

## En este número:

### ¿Deprimidos por el resultado de la selección mexicana de fútbol?

Ing. Ramón Velázquez Cabrera

### El patrimonio industrial v.s. nuevo uso. El caso de la Chocolatera “La Cubana”

Arq. Ana D. Torres Meléndez

### Restauración de Casa de Moneda

Arq. Gilberto Leal Ortíz

### Ley Federal de Archivos

Lic. Liliana Olvera Flores

### ¿Taxonomía?

Arq. Aldo Jiménez Altamirano

### ¿Con o sin guantes?

DCG Arturo Soto / Marcos A. Trinidad

### Soportes digitales. Mitos y realidades

Ing. Gerardo Martínez Jiménez

### La tecnología 3D y su evolución

Lic. Luis R. Soto Flores

### El Escáner Láser 3D en la Arqueología

Lic. Efrén López Leonor

### Presentación de trabajos de Digitalización en 2D y 3D en Zacatecas

Arq. Oscar Carro Martínez

A photograph showing a FARO Focus 3D scanner mounted on a tripod in a museum gallery. The scanner is positioned to capture a large, abstract sculpture. The background features a wall with a wireframe drawing and track lighting.

Trabajos de digitalización 3D en la escultura La Serpiente, en el Museo de Arte Contemporáneo, Ciudad Universitaria

# ¿DEPRIMIDOS POR EL RESULTADO DE LA SELECCIÓN MEXICANA DE FUTBOL?

Ing. Ramón Velázquez Cabrera

Director General  
CAV Diseño e Ingeniería

Es verdaderamente impresionante lo que un juego de fútbol puede generar en los mexicanos. Podemos parar completamente el país para ver a nuestra selección nacional batirse en el terreno de juego cual batalla crucial de una guerra y apostamos a todo con la expectativa de que esta vez sí vamos a ganar.

La historia nos dice que son pocas las ocasiones en la historia de esta competición que México pasa a cuartos de final: "...en 1970 y 1986 donde alcanzó la instancia de los cuartos de final y concluyó en el sexto lugar en ambos torneos".<sup>1</sup>

La FIFA nos ubica en el presente año 2014 en el lugar número 20 a nivel mundial y según sus datos hemos llegado a estar en la posición 4 en 1998, la mejor posición en nuestra historia futbolera, y en el lugar 33 en el año 2009.<sup>2</sup>

Así pues, seguramente el lugar en el que la FIFA nos ubica al inicio del certamen mundialista de 2014 variará con respecto a los resultados finales de la competencia y nuestra posición estará por el lugar 10, considero lo anterior sin hacer uso de tantas sumas y restas. De este modo avanzaremos algo así como 10 posiciones en el ranking mundial, nada mal para un equipo formado de manera emergente hace 8 meses.

Siendo así, ¿por qué la sensación de fracaso nacional?

Para mi la respuesta es muy simple pero al mismo tiempo compleja. Me explico, la historia de nuestro país es larga y con una gran cultura de la que podríamos estar orgullosos. Sin embargo, la historia que conocemos, con la que vivimos el día a día, está llena de traiciones, asesinatos, hurtos y, hasta la fecha, una gran ambición por los logros personales, a como de lugar; el poder por el poder. En la práctica, hay poco de lo que podamos sentirnos orgullosos como país. Poco con lo que nos podemos identificar como individuos, o al menos eso es lo que está instalado en nuestro subconsciente, en nuestra mente inconsciente.

Desde mi punto de vista este es el meollo del asunto, los mexicanos tenemos una gran necesidad de éxitos, de sentir que podemos ser los mejores en algo y en el futbol hemos puesto, por la razón que sea, no importa, todas nuestras esperanzas.

Si esto fuera así, vale la pena asomarse a las variables del juego que pueden llevarnos al éxito o al fracaso, significando esto cómo ganar o perder en el juego.

<sup>1</sup>Documento electrónico disponible en [http://es.m.wikipedia.org/wiki/Selección\\_de\\_fútbol\\_de\\_México](http://es.m.wikipedia.org/wiki/Selección_de_fútbol_de_México)

<sup>2</sup>Documento electrónico disponible en <http://es.fifa.com/worldranking/rankingtable/>

El fútbol es un juego y, como cualquier otro, está determinado por la teoría de juegos, la que establece que:

un juego es cualquier situación de decisión caracterizada por una interdependencia estratégica, gobernada por reglas y con un resultado definido. Dicho resultado depende no sólo de la estrategia que elige, sino también de las estrategias que eligen los competidores guiados por sus propios intereses.<sup>3</sup>

Además, existen ciertas características que son comunes a todos los juegos:

En primer lugar, todos los juegos tienen reglas. Las reglas indican lo que un jugador puede y no puede hacer. En segundo lugar, en todo juego la estrategia es importante. Existen estrategias buenas o malas. En tercer lugar, existe un resultado del juego. Por ejemplo, un jugador gana y otro pierde. En cuarto lugar, este resultado depende de las estrategias escogidas por cada uno de los jugadores. Incluso una estrategia mala puede resultar ganadora si el contrincante escoge una aún peor.<sup>4</sup>

De lo anterior concluimos que, si un juego tiene contrincantes, objetivos, reglas y estrategias que nos pueden llevar a un resultado, la única variable es la estrategia, y cada uno de los equipos es libre de decidir la suya propia. El responsable de la toma de decisiones sobre la estrategia es el equipo, más aún el líder del equipo.

Con todo esto podemos asegurar algo que ya sabemos todos: para tener éxito necesitamos armar, seleccionar, desplegar y dirigir mejores estrategias. Al menos, mejores estrategias que el contrincante. Sin embargo, si es tan simple ¿por que no tenemos mejores resultados en nuestros equipos, en nuestra sociedad y en nuestro país?

Desde mi punto de vista, hace falta algo adicional para acercarnos más a la cima: inteligencia emocional.

La inteligencia emocional nos permite tomar conciencia de nuestras emociones, comprender los sentimientos de los demás, tolerar las presiones y frustraciones que soportamos en el trabajo, acentuar nuestra capacidad de trabajar en equipo y adoptar una actitud empática y social, que nos brindará mayores posibilidades de desarrollo personal.<sup>5</sup>

Uno de los componentes de la teoría de la inteligencia emocional es la automotivación, es decir, dirigir las emociones hacia un objetivo nos permite mantener la motivación y fijar nuestra atención en las metas en lugar de en los obstáculos. Para esto es necesaria cierta dosis de optimismo e iniciativa, de forma que seamos emprendedores y actuemos de forma positiva ante los contratiempos.

Otro de los elementos de la inteligencia emocional tiene que ver con la capacidad de “postergar el premio” es decir, la capacidad de resistir la tentación de celebrar antes de haber logrado el objetivo; más aún la capacidad de hacer el último esfuerzo para llegar a la meta.

<sup>3</sup>López, Benjamín, (2012). *Teoría de Juegos*, México, UNAM

<sup>4</sup>Gibbons, Robert, (1993). *Un primer curso de teoría de juegos*, España, Antoni Bosch Editor

<sup>5</sup>Goleman, Daniel, (1996). *Inteligencia Emocional*, España, Kairos

Creo que es esta disciplina en donde, como personas y como sociedad, tenemos que trabajar muy fuerte y si es así, las siguientes generaciones realmente podrán vivir y disfrutar de una mentalidad ganadora no solo como una ilusión sino como una realidad.

Pero, historias de éxito tenemos:

-México se consagró Campeón en la Copa Mundial Sub-17 del 2005 con sede en Perú y por segunda ocasión en el Mundial Sub 17 del 2011 con sede en México.

-La Raquetbolista Paola Longoria López ya está en los anales de la historia como Bicampeona de singles y Tricampeona de dobles. Ha sido triple medallista de oro en los Juegos Centroamericanos y del Caribe, triple medallista de oro en los XVI Juegos Panamericanos de 2011.

-El atleta Luis Rivera ha tenido un brillante 2013 debido a los logros que ha conseguido. Se colocó en los libros de historia al ser el primer mexicano en conseguir una presea mundial en pruebas de campo (en el Campeonato Mundial de Atletismo Moscú 2013). Consiguió la medalla de oro en el Encuentro Josefa Odlozila 2013 en Praga, República Checa. Oro en el Encuentro Janusz Kusocinski Memorial en Szczecin, Polonia. La presea dorada en el Campeonato Nacional de Atletismo en Guadalajara. Medalla de oro en la Universiada de Kazán 2013.

- Cervecería Minerva S.A. de C.V., empresa orgullosamente mexicana, nace en el 2002 en el corazón de Jalisco con la intención de distinguirse por producir cervezas altamente especializadas a un precio justo. Actualmente Cervecería Minerva genera un total de 27 empleos directos y 32 indirectos. La capacidad instalada es de 90 mil litros mensuales y se elaboran 9 estilos de cerveza.

-Café Punta del Cielo, a Pablo González Cid le tomó cinco años desarrollar la idea principal que dio origen a su empresa. Concretó el establecimiento de la primera sucursal de Café Punta del Cielo en 2004. Hoy, cuenta con más de 100 sucursales, dos de ellas en el extranjero; ha desarrollado más de 60 productos y cuenta con tres líneas de negocio, además de diseñar y fabricar máquinas de café.

Estas y muchas otras historias de éxito suceden en nuestro país, sólo que para los medios de comunicación no son tan económicamente interesantes y por lo tanto no hay suficiente difusión, pero existen. Deberíamos hacer lo posible por conocerlas y compartirlas, eso sería un buen paso para lograr una actitud y una mentalidad ganadora.

Y tú, ¿tienes alguna historia de éxito personal?

# EL PATRIMONIO INDUSTRIAL VS NUEVO USO

## EL CASO DE LA CHOCOLATERA “LA CUBANA”

Arq. Ana D. Torres Meléndez  
Auxiliar de residente  
CAV Diseño e Ingeniería

La antigua fábrica de chocolates “La Cubana” se encuentra en la colonia Santa María la Ribera, la cual destaca dentro de la Ciudad de México por sus edificaciones del siglo XIX que albergan estructuras metálicas dentro de sus muros; y sus calles angostas y arboladas son un respiro dentro de la gran ciudad. La Cubana, como se le conoce en el barrio, fue una antigua fábrica de chocolates durante el siglo XIX y siglo XX que por diversas razones no pudo seguir con su función industrial y cerró.

El gran terreno que ocupaba esta fábrica es ahora destinada a un nuevo proyecto con un nuevo conjunto habitacional, conservando un edificio o Crujía Norte de la antigua chocolatera. La obra de restauración convive con la obra nueva dentro del predio, cada una de ellas con sus propios retos y dificultades. CAV Diseño e Ingeniería fue invitado a colaborar en la intervención de esta Crujía Norte, que se conserva y acondiciona para fungir como un edificio de usos múltiples para el nuevo conjunto habitacional.

