



30 de julio de 2024

**H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente**

En cumplimiento al mandato que nos ha conferido el H. Consejo Divisional a la *Comisión encargada del análisis de las solicitudes de periodos o años sabáticos y de la evaluación de los informes de actividades desarrolladas en éstos, así como del análisis y evaluación de las solicitudes e informes de la beca para estudios de posgrado*, se procedió a revisar el documento presentado como informe de sabático de la **Dra. Aurora Poó Rubio**, adscrita al Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, en consecuencia, se presenta el siguiente:

Dictamen

De acuerdo con la evaluación efectuada por esta Comisión, se encontró que se cumplió con el programa planteado relativo al diseño de un programa de especialización en BIM (Building Information Modeling), por lo que se recomienda recibir el informe.

Cabe hacer mención que el informe se presentó con un retraso de 3 años y 7 meses.

Las personas integrantes de la Comisión que estuvieron en la reunión y se manifestaron a favor del dictamen: Dr. Oscar Ochoa Flores, Dr. Daniel Jesús Reyes Magaña y el alumno Lic. Daniel Armando Jaime González.

**Atentamente
Casa abierta al tiempo**

Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara
Coordinador de la Comisión

Ciudad de México, 23 de julio 2024

Comisión encargada del análisis de las solicitudes de períodos o años sabáticos y de la evaluación de los informes de actividades desarrolladas en períodos o años sabáticos

Presente

Como respuesta al oficio SACD/CYAD/471/2024 del 17 de julio del presente año, me permito contestarles lo siguiente;

Punto a) Descripción de las actividades realizadas;

a.1) Actividades relacionadas con el Proyecto de Investigación de Sabático:

Investigación acerca del desarrollo de BIM en el mundo (pags. 2-9 del informe)

Seminario Internacional BIM 2020 coordinado por la Dra. Aurora Poó y el Arq. Moisés Bustos (35 sesiones todos los miércoles a partir del 8 de abril hasta el 9 de diciembre, incluyendo el período vacacional, (pags. 11 14 del informe)

BIM Viste de Prada. Para apoyar la inclusión y diversidad en la Industria de la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación (AECO) con presencia en Latinoamérica y Europa (pags. 14 y 15 del informe)

Reporte de Investigación N-483 “Gestión de Proyectos y realización arquitectónica mediante BIM”

a.2) Otras actividades

Artículos Especializados de Investigación: (pags. 15 y 16 del informe)

The impact of COVID in the price performance of Real Investment Trusts (REITS) in México. UTM International Journal of Real Estate Studies, Koala Lumpur, Malasia

Vivenda urbana y la crisis de movilidad en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Libro Científico I Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las Disciplinas.

Real Estate Investment trusts (REITS) in México. SSRN Publication Social Sciences and Humanities Repository-Rochester Nueva York

Reporte de Investigación Proy N-40 Análisis del campo de trabajo de las empresas constructoras e inmobiliarias

Prólogo Anuario 2020 de Administración y Tecnología para el Diseño.

Miembro de Comités de Coordinación de Congresos (pag 17 del informe)

XIV Congreso de Administración y Tecnología para el Diseño.

Comité científico y organizador de los Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las Disciplinas. Desde 2008-

Miembro de Comités Editoriales (pag. 17 del informe)

ANUARIO 2020 DE ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO Coordinadora y Editora

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN 2020. Coordinadora y Editora.

Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias

Comité Científico y Académico de XIV Encuentro Iberoamericano de Mujeres Arquitectas y Agrimensoras EIMIAA

Asesoría en Proyectos de Servicio Social (pag 17 del informe)

Apoyo a los Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las disciplinas.

Actividades de Investigación y Producciones editoriales del Área de Investigación en Administración y Tecnología.

b) Resumen de los problemas abordados:

Respecto del tema de investigación se hizo un estudio del conocimiento de BIM y su difusión especialmente de el Reino Unido, Estados Unidos, principalmente en la Penn State University, de Europa, principalmente de España, de Sudamérica y de México con invitaciones recibidas de la Secretaría de Hacienda. De esos contactos surgieron nuestros ponentes del Seminario BIM 2020. Se investigaron y analizaron muchos de los planes de estudio vigentes de las principales Universidades y de las empresas que se dedican a BIM. Así como encuestas en el medio profesional acerca del conocimiento y dominio de BIM. (pags. 17 y 18 del informe)

**c) Aspectos metodológicos más relevantes
Relativos al Proyecto de Investigación**

Para el presente trabajo, se planteó utilizar diversas metodologías, inicialmente llevar a cabo una investigación exploratoria complementada por una documental. La investigación exploratoria muestra que BIM es insuficientemente conocido en México, poco difundido y con escasa información, por lo que se pretendía tener una amplia visión al respecto.

