrito 1 Ciudad de Tarija
Fuente : Elaboración propia

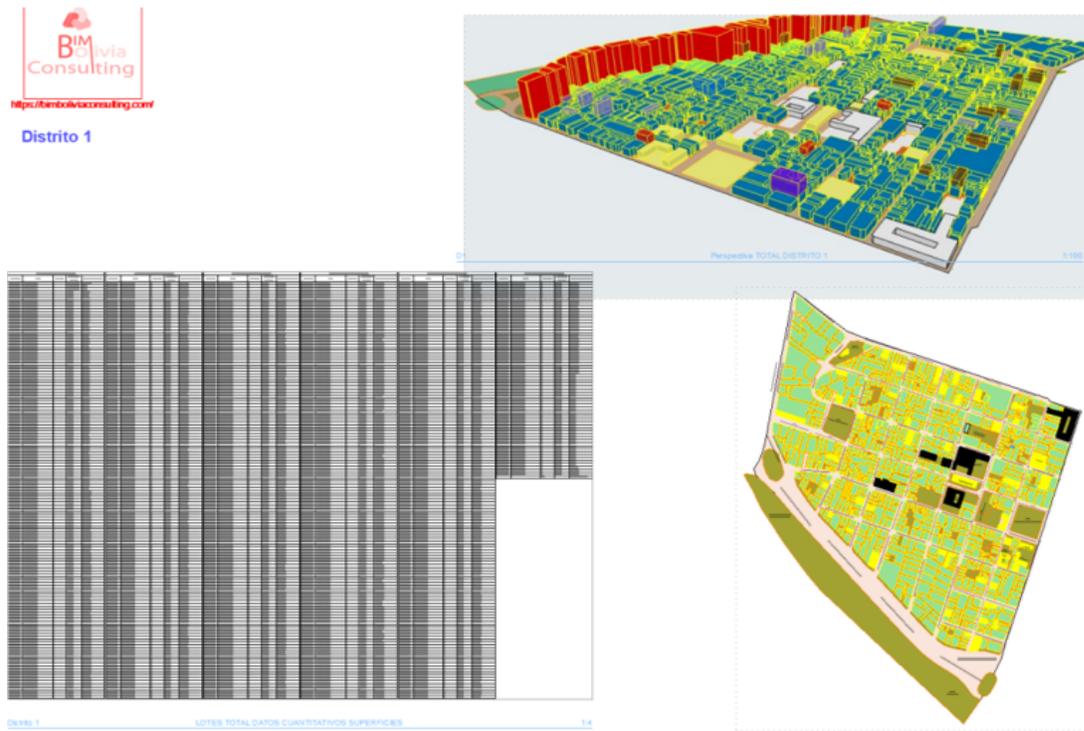


Figura 11. Esquema Cualitativo Distrito 1 Ciudad de Tarija.
Fuente: Elaboración propia