La arquitectura del inmueble corresponde a un momento histórico de industrialización del país, ya que las columnas metálicas y viguetas eran parte indispensable en los esqueletos internos de los edificios. Las fachadas de tabique aparente y las grandes galeras de la Crujía Norte sostenidas por bóvedas catalanas, los entarimados de madera y pisos de losetas de barro, reflejan la simplicidad arquitectónica de la industria; en lo simple también existe la belleza.

El edificio está conformado por cuatro galeras, en una de las cuales sobresalen dos tubos metálicos que atraviesan la cubierta. Otra más tiene columnas metálicas aparentes para poder sostener un claro más grande y otra cuenta con lo que fue un cuarto de refrigeración. Los muros son de tabique desplantados sobre una cimentación de mampostería de piedra. Algunos de los pisos que aún se conservan son losetas de barro y de cerámica.

En el inmueble existen 3 tipos de cubiertas, la primera es una viguería de madera con un doble enladrillado cuatrapeado, las otras dos son de bóveda catalana pero una diferente de la otra ya que la primera está constituida por el arco formado de dos camas de ladrillos después un entortado de cal-arena, de nuevo una cama de ladrillos, otro entortado



Fachada de la antigua fábrica de chocolates “La Cubana”



Inicio de trabajos de restauración en la antigua fábrica de chocolates “La Cubana”

más de cal-arena para terminar con una cama de ladrillos cuatrapeados. La otra cubierta de bóveda catalana si está constituida por un terrado y posteriormente un enladrillado cuatrapeado.

Los principales deterioros encontrados en el inmueble a intervenir fueron ocasionados por las humedades y filtraciones en cubiertas lo que generó la formación de flora parásita en azoteas, pretilos y cornisas, estas humedades también se transmitieron a los muros ocasionando desprendimientos de aplanados. En la galera con cubierta de viguería de madera, todas las vigas presentan deterioros por agentes mecánicos y físicos, además de que este espacio presenta un asentamiento importante por una excavación junto a su cimentación generando cuarteaduras en el enladrillado de la cubierta.

Los trabajos de restauración son lentos pero precisos, solo es necesario saber cómo tratar todos estos deterioros para recuperar los materiales primigenios del edificio, se restaura el material pero jamás se podrá restaurar a su uso original. La obra de restauración nunca termina siempre habrá una pátina que realizar o una junta más por rellenar.

La obra nueva no está peleada con la obra de conservación, al contrario una de otra se pueden sacar provecho, se aprende mucho de cada una de ellas. Este proyecto ha sido un buen ejercicio de intervención al patrimonio, sí se puede conservar y rescatar un pedacito de la identidad material de nuestro pasado más reciente, además de que le da un valor agregado al proyecto de nuevo uso.

En el próximo número ampliaré la descripción de los trabajos, y los retos con los que nos hemos encontrado en esta interesante obra.



Obras en la antigua fábrica de chocolates “La Cubana”

# DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE INTERVENCIÓN EN LA RESTAURACIÓN DE CASA DE MONEDA

Arq. Gilberto Leal Ortíz  
Líder de Contro de Obra  
CAV Diseño e Ingeniería

La participación de CAV Diseño e Ingeniería en la restauración del edificio de Casa de Moneda que se encuentra ubicado en la calle de Apartado No.13, en la ciudad de México se realizó en dos etapas de ejecución.

La primera etapa de nuestra intervención en el edificio, corresponde a la restauración de la zona conocida como amonedación, que se encuentra ubicada en la parte oriente del edificio y estuvo a cargo de la Arq. Violeta Villalobos Prieto.

Amonedación se compone por el área de laminación, lavado y recocido, amonedación norte, amonedación, tecnología de vapor, balanzas automáticas, vestidores, torno y carpintería. Espacios en los cuales se realizaban diferentes procesos para la fabricación y acuñación de monedas. El proceso de la obra duro aproximadamente cuatro meses y nuestro trabajo estuvo enfocado a restaurar aplanados en muros, plafones en techos, y elementos estructurales como vigas y columnas de acero. El reto más grande enfrentado durante la ejecución de esta etapa fue la programación para la aplicación del mortero con reparación marca Emaco, en los plafones del área de lavado y recocido, laminación y amonedación norte. Para su aplicación fue necesario un sistema de andamiaje que se apoyaba en el piso de metal que también debió ser intervenido. Ya que no era posible trabajarlos simultáneamente, se necesitó de una rigurosa logística para evitar que el tiempo de ejecución se extendiera. Otro de los procesos importantes de este trabajo fue restaurar las placas de acero liso y con textura que se encuentran colocadas en el piso del área de amonedación norte, laminación y amonedación, procedimiento del cual ya se habló en el Boletín No.3 de CAV en el artículo titulado “Amonedación, restauración del piso” escrito por el Ing. Sergio Tapia Elorriaga.

A la mitad del periodo de ejecución de los trabajos en estas áreas, se dió inicio a los trabajos de restauración de la segunda etapa, a cargo de la Arq. Raquel Flores Mancilla, en un primer periodo de ejecución con una duración de cinco meses; y para el término de los mismos, los trabajos estuvieron a cargo del Ing. Ricardo Padilla Labra, procedimientos que se ampliaron cinco meses más, debido a la complejidad y ciertas indefiniciones en el proyecto.

La segunda intervención de CAV Diseño e Ingeniería estuvo enfocada a recuperar la imagen de uno de los tres patios que componen al edificio. Este espacio de forma rectangular corresponde a la segunda etapa constructiva que da forma al inmueble que ahora conocemos. Está formado por un espacio abierto contenido por 4 volúmenes de forma rectangular que actualmente albergan oficinas, pero que en el momento de su construcción eran usadas como espacios dormitorios.



Trabajos de restauración en pisos en el área de amonedación de la Casa de Moneda



Inicio de los trabajos en el patio central de la Casa de Moneda

Un elemento que destaca a este patio de los demás son sus 48 columnas de orden dórico, distribuidas armónicamente alrededor del patio en sus dos niveles, las cuales sostienen la cubierta de los pasillos que rodean al mismo, y que a su vez desembocan en dos escaleras, una de ellas ubicada en el remate del pasillo del acceso por apartado y la segunda del otro lado del patio.

En los trabajos realizados en el patio se destaca la restauración del barandal que está ubicado en el entresuelo del primer nivel, y que rodea el patio por sus cuatro fachadas, la restauración del barandal de la escalera principal -ambos fabricados de herrería y diseñados con una gran influencia del Art Deco-, la restauración de las puertas de madera que se ubican en planta baja y el primer nivel, el proyecto de iluminación -que contemplo la iluminación de los tres patios principales del inmueble, los pasillos que comunican a los mismos y la iluminación del Patio de los Limones-, la intervención del patio que consistió en el retiro del piso de recinto enconchado existente que cubría el 100% de la superficie del piso y de los pasillos adyacentes, para sustituirlo con recinto nuevo y de diferentes proporciones al original, procedimiento que permitió verificar la existencia de una fuente ubicada en el centro del patio, cambiar la instalación hidro-sanitaria existente y colocar un nuevo sistemas de tierras, la construcción del módulo de sanitarios generales, la restauración y limpieza de las 48 columnas de cantera que rodean al patio, y la limpieza y consolidación de las cornisas del primer nivel del edificio.

CAV Diseño e Ingeniería se enorgullece de haber participado en la restauración de este edificio, el cual abre sus puertas al público, tal vez no con el uso que algún día tuvo, sino como el Museo Casa de Moneda, el cual contribuye a la formación de un mejor futuro para México, compromiso con el cual trabajamos día con día en nuestra empresa.



Colocación de recinto en el patio central de la Casa de Moneda



Patio central al concluir los trabajos de intervención

# LEY FEDERAL DE ARCHIVOS

Lic. Liliana Olvera Flores

Gerente de Restauración de Bienes Muebles y  
Digitalización de Documentos Históricos,  
CAV Diseño e Ingeniería

El 23 de enero del 2012 se promulgó en el Diario Oficial de la Federación la Ley Federal de Archivos,<sup>1</sup> cuyo objetivo reza:

... establecer las disposiciones que permitan la organización y conservación de los archivos en posesión de los Poderes de la Unión, los organismos constitucionales autónomos y los organismos con autonomía legal, así como establecer los mecanismos de coordinación y de concertación entre la Federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios para la conservación del patrimonio documental de la Nación, así como para fomentar el resguardo, difusión y acceso de archivos privados de relevancia histórica, social, técnica, científica o cultural.

Esta ambiciosa meta busca regular la vida y el quehacer de los archivos de todo el país; los públicos y los privados. En esencia seguirán haciendo lo que ha sido su vocación desde siempre pero todos bajo un mismo paraguas legislativo que los norme. Quizá con alguna que otra variante o alguna que otra novedad en cuanto a las mismas obligaciones habituales, lo cual es una buena noticia para que los criterios sean homogéneos en todos el país.

Esta Ley también crea una nueva figura llamada Consejo Nacional de Archivos (CONARCH),<sup>2</sup> como un órgano colegiado que tiene por objeto establecer una política nacional de archivos públicos y privados, así como, las directrices nacionales para la gestión de documentos y la protección de la memoria documental nacional. Éste está conformado por representantes de los tres órganos de gobierno así como de instituciones autónomas y organismos privados.

El Reglamento correspondiente a esta Ley también ha sido ya publicado en el DOF<sup>3</sup> el 13 de mayo de este año 2014. Entre los dos constituyen el marco jurídico que comienza recién a regular la forma de operar los archivos. Se ocupan de definir jurídicamente los tipos de archivos: de concentración, de trámite, histórico, privado o de interés público; establecen qué es un documento, una guía simple, un expediente, un fondo, etc. Asimismo, puntualizan cuando deben considerarse los archivos como confidenciales y cómo proceder en esos casos; y prevén las políticas de descarte, las posibles enajenaciones, lo relacionado a la ley de transparencia y rendición de cuentas, entre muchas otras cosas.

Lo que más sobresale en estas disposiciones es lo relativo a la instrucción del uso de nuevas tecnologías -tecnologías de la información- para la conversión de los soportes de papel en soportes digitales.