De igual manera se consideró la investigación documental como técnica de investigación cualitativa para recopilar y seleccionar información a través de examinar documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.

Actualmente este tipo de investigación se ha visto reforzada con internet y la investigación en línea que brinda muchas posibilidades al poder acceder a información de muchos países, distintas universidades y empresas privadas que trabajan en el tema del proyecto que abordamos.

d) Descripción del resultado parcial o total alcanzado

Se presenta una propuesta inicial del Proyecto de Especialización en BIM que está sujeta a un mayor estudio por parte de mis compañeros del Área y de otros profesores interesados en el tema.

Dra. Aurora Poó Rubio



Área de Administración y Tecnología para el Diseño
Depto. De Procesos y Técnicas de Realización



SACD/CYAD/529/2024
30 de julio de 2024

Dra. Yadira Alatraste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Presente

Asunto: Observación respecto al informe de periodo sabático de la Mtra. Graciela Poó Rubio.

Por este conducto le informo que la *Comisión encargada del análisis de las solicitudes de periodos o años sabáticos y de la evaluación de los informes de actividades desarrolladas en periodos o años sabáticos y el análisis de las becas para estudios de posgrado*, revisó la documentación del informe de periodo sabático de la Mtra. Graciela Poó Rubio y al respecto, le solicita lo siguiente:

- El informe del Sabático debe referir contenidos relevantes de la investigación
- Los resultados parciales podrían incorporar parte de los hallazgos académicos-científicos que se encuentran en el trabajo adjuntado, de manera sintética y estructurada
- El documento cuenta con los puntos, sin embargo, al momento de integrarlo en el informe los puntos clave se disuelven al narrar hechos anecdóticos y no como temas resultado de la investigación

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara
Coordinador de la Comisión

c.c.p. Mtra. Graciela Poó Rubio. Profesora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización



Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México a 08 de julio del 2024

PyTR/066/2024

Mtra. Areli García González

Presidenta del H. Consejo Divisional

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Presente

Sirva este medio para enviarle un cordial saludo y le solicito amablemente se presente ante el H. Consejo Divisional que usted preside, el informe del periodo sabático que el Dra. Aurora Minna Poó Rubio (969) disfrutó durante el periodo comprendido del 16 de diciembre del 2019 al 15 de octubre del 2020 (10 meses) para que se lleve a cabo el trámite correspondiente.

De acuerdo con lineamientos vigentes, adjunto envío los archivos correspondientes.

Sin otro particular, me despido

Atentamente

Casa abierta al tiempo



Dra. Yadira Alatraste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.p. Dra. Aurora Poó Rubio, Profesora - Investigadora, Área de Administración y Tecnología para el Diseño

Ciudad de México, 05 de julio de 2024.

Dra. Yadira Alatraste Martínez
Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.
Ciencias y Artes para el Diseño.

Estimado Dra. Alatraste:

Me permito distraerla de sus ocupaciones para solicitar su invaluable apoyo en la entrega ante el H. Consejo Divisional del informe de actividades del período sabático de la Dra. Aurora Poó Rubio, el cual fue efectivo del 16 de diciembre de 2019 al 15 de octubre de 2020. Aprobado en la sesión 570 ordinaria del cuadragésimo quinto Consejo Divisional, celebrada el 16 de octubre de 2019.

Se anexan a la presente el informe, los resultados y la carta de aprobación del período sabático.

Agradezco la atención a la presente.

“Casa abierta al tiempo”


Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez
Jefe de Área Administración y Tecnología para el Diseño
(Head of the Design Management and Technology Area)
CYAD-Procesos, UAM-Azcapotzalco
Del. Azcapotzalco, CP 02128, Ciudad de México (Mexico City), MÉXICO
<http://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/>
ORCID: [0000-0002-5313-9036](https://orcid.org/0000-0002-5313-9036)



SACD/CYAD/544/2019

16 de octubre de 2019

Dra. Aurora Minna Poó Rubio
Profesora del Departamento de Procesos
y Técnicas de Realización
Presente

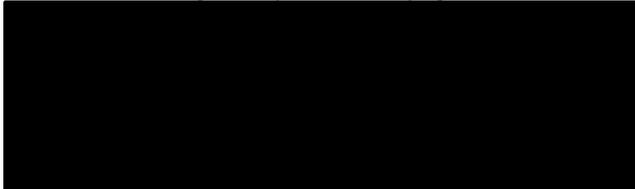
Asunto: Solicitud de sabático.