Distrito 1 - USOS TOTAL DADOS CUALITATIVOS														
DISTRITO	Capa	ID de Elemento	COD. CATASTRAL	Cantidad	USO ACTUAL	CARACTER DE PLANO	CATEGORIA (1)	NOMBRE	CARNET DE IDENTIDAD	TELEFONO	NOMBRE PROYECTISTA	Nº DE TESTIMONIO	Nº DE FOLIO	Nº DE ESCRITURA
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-001	16-117-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Lucrecia Raquel Garcia Mar.	7101191	78547225	Arq. Mario Taron	5072628	0008/2017	1837910
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-002	2-73-38-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Hugo Francisco Zeballos B.	1629001	75612199	Arq. Nilsa Fatima Est.	1034717	0006/2017	7155439
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-003	10-114-13-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Maria Antonieta Gonzalez S.	2032143	78992182	Arq. Orlando Osorio	1066385	0010/2017	4523173
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-004	15-12-26-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Javier Gonzalez Gonzalez E.	1212121	78992071	Top. Umberto Torres	1628840	0011/2017	1071126
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-005	18-82-38-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Juan Erik Medina Castillo	4728991	8125648	Arq. Ramiro Silva Ca.	1833172	0012/2017	1842321
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-006	10-102-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Alfredo Lantini Romero La.	435333	71145163	Arq. Johnny Martinez	1134351	0013/2017	1069890
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-007	20-104-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Mary Inohua Naranjo Noto	1824443	71148965	Top. Umberto Torres	1641277	0014/2017	1632037
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-008	16-102-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Frick Rodrigo Flores Miler	7121914	7360322	Arq. Haydee Vera Te.	522643	0015/2017	1632037
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-009	12-20-3-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Flore Huancu Huancu Sola	4947773	7182001	Top. Umberto Torres	1839917	0016/2017	1071211
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-010	10-151-0-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Ana Cristina Suroguty Galla	10007074	71935555	Top. Carlos Lopez	1964242	0017/2017	1076471
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-011	4-73-24-0-0-0	1	COMERCIO	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Demario Ortega Carlson	1811281	74688888	Arq. Edwin Medina	1827648	0018/2017	1642626
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-012	16-87-16-0-0-0	1	OFICINA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Rubén Silva Mares Magaña	1119601	78992124	Arq. Edmundo Lopez	1628549	0019/2017	1071838
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-013	11-182-44-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Aurora Andrea Lopez B.	1884185	78994239	Arq. Johnny Martinez	1118686	0020/2017	1038888
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-014	10-75-0-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	James Marcelo Lingoria Ma.	4145641	74175543	Top. Carlos Gonzalez	149454	0021/2017	1066710
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-015	16-163-1-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Alida Caron Sanchez Gomez	4802911	71612435	Top. Carlos Gonzalez	1835028	0022/2017	1112144
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-016	26-12-13-0-0-0	1	OTRO	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Helean Olayra Flores Miri	2113427	74612185	Top. Carlos Gonzalez	7183003	0023/2017	1020281
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-017	19-90-15-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Raynaldo Gary Condori	3071860	78962254	Arq. Roberto Carlos	3078621	0024/2017	1871134
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-018	16-118-17-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Maria Cristina Figueroa Ota	4134079	74192166	Arq. Edwin Medina	7118240	0025/2017	1041247
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-019	11-81-0-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Maria Cristina Figueroa Ota	4134079	71182866	Arq. Edwin Medina	181171	0026/2017	1046454
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-020	16-87-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Yedyn Elena Rojas Guerra	4134079	74192166	Arq. Paul Gomez	257880	0027/2017	1026454
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-021	26-118-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	COMERCIO	Wanda Kodo Subaurra Ba.	1252129	74612185	Arq. Magaly Hernan	4961718	0028/2017	1629453
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-022	10-102-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Samantha Flores Gomez	3338336	75417166	Arq. Roberto Carlos	1811454	0029/2017	1187137
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-023	26-12-13-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Juan Carlos Paredo Lozano	1864800	79618233	Arq. Magaly Hernan	1261696	0030/2017	1172326
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-024	26-12-13-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Juan Carlos Paredo Lozano	1864800	79618233	Arq. Magaly Hernan	1875446	0031/2017	4121151
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-025	26-121-44-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Ambal Yagrina Hurtado	1144611	74445555	Top. Carlos Gonzalez	3062339	0032/2017	11862890
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-026	10-28-13-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Mariana Mercedes Henales Be	3051230	79618233	Top. Jose Luis Flores	1625030	0033/2017	1191173
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-027	16-118-13-0-0-0	1	COMERCIO	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Rafael Fernando Rojas Marin	6335951	74192166	Arq. Juan Rojas	1218880	0034/2017	1026454
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-028	16-111-16-0-0-0	1	OFICINA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Wanda Kodo Subaurra Ba.	1252129	74192166	Arq. Magaly Hernan	4121151	0035/2017	1026454
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-029	10-38-0-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Patric Cesar Gutierrez Soto	6336443	74192166	Arq. Edwin Lopez	1237960	0036/2017	1871134
DISTRITO 1	01-DPES-01	01-DPE-030	16-111-16-0-0-0	1	MINIENDA	PLANO DE USOS	REPUBLICANA	Patric Cesar Gutierrez Soto	6336443	74192166	Arq. Edwin Lopez	1237960	0037/2017	1871134

Figura 12. Esquema Cualitativo Distrito 1 Ciudad de Tarija.

Fuente: Elaboración propia



TARIJA PUENTE 4 DE JULIO /GEMELO URBANO

MERCADO CAMPESINO/GEMELO

Figura 13. Gemelo urbano Puente 4 de Julio y Mercado Campesino.

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

La cantidad de objetos (Entidades BIM) que pueden integrar un CIM son muy diversos. Van desde edificios, infraestructuras (puentes, caminos, entre otros), o los sistemas de alumbrado público, transporte, tráfico, sistemas de alcantarillados, redes de agua potable, sistemas de comunicación, etc.