Entre las disposiciones que contempla podemos leer de forma especial aquellas que se refieren a la organización y difusión de los contenidos de los archivos. Dentro de estas disposiciones se lee:

Artículo 6. Son objetivos de esta Ley:

VII. Favorecer la utilización de tecnologías de la información para mejorar la administración de los archivos por los sujetos obligados;



<sup>1</sup>Documento electrónico disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFA.pdf>

<sup>2</sup>Documento electrónico disponible en <http://www.agn.gob.mx/pdf/ReglaSCNA2013.pdf>

<sup>3</sup>Documento electrónico disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFA.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFA.pdf)

Y más adelante, en las fracciones del artículo 21, se lee que el AGN deberá emitir lineamientos para:

- I. Aplicar invariablemente a los documentos de archivo electrónico los mismos instrumentos técnicos archivísticos que corresponden a los soportes tradicionales;
- II. Mantener y preservar los metadatos que sean creados para el sistema;
- III. Incorporar las normas y medidas que garanticen la autenticidad, seguridad, integridad y disponibilidad de los documentos de archivo electrónico, así como su control y administración archivística; y
- IV. Establecer los procedimientos que registren la actualización, migración, respaldo u otro proceso que afecte a los documentos electrónicos y que documenten cambios jurídico-administrativos, tecnológicos en sistemas y programas o en dispositivos y equipos, que se lleven a cabo e influyan en el contenido de los documentos de archivo electrónico.



Todas estas disposiciones están cagadas de buenas intenciones, y también lo están las instituciones que se disponen a cumplir con ellas sin embargo, no es un asunto sencillo el desarrollo e implementación de todo lo que implica convertir una biblioteca a biblioteca virtual y además administrarla. Significa una serie de acciones concretas que deben estar bien concatenadas para dar los resultados esperados.

Corresponde al AGN y al CONARCH establecer los procedimientos y la normativa para la creación, manejo y gestión de bibliotecas digitales. Sin embargo, este proceso de normalización será largo y seguramente perfectible en cada paso del camino. No será sencillo poner de acuerdo a todos los actores sobre temas como ¿cuántos y cuáles metadatos?, ¿en qué soporte?, ¿con qué o con cuántas resoluciones capturar?, ¿con qué sistema de catalogación?, y un largo etc.

Por el momento los esfuerzos están centrados en fortalecer al AGN como organismo rector a través de dotarlo de atribuciones con un marco legal que lo sustente.

Como ejemplo baste decir que en el reciente foro organizado por el AGN: Foro sobre los “Principios Rectores y Bases para una Ley General de Archivos”,<sup>4</sup> llevado a cabo en junio pasado, los asistentes decidieron: *Dejar para las leyes secundarias, el detalle de diferentes aspectos, como lo son las tecnologías de la información, las cuales por su naturaleza están en constante cambio.*

Y en ese mismo foro también se concluyó: *Considerar como elemento fundamental la cuestión de la digitalización del patrimonio archivístico, así como el establecimiento de bibliotecas virtuales accesibles a cualquier ciudadano.*

Es decir que es imprescindible comenzar a digitalizar los acervos, pero falta todavía algún tiempo para que contemos con las directrices sobre cómo hacerlo. A pesar de esto, de no tener todavía claros los principios rectores, los archivos, bibliotecas y acervos de todo el país están haciendo ya esfuerzos de todo tipo para pasar sus colecciones a soportes digitales, movidos seguramente más por la presión del avance tecnológico y la demanda de las nuevas generaciones que por las nuevas disposiciones legales.

<sup>4</sup>Documento electrónico disponible en [http://www.agn.gob.mx/LeyArchivos/foros/Foro01\\_Relatoria.html](http://www.agn.gob.mx/LeyArchivos/foros/Foro01_Relatoria.html)

Ha comenzado un proceso que será largo para tratar de dar cumplimiento con lo que tarde o temprano será una obligación ineludible. Sin tener muy claro el camino de cómo o por dónde enfrentar la titánica labor de poner en formato digital sus acervos, y sin saber a ciencia cierta qué es un metadato; con muchos temores respecto a los mitos acerca de la migración de los documentos digitales, etc. Con estas y otras barreras o inconvenientes, los archivos están tratando de dar forma a sus propias iniciativas de creación de bibliotecas digitales.

En la medida en que estas nuevas tecnologías penetren en el quehacer y en el día a día, las barreras y las dificultades irán siendo menores, pero por el momento es necesario que cada archivo haga un esfuerzo considerable por allegarse información que dé luz sobre la mejor forma de llevar a buen puerto su propia embarcación.

Los encargados de los archivos por lo general no cuentan con los conocimientos o los tiene parcializados; lo que alguien les ha platicado, lo que escucharon en una conferencia sobre el tema, más lo que se imaginan para complementar su idea, es lo que deciden llevar a la práctica. Además, dado su perfil, no es sencillo entenderse con otras disciplinas como la informática y la ingeniería en sistemas. Y a eso hay que sumar el tema de las tecnologías como tales y los proveedores de las mismas, con toda la complicación de las actualizaciones y los diferentes dispositivos y cuál será el adecuado a cada acervo.

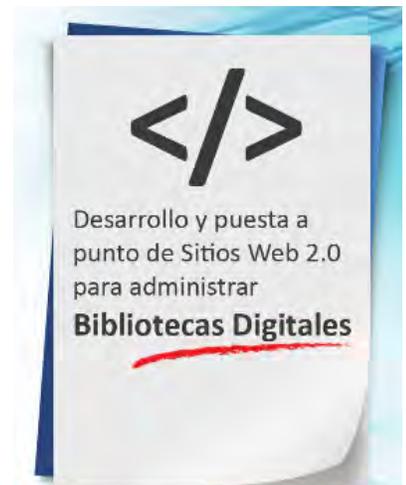
Hacer una biblioteca digital se parece a hacer una casa, primero se diseña, luego se construye y al final se compran los muebles. Comenzar por la digitalización de los documentos equivale a comprar todos los muebles y el *menage* de la casa sin haberla pensado primero. Es muy probable que los muebles no quepan o que no vayan con el estilo, que nos sobren o que nos falten.

Comenzar por diseñar la casa y hacer los planos equivale a diseñar y construir la estructura de la biblioteca digital. Si conocemos el diseño y la disposición de las habitaciones en la casa, seremos capaces de comprar los muebles y adornos adecuados. Si conocemos el diseño y la estructura de la biblioteca digital, seremos capaces de decidir adecuadamente sobre los criterios de captura y registro de metadatos.

Sin embargo, las estrategias inician generalmente por la digitalización, es decir, por comprar los muebles.

Para que todas estas disposiciones sean, no sé si cumplidas, pero llevadas a cabo por los diferentes archivos; pero sobre todo para que tanta energía y presupuesto puestos en esto, den los resultados esperados, son necesarias una serie de actividades y especialidades. Deben contar con especialistas en TIC que además conozcan de bibliotecas digitales para archivos. Son los arquitectos, son ellos los que se encargarán de explicar por qué y cómo se diseñan primero los planos del archivo virtual.

Por ahora CAV Diseño e Ingeniería continuará con su labor de dar soporte, asesoría y consultoría a todo aquel archivo que así nos lo solicite, para apoyarlo en el diseño de su casa, de su próxima biblioteca digital.



# ¿TAXONOMÍA?

Arq. Aldo Daniel Jiménez Altamirano  
 Residente de Obra  
 CAV Diseño e Ingeniería

Según la RAE, taxonomía se refiere a la ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales. Sin embargo no solo es inherente a la biología, ya que dichos principios pueden ser aplicados en diversos métodos de clasificación de la información.

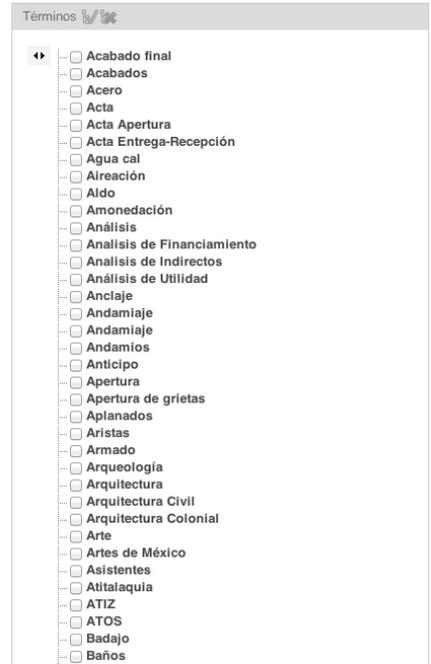
La clasificación de términos (taxonomía) en el uso diario tiene un papel importante, sin embargo al ser algo tan común pasa a segundo término. Imaginemos hacer un listado de toda la terminología que hemos utilizado durante toda nuestra vida, tardaríamos tanto que terminaríamos aburriéndonos y abortando la misión.

El uso de la taxonomía se da desde el momento en el que tenemos la necesidad de iniciar una clasificación y decimos nuestra primera palabra “Papá”, “Mamá”, “Agua”, etc., posteriormente determinamos acciones o necesidades primarias, aumentando la complejidad de acuerdo a nuestro desarrollo personal e intelectual.

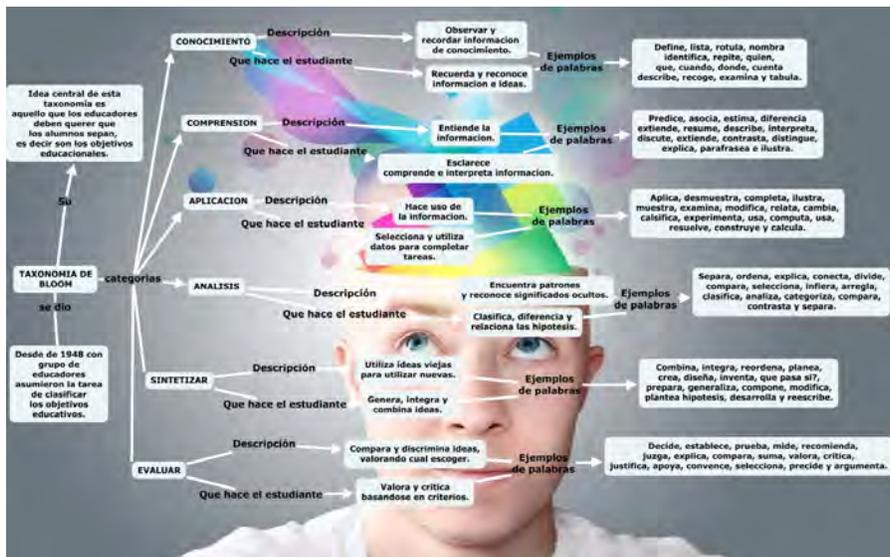
Siendo un nuevo parteaguas en el uso de la información, la tecnología nos abre nuevas ventanas a la exploración de términos y descripciones de lo que vemos o buscamos, y que se apoyan de los metadatos que conforman el objeto que nos interesa.

De la misma forma debemos ser conscientes de que un mismo término puede tener significados distintos, ya sea por regionalismos, tecnicismos propios de cada rama de estudio; o viceversa, a pesar de ser un término “distinto”, se refiere a un mismo objeto, proceso, trabajo, acción, comida, etc.