Por este medio, le informo que en la sesión 570 Ordinaria del Cuadragésimo Quinto Consejo Divisional, celebrada el 16 de octubre de 2019, fue aprobada la solicitud de sabático por diez meses, a partir del 16 de diciembre de 2019 al 15 de octubre de 2020.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines a que haya lugar.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Secretario

NÓMINA Y REGISTROS DE PERSONAL

Octubre 21/2019

Folio: CRH-NRP-621-2019

ASUNTO: Solicitud de Autorización de Sabático
para el Profr. AURORA MINNA POO RUBIO

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro
Presidente del Consejo Divisional de
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

Por este conducto, me permito informar a usted que se autoriza el disfrute de un período sabático para la profesora AURORA MINNA POO RUBIO [REDACTED] del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, por un lapso de 10 Meses, a partir del 16 de diciembre de 2019 al 15 de octubre de 2020.

Lo anterior aprobado por la Sesión 570 Ordinaria del Consejo Divisional de Ciencias y Artes para el Diseño, celebrada el 16 de octubre de 2019.

De conformidad con el Art. 34, Fracc. VII del Reglamento Orgánico y a los Artículos 225 al 228 bis del Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia del Personal Académico.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente

Casa abierta al tiempo

Lic. Nora Edith Salas Alvarado
Coordinadora de Recursos Humanos

Lic. Pedro Reyes Cervantes - Director de Recursos Humanos

Dr. Edwin Antonio Almelda Calderón - Encargado de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Aurora Minna Poo Rubio - Interesado

Acuse.

BGM/gzg

Programa de actividades Sabático “Diseño de un programa de Especialización en BIM”

Ciudad de México, 29 junio 2024

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez
Jefe del Área de Administración y Tecnología para el Diseño
Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Asunto: Informe del programa de actividades desarrolladas
durante el período sabático
“Diseño de un programa de Especialización en BIM”

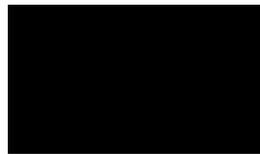
El motivo de la presente carta es mandarle el informe de actividades desarrolladas durante mi período sabático que fue autorizado en la Sesión 570 Ordinaria del Consejo Divisional de CYAD. Las fechas autorizadas son 16 de diciembre de 2019 al 15 de octubre 2020, 10 meses.

“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN BIM (Building Information Modeling)”

Por este conducto, me permito solicitarle lo envíe a la Dra. Yadira Alatraste Martínez, Jefe del Departamento, para ser turnado al Consejo Divisional de CYAD-A

Sin más por el momento, aprovecho la presente para enviarle un afectuoso saludo

Atentamente



“CASA ABIERTA AL TIEMPO”

Dra. Aurora Poó Rubio
Área de Investigación de Administración y Tecnología para el Diseño
CYAD-Procesos, UAM-Azcapotzalco
Correo: pram@azc.uam.mx

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SABÁTICO
“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN en BIM
(Building Information Modeling)”

CONTENIDO:

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- MARCO TEÓRICO
- 3.- METODOLOGÍA
- 4.- ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE LA RESPONSABLE DEL PROYECTO
- 5.- RELACIÓN CON LA DOCENCIA, PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA
- 6.- APORTACIONES AL CAMPO DE CONOCIMIENTO
- 7.- PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN
- 8.- CONVERGENCIA ENTRE METAS, OBJETIVOS Y RESULTADOS FINALES
- 9.- TRASCENDENCIA SOCIAL
- 10.- ESTADO DE AVANCE
- 11.- CONCLUSIONES
- 12.- BIBLIOGRAFÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SABÁTICO

“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN en BIM (Building Information Modeling)”

1.- INTRODUCCIÓN

La metodología BIM se basa en el trabajo digital colaborativo e interoperable para el uso de información coordinada relativa a la geometría de las características físicas y funcionales de una edificación o de una obra de ingeniería civil que facilita la toma de decisiones.

El objetivo de este trabajo es analizar la situación actual del sector de la construcción en México, concretamente en relación con el desarrollo y gestión de proyectos respecto de la metodología Building Information Modeling (BIM por sus siglas en inglés), Modelo de Información de Construcción (MIC, como se conoce en México) tanto en ingeniería como en arquitectura, para poder proponer acciones en CYAD para la implementación de BIM en la licenciatura y en el posgrado.