La suma de estos objetos conforma el CIM con su BIG DATA con datos que van desde datos técnicos de funcionamiento, modificación y mantenimiento de los objetos y sistemas, hasta lotes y edificios, por

eso se convierte en una herramienta necesaria para la administración del territorio.

Cada CIM puede ser diseñado en función a los requerimientos propios de cada ciudad o territorio, se pueden adicionar geometría y datos nuevos en forma sencilla manteniendo la base de datos actualizada.

Si pensamos que en un futuro próximo podemos estudiar todos los componentes de una ciudad y su territorio, los datos de cada componente, la relación entre ellos con la geometría de una precisión exacta, georreferenciada conformando una base de datos escalable, el valor es incalculable.

GLOSARIO

Territorio

Un territorio es la parte física de un ordenamiento político-social, como una nación o un estado, que se delimita por sus fronteras.⁶

BuildingSMART

BuildingSMART es el organismo industrial mundial que impulsa la transformación digital de la industria de activos construidos. BuildingSMART se compromete a ofrecer mejoras mediante la creación y adopción de estándares y soluciones internacionales abiertos para infraestructura y edificios.⁷

OpenBIM

OpenBIM es un proceso colaborativo que mejora la accesibilidad, usabilidad, gestión y sostenibilidad de los datos digitales en la industria de activos construidos.⁷

BIG DATA

BIG DATA se refiere a conjuntos grandes y diversos de información que crecen a un ritmo cada vez mayor. Abarca el volumen de información, la velocidad a la que se crea y recopila, la variedad o alcance de los puntos de datos que se cubren (conocidos como las "Tres v" del BIG DATA). Los BIG DATA a menudo provienen de la minería de datos y llegan en múltiples formatos.

BIG DATA es un gran conjunto de datos con volumen, variedad y velocidad crecientes.²

CIM

El concepto de City Information Modeling (CIM) pone en relación los datos del edificio (BIM) y los del terreno (SIG) entre otros, para lograr la correcta inserción de un edificio inteligente en su territorio. Se trata de una herramienta de ayuda a la toma de decisiones para los promotores de la smart city.

Las definiciones expertas de un CIM o modelo de información de la ciudad generalmente describen un modelo de ciudad 3D "Super-BIM" totalmente integrado y habilitado semánticamente que hiperconecta de forma que a los usuarios con cualquier fuente de datos o herramienta de análisis contextual del proyecto, estática o dinámica.

El CIM es un Sistema de Información Geográfica (SIG) en 3D enriquecido con objetos que, en un determinado perímetro (barrio, zona industrial, ciudad, aglomeración, etc.), proporciona infinidad de información sobre estos objetos y otros a los que están conectados. En definitiva, el CIM es una gigantesca base de datos de objetos georreferenciados junto con sus conexiones.¹⁰

5. BIBLIOGRAFÍA

-  Gobierno de España EDICIÓN MARZO 2024 RECL_BIM-Fundamentos-para-la-ciudad-digital-2.pdf (reddecidadesinteligentes.es)
-  by Editorial Team / febrero 1, 2024 City Information Modeling (CIM): revolución digital para ciudades inteligentes - BibLus (accasoftware.com)

- 🔖 Ley N° 031, del 19 de julio de 2010 Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibañez" (respecto al medio ambiente) LEY MARCO DE AUTONOMÍAS Y DESCENTRALIZACIÓN
- 🔖 "Territorio". Autor: equipo editorial productora Etécé. Argentina. Última edición: 19 de septiembre de 2020. <https://concepto.de/territorio/#ixzz8b3dYyGm5>
- 🔖 Lily Maxwell 16/7/2018 From BIM to CIM: why building and city information modelling are essential to the development of Smart Cities | BIM-Community
- 🔖 EDITECA 15 Abril 2020CIM: ciudades conectadas para construcciones inteligentes | Editeca
- 🔖 Eduardo García Martín 2 June 2021 08:00 AM Transformación de ciudades usando la metodología CIM - Blog - Innotica
- 🔖 por Editorial Team / diciembre 20, 2023 La visión innovadora de las Smart Cities a través del BIM - BibLus (accasoftware.com)
- 🔖 Alianza BIM junio 28, 2024 Rol del BIM en Smart City | Alianza Bim Post aBIM
- 🔖 BIM Channel 23 de abril 2014 BIM y las Smart Cities - Digitalización - BIM Channel
- 🔖 by Editorial Team / noviembre 30, 2023 Planificación y diseño con el enfoque integrado BIM-GIS - BibLus (accasoftware.com)