Es por ello que para la aplicación de términos en la biblioteca digital de CAV Diseño e Ingeniería, es fundamental el uso de término incluyentes, sin olvidar y perder la línea del ramo al que CAV está dirigido. Obteniendo con ello un mejor control y manejo de la información dentro de nuestra biblioteca digital.



Ejemplo de Taxonomía utilizada en la Biblioteca Digital de CAV Diseño e Ingeniería



Ejemplo de creación de Taxonomía

# ¿CON O SIN GUANTES?

DCG. Arturo Soto Nájera/ Marcos Trinidad Jacome

Líder de Proyecto Digitalización de Documentos

Auxiliar Técnico,  
CAV Diseño e Ingeniería

¿La utilización de guantes de algodón impiden trabajar bien, pasar las páginas de un manuscrito o de un impreso e incluso puede llegar a dañar los documentos?

En CAV Diseño e Ingeniería, a partir de la implementación de los proyectos de digitalización de documentos, nos hemos hecho esta pregunta con la finalidad de tener lineamientos que nos permitan un correcto manejo de los materiales con los que trabajamos.

El debate al respecto se divide en dos bandos; los que esta a favor y los que están en contra del uso de guantes para la manipulación de documentos. Mostraremos los dos puntos de vista para trata de encontrar una solución a la pregunta con la que iniciamos:

A favor:

Principalmente para las bibliotecas que conservan acervos de documentos antiguos es una norma el uso de guantes para la consulta de los mismos.

Los argumentos generalmente van asociados al poco cuidado que el visitante puede tener con el volumen y que esta plenamente justificado. La manipulación con las manos sucias es un riesgo para el libro.

Es entendible la preocupación de las bibliotecas ya que el exponer libros antiguos a un mal trato puede llegar a representar daños severos o hasta la pérdida de volúmenes.

En contra:

¿Pretenden los archivistas y bibliotecarios parecer más científicos porque se utilicen batas blancas y guantes, como si estuvieran en un laboratorio?

Un número bastante importante de bibliotecas obligan desde hace años a usar guantes, pese a las protestas y razonamientos sobre lo dañino que pueden ser unos guantes de algodón sobre un manuscrito y más si no se ajustan adecuadamente a las manos de quien los utiliza.

La Biblioteca Británica<sup>1</sup> ha publicado consejos sobre el uso de guantes blancos. En esencia, se recomienda que es preferible manejar manuscritos con las manos limpias y secas. El uso de guantes de algodón para mantener o dar vuelta las páginas de un libro o manuscrito en realidad reduce la destreza manual, y aumenta la probabilidad de causar daños. Los guantes también tienden a transferir la suciedad al objeto consultado, así como a arrastrar consigo pigmentos o tintas de la superficie de páginas.



Dificultad para manipular correctamente documentos con guantes



Dificultad para manipular correctamente documentos con guantes

<sup>1</sup>Documento electrónico disponible en <http://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/collectioncare/videos/whitegloves.pdf>

Nosotros en CAV consideramos que la solución adoptada por las bibliotecas es la correcta en cuanto a obligar a los visitantes a utilizar guantes al momento de consultar archivos sensibles al daño, con la finalidad de preservar y proteger sus acervos.

No así en el caso de los trabajos de restauración y de digitalización. Al digitalizar libros usando guantes se pierde la sensibilidad y por tanto la destreza y soltura en el manejo de las hojas. Esto aumenta el riesgo de daños a las piezas que se están digitalizando. Asimismo, el uso de guantes también puede representar una forma de trasladar suciedad y microorganismos de un libro a otro.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriores y después de realizadas varias practicas de digitalización podemos proponer la siguiente metodología para la digitalización de libros en donde consideramos no es necesaria la utilización de guantes:

- Al inicio de cada jornada, los integrantes del equipo deben lavarse las manos con agua y jabón, con el fin de evitar cualquier contaminación.
- Las uñas las deberán llevar siempre cortas y limpias.
- Solo se podrá digitalizar libros que cuenten con el visto bueno por parte del restaurador encargado. Teniendo pleno conocimiento que han sido revisados y evaluados y se encuentran libres de hongos.
- Por ningún motivo poner la mano o el brazo sobre el libro, únicamente se manipulara por las orillas.
- Al retirarse a la hora de la comida y al regreso, los integrantes del equipo deberán de lavarse las manos con agua y jabón. De igual manera cuando tenga que ir al sanitario.
- Al inicio y al final de cada libro digitalizado, se debe limpiar la base y la charola en “V” del escáner con la finalidad de evitar la acumulación de polvo o suciedad.

Con esta metodología consideramos que no es necesario el uso de guantes, garantizando una mayor higiene en el manejo de los acervos.



Manipulación de documentos sin guantes

# PRESERVAR EL CONOCIMIENTO EN SOPORTES DIGITALES. MITOS Y REALIDADES

Ing. Gerardo Martínez Jiménez  
Lider de Proyecto Tectnologías de la Información,  
CAV Diseño e Ingeniería

## Introducción

Hablar de “Bibliotecas Digitales” o “Bibliotecas Virtuales” o “Archivos Digitales” o de “Soportes Digitales” trae consigo extensas discusiones y debates respecto de su significado, pertinencia, conveniencia y su futuro.

Centrándonos en el tema de este artículo, hablar de los soportes digitales tiene también fuertes discusiones respecto a los aspectos de durabilidad, seguridad y confiabilidad, entre otros.

Para abordar este tema es necesario desmenuzar el indudable hecho de que la humanidad, a lo largo de su desarrollo, ha buscado la forma de preservar el conocimiento.

De esta forma estableceremos un marco histórico que permitirá comprender de mejor forma la realidad respecto de los soportes digitales.

## Preservar el conocimiento

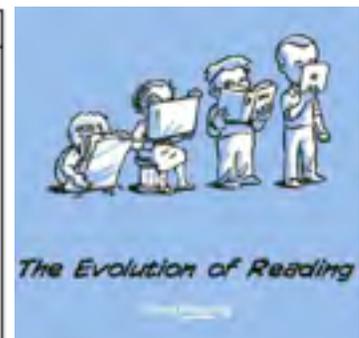
Existen formas variadas de preservar el conocimiento:

- A través de las personas  
Tradición Oral: relatos, cantos, oraciones, leyendas, fábulas, mitos, cuentos, etc.
- A través de dibujos, libros, cartas, publicaciones  
En general, mediante la utilización de diferentes tipos de “escrituras” en soportes de desiguales características.
- A través de sistemas informáticos  
Con una increíble evolución vertiginosa en menos de 50 años.



Equivalencia fonética de los glifos mayas

A	A	A	B	B	C	T	E	H
I	CA	K	L	L	M	N	O	O
PP	CU	KU	X	X	U	U	Z	P



Cada una de estas formas presentan ventajas y desventajas, por ejemplo, en el caso de la tradición oral, las ventajas consisten en que la transmisión de conocimientos se logra rápidamente, es fácil de usar y sin duda es el más utilizado. La desventaja de esta forma de transmisión de conocimientos es que suele distorsionar los hechos con el paso del tiempo, por lo que los relatos sufren variaciones en la manera de contarse, perdiendo su sentido inicial.

Para el caso de dibujos, libros y documentos, entre otros, es importante destacar primero que la escritura atravesó por diferentes etapas y modalidades antes de constituirse como hoy la conocemos.

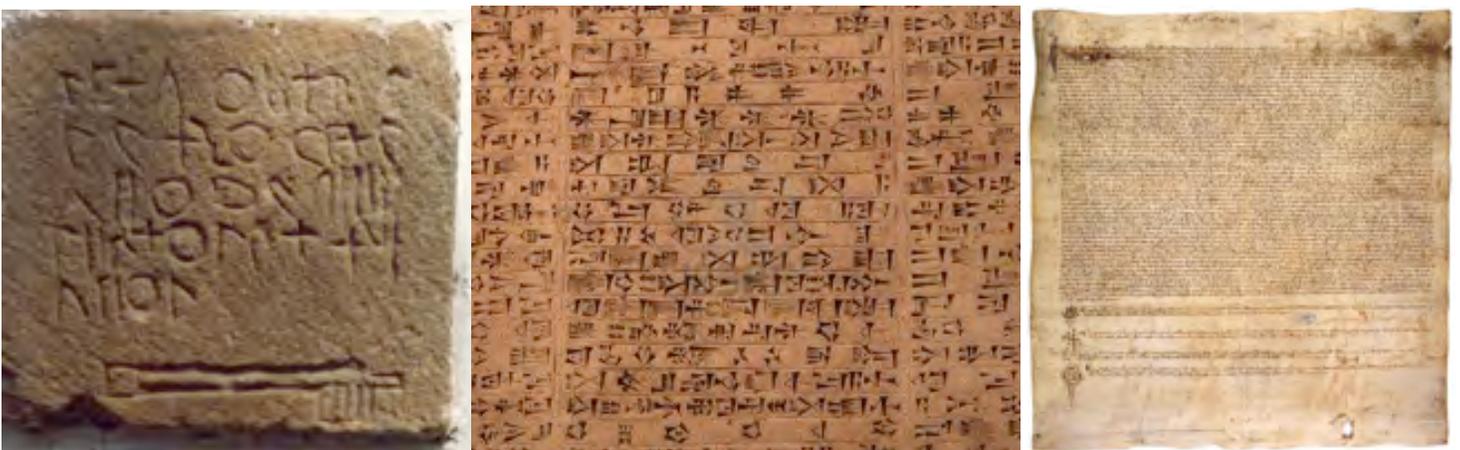
La primera etapa fue la pictográfica, como una variante de escritura, surgió de un proceso de abstracción de las primeras representaciones gráficas del hombre. Se generó a partir de dibujar copiando la naturaleza, una representación de los objetos cotidianos, a través de la cual se logró la comunicación. Cada signo que representaba al objeto, se le denominó pictograma.

La etapa ideográfica es resultado de la asociación de símbolos pictográficos con objetos e ideas, de esta forma el pictograma no mostraba solo al objeto, sino que codificaba también información asociada al mismo.

Hasta este momento de la historia, las escrituras mencionadas no formaban la expresión oral. Esto se logró con la escritura fonética, la cual apareció cuando el signo representó un sonido. Esta escritura tuvo diversas formas hasta llegar al alfabeto, el que constituyó un paso culminante en el perfeccionamiento de la escritura permitiendo una comunicación cada vez más eficaz.

Con la llegada de la escritura, surgió la necesidad de plasmarla en diferentes soportes. Al utilizar un soporte específico para cada escrito, podemos afirmar que se creó la capacidad de “almacenar” la información escrita, constituyendo así uno de los hitos más importantes de la historia en el desarrollo de la humanidad.

En un principio la escritura se registró en diferentes medios como piedra, arcilla, madera y otros. El avance en su uso estuvo vinculado con el tipo de información que contenían.



Diferentes tipos de escritura

La piedra por ejemplo, debido a su durabilidad fue destinada a usos que se centraban en el control del tiempo y las creencias como la religión. La tableta de arcilla al ser de mayor portabilidad, se empleó en trabajos de tipo comercial.

Aquí se puede profundizar en muchos aspectos asociados al desarrollo de la escritura y al manejo y uso de la información conforme pasaron los siglos. Por ahora daremos pasos muy grandes en la historia, ubicándonos en distintas épocas, con el propósito de identificar los principales hechos que dieron paso a difundir y preservar el conocimiento como hoy lo conocemos o entendemos.

La revolución industrial dio inicio al desarrollo de la tecnología, provocando con ésta, cambios radicales en la humanidad. Gracias al impulso de la revolución industrial, el primer gran adelanto tecnológico fue la imprenta, mediante la imprenta se produjeron libros y publicaciones periódicas, que rápidamente se convirtieron en los instrumentos idóneos para la transferencia del conocimiento.

A finales del siglo XVIII surgieron las revistas científicas, como síntoma de un mayor grado de especialización de la información, dirigida a un público determinado.

La máquina de vapor y el ferrocarril revolucionaron el transporte y toda la sociedad; dieron un impulso fundamental al desarrollo de la comunicación. Esto permitió una mayor expansión de la información. Entre varios tipos de información, la referida a los adelantos tecnológicos llegó con mayor prontitud a distintos puntos del planeta, permitiendo así su pronta difusión y facilitando compartir el conocimiento.



Ferrocarril de vapor

En diferentes momentos del tiempo, el telégrafo, el teléfono, la radio y la televisión fueron grandes adelantos tecnológicos, que entre otras cosas, permitieron la casi inmediata transferencia de información entre puntos lejanos, y por ende la posibilidad de transferir el conocimiento en cantidades mayores y en menor tiempo.



Diferentes tipos de medios de comunicación

Durante la segunda posguerra se multiplicaron con rapidez las publicaciones e informaciones en general y con ellas crecieron el conocimiento y la especialización. Por aquel tiempo surgió la teoría de la información y la de la cibernética o informática.

En 1946 apareció la primera computadora y a partir de ese momento se gestó la llamada “Era de la Información”. Con la llegada de los microprocesadores y microcomputadoras comerciales a finales de los años 70, se logró romper buena parte del monopolio que pocas grandes compañías tenían sobre el uso y manejo de la información.



1946 - ENIAC (Univ de Pennsylvania)



Evolución de los equipos de cómputo

Pasó poco tiempo y llegó la conectividad y el internet, permitiendo así la interconexión entre todo tipo y tamaño de computadoras, con lo que se dio paso a la capacidad de compartir información y a conocer la memoria del mundo, no solo en las bibliotecas, sino en las bases de datos que se han creado para preservar el conocimiento.

El Internet hoy es visto como la “superautopista de la información”, cualquier persona con la posibilidad de “conectarse” a Internet dispone de numerosos recursos y fuentes de información.



Internet: La super autopista de la información

El acceso a estos recursos y fuentes de información es posible mediante las páginas WEB que consisten en un sistema de navegación dentro de diferentes tipos de contenidos con capacidades multimedia, es decir, poder acceder a información en texto, imágenes o gráficos, audio y vídeo. En su conjunto estos multimedia son denotados como “Contenidos”.

Existe un software especializado encargado de proporcionar una excelente capacidad para “navegar” sobre los contenidos, este tipo de software es denominado “Administrador de Contenido”. A través de este tipo de software hoy es posible crear todo tipo de soluciones para transferir y compartir el conocimiento, tanto entre personas como con instituciones, empresas y organizaciones de todo tipo.

Ahora, la pregunta que tenemos que hacer es: ¿Cómo preservar todo este gran cúmulo de información y conocimiento operado y almacenado en las computadoras?



En 2011 la ONU declaró el Internet como un Derecho Humano

## Soportes digitales

¿Mito o realidad?, ¿qué piensa usted?

- La tecnología avanza a grandes pasos por lo que siempre se podrán crear dispositivos más pequeños y más rápidos para almacenar más datos.
- La información almacenada en soportes digitales dura para siempre.
- Si encripto la información evito que descubran mis secretos.
- Si almaceno mi información en la “nube”, garantizo la seguridad de la misma y nunca la perderé.

El desarrollo tecnológico experimentado por los soportes digitales está enmarcado principalmente por los siguientes aspectos:

I.Capacidad para almacenar una mayor cantidad de datos e información en dispositivos cada vez más pequeños y más rápidos.

II.Capacidad para hacer que los dispositivos de almacenamiento de datos tengan mayor duración.

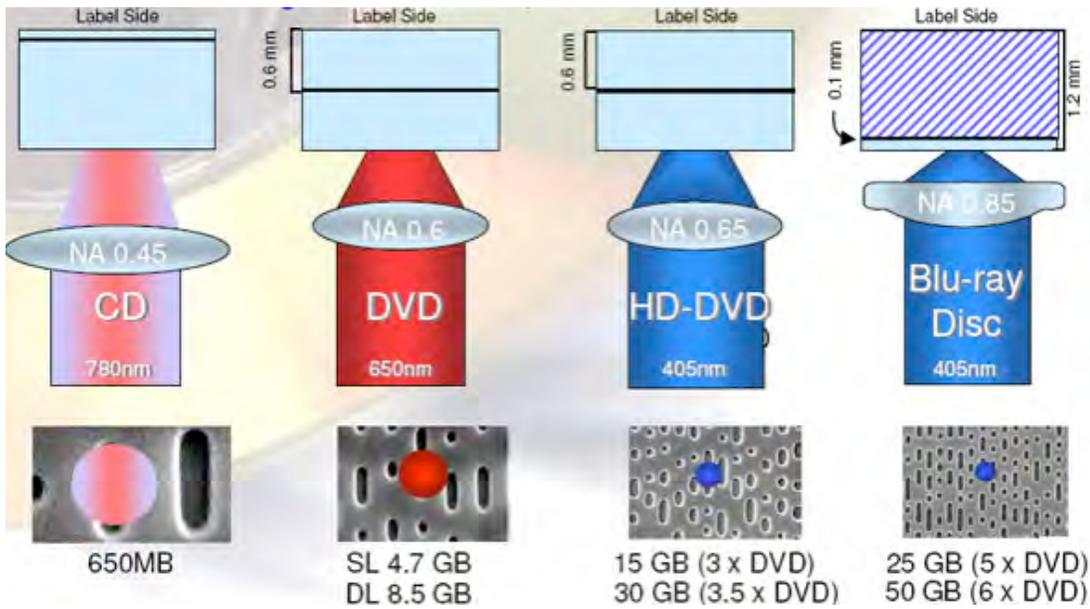
III.Capacidad para aumentar la seguridad del almacenamiento de datos e información, con el propósito de evitar que la información sea tomada por personas ajenas a la misma.

Sin lugar a dudas podemos afirmar que día a día que pasa el punto I., Capacidad de almacenamiento, es superado de forma sorprendente. Como ejemplo, hoy es posible utilizar unidades de almacenamiento, de menor tamaño y peso que un libro promedio, para su uso en computadoras personales, con posibilidad de almacenar hasta 4 Terabytes de información. (Referencia: en 10 Terabytes se puede almacenar la colección impresa de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de Norte América) .

El desarrollo tecnológico en materia de equipos de cómputo ha mantenido un avance sostenido, siendo cada vez más corto el ciclo de aparición de cambios significativos. Esta revolución tecnológica se enmarca en el concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La tecnología para el almacenamiento de datos es una de las que más desarrollo ha tenido en los últimos años.

En los años 60 los discos duros iniciales eran grandes, lentos y poco seguros; las versiones actuales tienen una capacidad casi 10 mil veces mayor que sus antecesores, giran a increíbles velocidades y son cada vez más compactos. Los medios de almacenamiento masivo diversificaron sus soportes en variantes que fueron desde medios magnéticos a ópticos, y recientemente a dispositivos de estado sólido. Así aparecieron los discos ZIP y otros de esta misma familia, mejoraron los sistemas de respaldo en cinta; se utilizaron los discos compactos (CD) en su variante para datos, y apareció su versión más novedosa, los DVD. Pasó muy poco tiempo y los DVD fueron superados sorprendentemente por los discos Blue Ray.



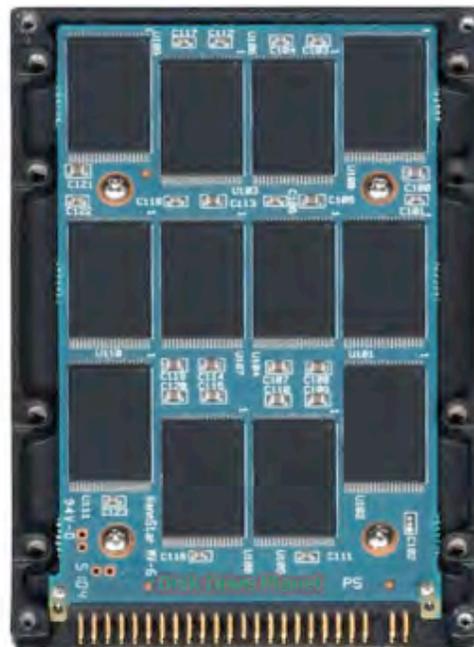
Tecnología de lectura y escritura en dispositivos CD, DVD, HD-DVD, Blu-Ray

En el caso de los dispositivos de estado sólido, se sustituyeron los discos de almacenamiento magnético por componentes electrónicos de estado sólido, con lo cual se eliminaron los platos giratorios, los motores y las cabezas lectoras, provocando una disminución considerable de tamaño, peso y ruido. Aumentando también la capacidad de almacenamiento y la velocidad para almacenar y recuperar la información.



**YE OLD MECHANICAL DRIVE**

from [Disk Drive Planet](#)



*State-of-the-Art  
Solid-State Drive*

Unidad de almacenamiento de Disco Duro y Unidad de almacenamiento de Estado Sólido

En cambio para el punto II, Capacidad de duración de los dispositivos de almacenamiento, es sumamente variable su duración, lo único verdadero es que tarde o temprano cualquier dispositivo de almacenamiento conocido va a fallar.

Otro punto importante a destacar, es que los soportes digitales en la medida que se perfeccionan o evolucionan van descartando a sus predecesores, entre otras cosas debido a la incompatibilidad entre los equipos, la mayoría de las veces relacionado con estrategias de mercado. Por lo que la información almacenada en los dispositivos que se descartan tienen una alta incidencia de pérdida.

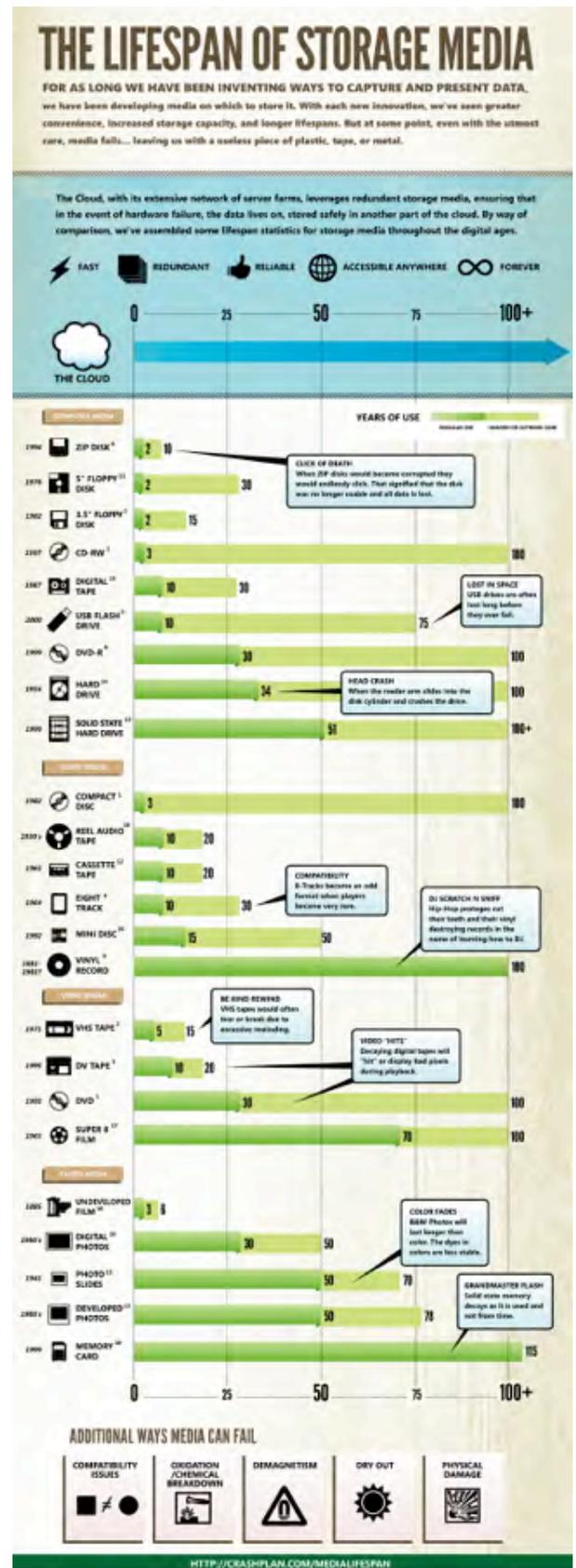
En la infografía “The Lifespan of storage media”, elaborada por la empresa Crashplan, dedicada al almacenaje de información en la “Nube”, se pueden apreciar los tiempos de vida de cada uno de los dispositivos de almacenamiento que se han generado en diferentes épocas. Indica, dependiendo del uso que se le dé, el tiempo que funcionará correctamente.

En dicha infografía se puede apreciar una agrupación de los medios o soportes de almacenamiento dependiendo del uso: Computadoras, Audio, Video y Fotografía. Al observar esta agrupación es importante poder distinguir cuales son soportes digitales y cuales no. Los soportes digitales permiten almacenar información que ha sido codificada en forma digital, es decir, utilizando un código binario. En cambio, un soporte como las transparencias de fotografías, o una cinta de casete, o un disco de vinilo son conocidos como soportes analógicos, es decir, el almacenamiento de la información se realizó alterando el estado de una superficie mediante señales continuas como el magnetismo o electromagnetismo, para el caso de las cintas de audio; o la luz, para las imágenes fotográficas; o haciendo surcos en un material semiduro, como fue el caso de los discos de vinilo para almacenar música.

Finalmente, como se indicó antes, cualquier dispositivo de almacenamiento sin importar si es digital o analógico va a fallar.

Pasando al punto III. Capacidad para aumentar la seguridad, donde la intención es evitar el robo de la información, es claro que ningún medio de almacenamiento por si solo cuenta con mecanismos de seguridad para evitarlo.

A lo largo de la historia, las empresas y los países han hecho del secreto de sus comunicaciones un principio fundamental de su actividad. Dicho secreto se intentó proteger mediante



Infografía “El tiempo de vida de los medios de almacenamiento”

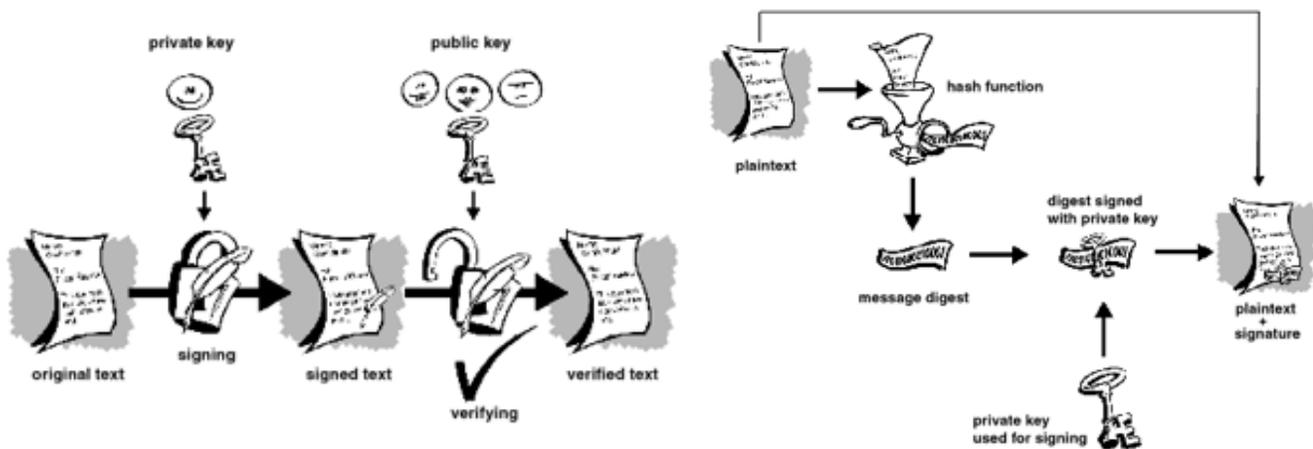
la encriptación, es decir, la codificación del lenguaje mediante una clave secreta sólo conocida por la organización emisora del mensaje y el destinatario del mensaje determinado por dicha organización. La historia tiene muchos ejemplos de batallas y guerras perdidas o ganadas mediante la interceptación y descryptación de mensajes decisivos entre los mandos. Durante la Segunda Guerra Mundial se realizaron varios esfuerzos de matemáticos extraordinarios, para desarrollar algoritmos capaces de descifrar los códigos del enemigo.

Es una carrera que hasta el momento no se ve que tenga fin, ya que por un lado se crean mecanismos para guardar secretos y por otro los mecanismos para descubrirlos.

Cabe aclarar que dependiendo de las necesidades de la persona, empresa, organización o institución, respecto de los niveles de seguridad que requieran para almacenar y resguardar su información, decidirán entre diferentes opciones para aumentar la seguridad. Estas opciones puede ir desde:

- Sin seguridad: No proteger la información y permitir que cualquier persona “la tome”;
- Seguridad baja: Proporcionar claves, nombre y contraseña, a usuarios seleccionados para permitirles acceder a la información;
- Seguridad media: Encriptar con clave privada la información para que solo a las personas que se les proporcione dicha clave puedan acceder.
- Seguridad alta: Encriptar con claves pública y privada para que solo a las personas que se les proporcionen dichas claves puedan acceder. La combinación de las claves permite, de forma adicional, también identificar al portador de las mismas.

Además, como es de imaginar, existen muchas otras variantes que buscan aumentar la seguridad.



Variantes de seguridad en el uso de Internet

## Conclusión

La pregunta que nos planteamos anteriormente debe responderse a través de una estrategia sencilla que debemos ejecutar al pie de la letra para preservar nuestra información.

Teniendo ya conocimiento de la realidad de los soportes digitales, debe ser responsabilidad del dueño de la información tener los cuidados y medios necesarios para preservar y resguardar su información. Esto implica establecer estrategias y mecanismos para:

- Almacenar la información en los soportes digitales que garanticen estar dentro de su tiempo de vida útil y sana.
- A partir de la frecuencia de actualización y cambios que pueda sufrir la información, realizar respaldos periódicos de la información mínimo hacia dos tipos de soportes digitales ubicados en lugares alejados entre si.
- Establecer procesos de migración de la información de un soporte digital a otro con la debida antelación. Este mecanismo puede ser equivalente al de respaldos.
- Establecer los niveles de seguridad que se adoptarán para garantizar el resguardo de la información y evitar mal uso.

Actualmente existen empresas dedicadas a ofrecer este conjunto de servicios a través de Internet bajo diferentes esquemas comerciales, conocidos como servicios en la “Nube”. Por ejemplo, se puede contratar desde, un espacio físico en soportes digitales para almacenar documentos; ya sea para uso personal o compartirlos, (ejemplo Dropbox); hasta un conjunto de servidores con los sistemas de almacenamiento necesarios para operar toda una gran empresa.

En cualquiera de estos casos, se comparte la responsabilidad con un tercero para preservar y asegurar nuestra información.

# LA TECNOLOGÍA 3D Y SU EVOLUCIÓN

Lic. Luis R. Soto Flores  
Líder de planeación administrativa  
CAV Diseño e Ingeniería

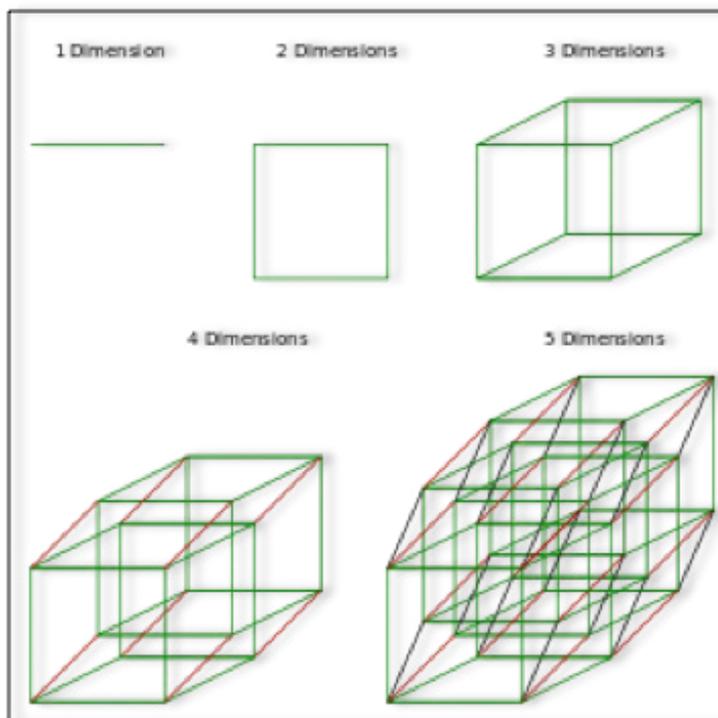
Recuerdo que una de las profesiones más cotizadas y selectas de hace muchos años era la de dibujante, y junto con su área designada en los despachos de arquitectura, más su típico restirador con las escuadras óptimas.

Pues ya pasó mucho tiempo y actualmente estamos ingresando hasta la cuarta dimensión; sucedió que todo el esquema del dibujante lo reemplazó una computadora potente junto con el software para procesar digitalmente en 3D y una persona capacitada para su manejo.

## ¿ Qué son las dimensiones espaciales ?<sup>1</sup>

Una dimensión es una forma de medida, es una medición. La altura de una persona es una dimensión. El ancho de un río, también es una dimensión, la profundidad de un pozo es una dimensión.

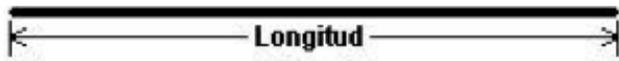
Demostración de 1 a 5 dimensiones:



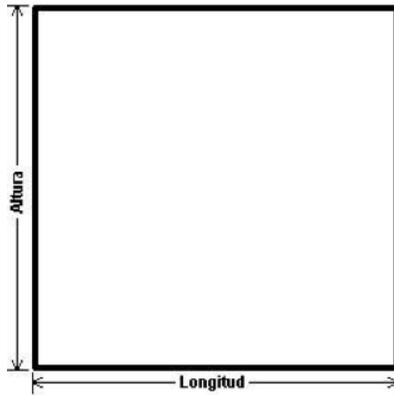
Un segmento (1 dimensión) puede generar un polígono (2 dimensiones). Mediante nuevas transformaciones podemos obtener un poliedro (3 dimensiones), un polícoro (4 dimensiones) o diversos politopos (n dimensiones).

## Tipos de dimensiones:

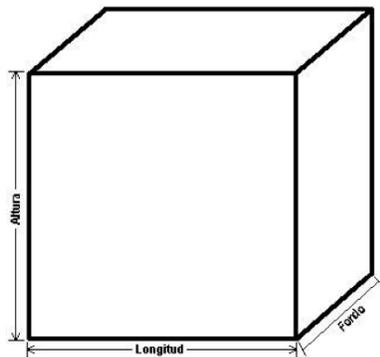
La primera dimensión sería la unión de dos puntos, teniendo longitud.



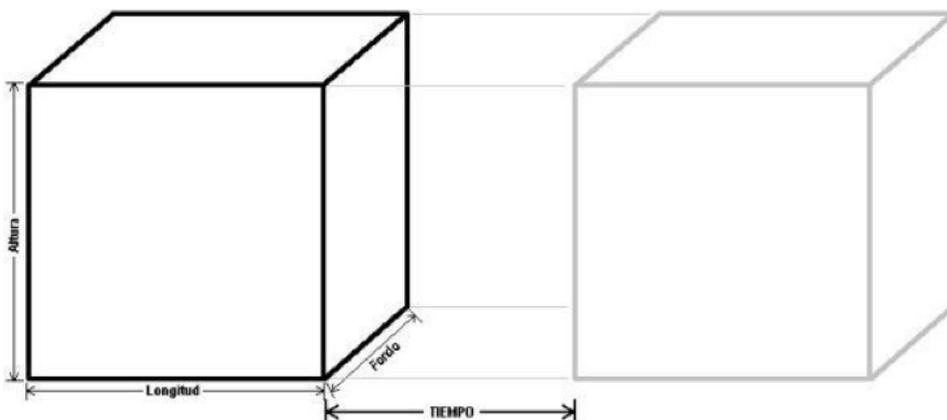
La segunda dimensión es el plano, donde tenemos el largo y el ancho,



La tercera dimensión es el espacio, donde tenemos el largo, el ancho y el alto, y



La cuarta dimensión es cuando agregamos el tiempo.



Somos objetos 3D que se mueven a través del tiempo. Con esto llegamos a la respuesta final. ¡Vivimos en la 4a dimensión !

Hoy en día, CAV Diseño e Ingeniería se encuentra a la vanguardia haciendo frente a la competencia avanzando hacia el uso de la tecnología *bim* (*building information modeling*), ofreciendo lo siguientes servicios:

**Documentación y registro:** captura de la realidad, para la documentación y análisis de edificaciones existentes, levantamientos arquitectónicos del estado actual y proyectos de intervención posteriores; así como el monitoreo en edificaciones con problemas de movimientos constantes.

**Minería:** dentro de una mina es fundamental realizar análisis cuidadosos y continuos de la integridad estructural para garantizar que el entorno de trabajo sea seguro. Así como para examinar los cambios en la forma de la mina con el paso del tiempo.

Comparando escaneos realizados a lo largo del tiempo y utilizando puntos de referencia pueden detectarse alteraciones que puedan suponer fallos estructurales. Obtención de volúmenes.

**Vialidades y túneles:** el escaneo de vialidades, carreteras y túneles, se utiliza para evaluar el estado actual de las construcciones, tanto para comprobar si la estructura se ha construido acorde al proyecto, como para evaluar los trabajos de renovación y reparación necesarios.

**Ingeniería inversa:** de la realidad a la imagen virtual, creando modelos CAD a partir de objetos reales, para crear replicas a cualquier escala o tamaño real.

**Documentación del lugar en accidentes y crímenes:** capturar rápidamente los detalles de un crimen o de un accidente con gran precisión sin interferir en la escena para que todos los detalles de la escena puedan examinarse durante una investigación posterior.

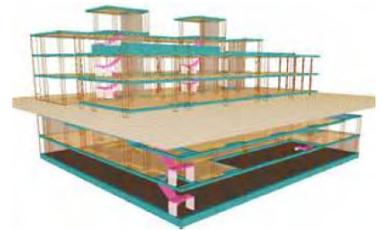
El complemento perfecto a ésta tecnología es tener una impresora tridimensional, que actualmente se ofrecen y distribuyen a nivel casero a precios más accesibles. Sin embargo las impresoras profesionales para trabajos más complejos sus costos resultan muy elevados todavía.

Los logros con esta tecnología son poner fin a los errores conceptuales del proyecto y mostrar las fallas a corregir. Además permite elaborar maquetas, modelos arquitectónicos y geometrías complejas llevándolas a la realidad.

Asimismo nos ha permitido escanear inmuebles históricos y de valor histórico cultural que permite hacer recorridos virtuales, simulaciones de sucesos estructurales cuando ocurre un sismo, cuantificación de materiales, etc.

#### Cuarta dimensión:

Si bien, no existe un consenso de lo que sería el 4D, pues tiene que ver con el tiempo de la construcción, costo, la sustentabilidad ó el mantenimiento. Lo ideal es iniciarlo y sentarse todos juntos (diseñadores, constructores y el mismo dueño) logrando además amplias oportunidades de hacer cambios llevando toda esta tecnología a todas las etapas del proyecto “planeación, diseño y elaboración de documentos para construir” eliminando las erratas en todo el proceso arquitectónico.



Estructura 3D generada en computadora



Estructura 3D generada en computadora

# EL ESCÁNER LÁSER 3D EN LA ARQUEOLOGÍA

Lic. Efrén López Leonor  
Líder de Proyecto Escáner Láser 3D,  
CAV Diseño e Ingeniería

## Introducción

La arqueología a través de la historia ha encontrado múltiples definiciones de su concepto y objeto de estudio.

- Arqueología (del griego *archaios*, viejo, antiguo, y *logos*, ciencia o estudio) es la ciencia que estudia los cambios físicos que se producen desde las sociedades antiguas hasta las actuales, a través de restos materiales distribuidos en el espacio y conservados a través del tiempo.
- Estudio sistemático de restos materiales de la vida humana ya desaparecida.
- La reconstrucción de la vida de los pueblos antiguos.

La investigación arqueológica ha estado relacionada fundamentalmente a la prehistoria y a la antigüedad; sin embargo, durante las últimas décadas la metodología arqueológica se ha aplicado a etapas más recientes, como la Edad Media (arqueología medieval), la Edad Moderna (arqueología pos medieval) o el periodo industrial. En la actualidad, los arqueólogos dedican ocasionalmente su atención a materiales actuales, investigan residuos urbanos, con lo que está naciendo la denominada arqueología industrial.



Imagen obtenida de <http://www.muyinteresante.com.mx/historia/235780/arqueologia-mexico-misterio->

## Arqueología en México

De acuerdo con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, existen más de 200,000 sitios arqueológicos en todo México, los cuales abarcan desde pequeños hallazgos hasta estructuras monumentales. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) hasta junio del 2013 ha identificado y declarado en todo el mundo 981 sitios como patrimonio de la humanidad, de los cuales, 31 se encuentran en nuestro país, siendo México el primer lugar en todo el continente americano.

Hasta mayo de 2011 el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tenía registro de 43 mil 855 sitios arqueológicos, pero el número crece conforme avanzan los métodos para reconocer monumentos.

De los más de 40 mil sitios bajo custodia y resguardo del INAH, únicamente 181 se encuentran abiertos al público, lo que representa menos del 1 por ciento, entre ellos Teotihuacán en el Estado de México, Monte Albán en Oaxaca, El Tajín en Veracruz y Chichén Itzá en Yucatán.



Fotografía de Teotihuacán

### El escáner láser 3D

Como toda herramienta, el escáner láser 3D es un medio y como tal, sirve a un propósito, en este sentido, y por más que tecnológicamente no resista comparación, la finalidad del escáner láser es esencialmente medir; medir para conocer la geometría de la realidad física de un inmueble o ambiente que se despliega a nuestros ojos.

Esa finalidad básica y evidente del escáner láser 3D requiere múltiples matices cuando entramos en contexto arqueológico. A la pregunta ¿cómo medir? se añaden otras cuestiones clave que no sólo tienen que ver con los fines de los proyectos de investigación (¿qué medir, para qué medir?) sino también con la logística que los hace posibles (¿con qué medios, a qué costo?).

A lo largo de la historia de la arqueología, han sido diversos los sistemas e herramientas de registro gráfico empleados para complementar la información que necesita el arqueólogo a la hora de captar la geometría que formalmente define estratos, edificios, distribuciones de objetos, etc.

Ahora bien, la eficacia de un sistema o herramienta de registro gráfico no depende tanto de sus alcances teóricos, sino de su versatilidad o idoneidad según los objetivos y el contexto de aplicación. Desde esta perspectiva,

puede que el escáner láser 3D no sea el instrumento de menor costo, o el de manejo más sencillo, pero a cambio ofrece alta precisión, una vasta cantidad de información, ubicación en 3 dimensiones, vistas del ambiente difíciles de observar con métodos comunes, espesor de muros, niveles, información para elaborar estudios de elemento finito, color e imágenes ortogonales de alta definición.

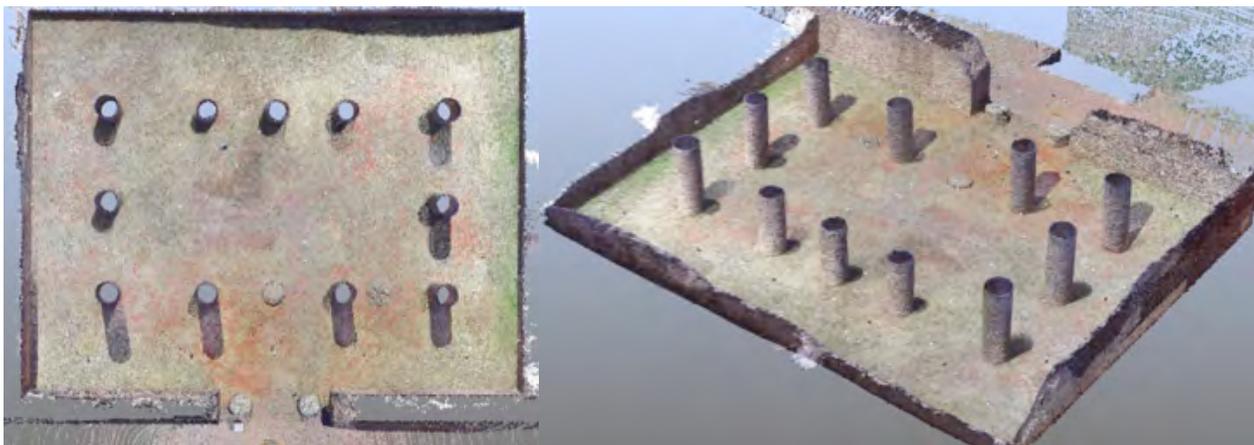
Es evidente que si pensamos en un contexto de aplicación limitado a las habituales necesidades del registro arqueológico, el empleo del escáner láser 3D resultará por cuestión de costos muy poco rentable frente a otros métodos, sin embargo, si en lugar de centrarnos en los usos frecuentes, pensamos sobre el conjunto de líneas de investigación abiertas en el campo arqueológico, y trabajamos en aquellos contextos de aplicación donde la gama de información y exactitud del escáner láser 3D se puedan ajustar mejor a las necesidades del método, los resultados pueden resultar satisfactorios y factibles en términos económicos.



Fotografía realizada durante el levantamiento con escáner láser 3D en sitio arqueológico  
“La quemada”, Zacatecas, México

Las plantas, las secciones, las vistas, y en general todos los productos que es posible extraer de un modelo de nube de puntos, hacen que la información geométrica referente a un edificio sea más comprensible y manejable, además de exacta, cuando el levantamiento se ha realizado con alta definición. Es decir, mediante un escáner láser 3D, es posible obtener productos sin líneas, que respetan el dato original; basta con seccionar el modelo de nube de puntos.

Esto se debe a que la densidad de las mediciones es tal, que resulta suficiente seleccionar los puntos contenidos en un plano de cierto grosor para obtener una planta o una sección clara de un edificio sin necesidad de trazar líneas entre los puntos. De este modo, el plano realizado a partir de un modelo de nube de puntos sin delinear puede aproximarse más a la realidad objetiva que otro elaborado por métodos tradicionales. Que una serie de puntos alineados



Imágenes en nube de puntos obtenidas del levantamiento con escáner láser 3D en sitio arqueológico “La quemada”, Zacatecas, México

parezcan una línea continua es sencillamente una cuestión de escala. Los planos donde las líneas no son producto de una delineación o interpolación, sino sólo producto del límite de percepción visual y de la escala parecen más borrosos, los bordes de algunos objetos imprecisos y los detalles más pequeños y alejados, menos nítidos. Creemos que estos defectos son sólo aparentes, producto de una visión y una estética formal que tiene una larga tradición.

## Conclusiones

En mi opinión, y de acuerdo a los datos obtenidos sobre la gran cantidad de sitios arqueológicos en nuestro país, considero que es de suma importancia contar con un registro digital gráfico de los sitios arqueológicos registrados y dentro de estos, los sitios que se encuentran abiertos al público. Lo anterior debido a que un registro digital en 3D, nos puede mostrar el estado actual de conservación, así como los deterioros de cada sitio, la información obtenida puede ayudar a los investigadores en la realización de múltiples estudios y análisis que amplíen los conocimientos sobre cada sitio con lo cual se puedan obtener mejores resultados en cada sitio, además de que puede representar una manera innovadora de difundir nuestro patrimonio.

Si bien es cierto que la diferencia en costo con las formas tradicionales de registro no son significativas, también es cierto que en cuanto a calidad y cantidad de información sí hay una diferencia abismal entre la utilización del escáner láser 3D y otros métodos, lo que a final de cuentas inclina la balanza para implementar estas nuevas herramientas en la gran cantidad de trabajo que tienen por delante los arqueólogos e investigadores de nuestro país.

Es imperativo entender que el uso de las nuevas tecnologías no representa obstáculo o peligro alguno para la percepción, entendimiento y trabajo de los investigadores, por el contrario, son un complemento necesario para facilitar la obtención de información veraz de la realidad, con lo que aportamos valor a cada proyecto de investigación y difusión.

# PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE DIGITALIZACIÓN EN 2D Y 3D EN ZACATECAS

Arq. Oscar Carro Martínez  
Coordinador de obras de restauración  
CAV Diseño e Ingeniería

El pasado jueves 22 de mayo, la Lic. Rosa Ma. Franco, Directora del Museo de Guadalupe, Zacatecas, tuvo la amabilidad de invitar a CAV Diseño e Ingeniería a dar una presentación en sus instalaciones. El tema, la aplicación de nuevas tecnologías en la conservación del patrimonio cultural.

El evento inició con una introducción dada por el Ing. Ramón Velázquez, Director General de CAV Diseño e Ingeniería, en la que nos presentó la importancia que tiene el uso de la tecnología en la vida actual y en la conservación del Patrimonio Cultural. Con ejemplos muy claros nos mostró cómo la inversión en materia de investigación de nuevas tecnologías en países desarrollados está muy por encima de lo que sucede en México.

Posteriormente un servidor, Arq. Óscar Carro, di una breve reseña de la historia que ha tenido nuestra empresa a lo largo de 25 años rescatando el patrimonio cultural mexicano. Años que han sido de grandes logros y de gran aprendizaje para cada uno de los colaboradores de CAV.

La Lic. Liliana Olvera, Gerente del Área de Digitalización 2D y 3D, nos dio una interesante platica en relación a como en diferentes museos del mundo han optado por generar información y crear contenidos por medios digitales, poniendo en línea y con una gran difusión, grandes obras artísticas. Con esta estrategia los museos dan a conocer parte de su acervo y de su historia, para que con un solo “click” podamos conocer y valorar este gran legado.



Participación del Ing. Ramón Velázquez Cabrera, Director General de CAV Diseño e Ingeniería

La siguiente intervención fue del Lic. Efrén López, responsable del área de digitalización 3D, quien inició mostrando a la audiencia dos imágenes muy representativas de la evolución tecnológica que ha tenido el ser humano. En la primera se muestra una multitud en el Vaticano y se alcanza a apreciar un teléfono celular intentando capturar una foto. Algunos años después en el mismo lugar, ante una multitud igual, se observa una gran cantidad de teléfonos y tabletas electrónicas, todas tomando una fotografía. Esto nos muestra como estas tecnologías están accesibles a públicos cada vez más extensos.

El Lic. López también nos mostró parte de los trabajos que puede generar el Escáner Laser FOCUS 3D, en apoyo al rescate y conservación del Patrimonio. Nos habló de la información que se puede obtener por medio de esta tecnología, algo que es fundamental, ya que si no conocemos y registramos primero el patrimonio, no podemos tomar medidas para conservarlo.

El turno a continuación fue del Diseñador Gráfico Arturo Soto, responsable del área de digitalización 2D, quién nos mostró la forma en que se pueden digitalizar los acervos bibliográficos y como sacarles el mayor provecho a través de medios digitales. Como es posible tener al alcance de la mano, con el apoyo de nuestros teléfonos inteligentes y tabletas, gran cantidad de acervos documentales de todo el mundo en línea. Hizo énfasis también en la importancia de organizar adecuada y eficientemente la información digital que se obtenga.

Mientras transcurrían las ponencias, y a manera de demostración, un equipo de trabajo se dedicó a hacer escaneos digitales, tanto 2D de un documento, como 3D del mismo espacio en donde nos encontrábamos. Éste, al final se mostró a los asistentes, con ellos mismos incluidos en el escaneo.

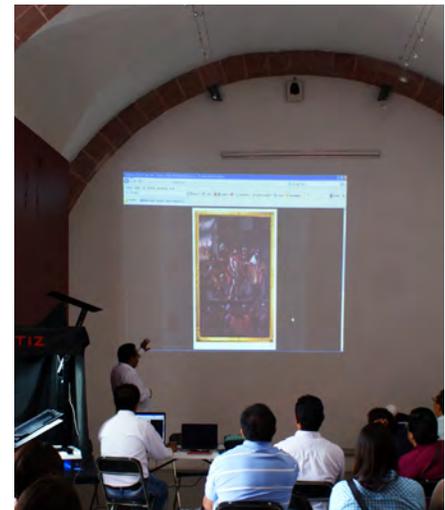
Sin lugar a dudas presentaciones como esta nos da pie a hacer una pausa y revalorar la utilización de estas tecnologías para la conservación del patrimonio. Ésta fue la primera de una serie de pláticas que realizaremos en el norte del país, donde queremos difundir las ventajas de la tecnología en el rescate de los vestigios pasados.

Agradecemos profundamente a la Lic. Franco y a todo su equipo de trabajo por abrirnos las puertas de tan emblemático lugar histórico.

Agradecemos también el apoyo y la asistencia del Centro INAH Zacatecas, el Obispado de Zacatecas, la Junta de Monumentos, el Centro Regional de Patrimonio de la UNESCO y demás personas que nos acompañaron.



Participación del Lic. Efrén López Leonor



Participación del DCG Arturo Soto