La mejora de la eficiencia, el control presupuestal y la transparencia en el ejercicio de los recursos en la Construcción actualmente van aparejados con la demanda de una mayor sostenibilidad de los proyectos, tanto de la obra pública como de la privada. Con objeto de optimizar los recursos, reducir riesgos y lograr mejores resultados el desarrollo de la tecnología y la digitalización han sido elementos importantes que se vieron acelerados durante la pandemia del SARS COVID-19.

En México todavía es insuficiente la digitalización debida principalmente a la falta de cobertura nacional del acceso a las telecomunicaciones para gran parte de la población. A pesar de este problema, la cobertura llega a las más importantes ciudades mexicanas en las que están insertas los principales despachos de arquitectura y empresas constructoras. En este contexto, BIM (Building Information Modeling) ha sido el vehículo para responder a estas necesidades a través de diversas plataformas y establecer flujos de trabajo coordinados, de manera independiente del lugar, asincronía del trabajo y participación de los distintos actores que intervienen en un proyecto.

El medio profesional de la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación (AECO) requiere cada vez más profesionistas capacitados en BIM, lo que representa un reto para las Universidades y para el Sector, especialmente en momentos como los actuales de variaciones en la inflación y fuertes limitaciones económicas. También hay que considerar que existen gran diversidad de plataformas de software no únicamente de modelado, sino también de coordinación, planeación y control presupuestal y de avance de obra.

En el contexto internacional, países como Inglaterra, Estados Unidos, España y otros, ya tienen políticas públicas para el cambio hacia la Metodología BIM en la contratación de obra pública. De manera similar, en Latinoamérica Chile, Argentina, Brasil, Colombia entre otros, están siguiendo este camino.

Por los anteriores motivos, tanto el ambiente internacional, como nuestro país demandan profesionistas que sean capaces de organizar flujos de trabajo multiplataforma, conocedores de los procesos que prevalecen en el ciclo de vida de una construcción.

En este contexto, el Área de Administración y Tecnología para el Diseño del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de CYAD-A ha venido desarrollando proyectos de investigación relacionado tanto con la Administración y Tecnología de la Construcción como con la Metodología BIM con objeto de implementar cursos tanto a nivel licenciatura como de posgrado como consecuencia natural de la producción de la investigación y su vinculación con la docencia de la División y con el medio profesional.

Antecedentes

En este contexto, el Área de Administración y Tecnología para el Diseño del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización de la División de CYAD-A ha venido desarrollando proyectos de investigación relacionado tanto con la Administración y Tecnología de la Construcción como con la Metodología BIM con objeto de implementar cursos tanto a nivel licenciatura como de posgrado como consecuencia natural de la producción de la investigación y su vinculación con la docencia de la División y con el medio profesional.

El área de investigación Administración y Tecnología para el Diseño integrada a la red académica internacional **Diseño y Construcción** ante PRODEP, desarrolló el proyecto con el número N-361 "BIM para la UAM", registrado ante el Consejo Divisional de CYAD, siendo su objetivo dentro de la red académica, analizar los avances logrados por los cuerpos académicos integrantes de la red académica participantes en este proyecto: el área de Administración y Tecnología para el Diseño UAM-Azacapotzalco, el cuerpo académico de Ingeniería para la Construcción de la UADY y el cuerpo académico Master Building del Polytechnical Institute de Worcester, MA. Estados Unidos.



Imagen 1. Infografía Proyecto de Investigación n-361 "BIM para la UAM"

como consecuencia que los costos de los proyectos fuesen muy elevados y pocas veces se cumplieran los tiempos, con grave perjuicio para los clientes. El gobierno quería mejorar esta situación.

BIM en la Unión Europea

En 2014 el Parlamento Europeo solicitó a los países miembros de la Unión Europea modernizar las normas de licitación y contratación públicas, por medio de sistemas electrónicos, con el fin de mejorar y agilizar los procesos. Para dar continuidad a dichos trabajos, el gobierno de España creó la Comisión BIM, a cargo del Ministerio de Fomento, para desarrollar propuestas y la revisión de la Ley de Contratos del Sector Público. Esta Comisión, forma parte del grupo de trabajo EUBIM a nivel europeo, un grupo cofinanciado por la Comisión Europea y por los estados miembros participantes. Allí han desarrollado el *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo*, un documento que pretende establecer las bases para la introducción de la metodología BIM en las empresas públicas. Posteriormente, España desarrolló el Plan de Digitalización 2025.

A la fecha son muchas las empresas de arquitectura, ingeniería y constructoras que apuestan por BIM, no solamente en las grandes firmas sino también las PYMES. Otro fenómeno que ha surgido es que las empresas que han prestado servicios de consultoría e implementación de BIM, han aprovechado su experiencia y han incursionado en el campo de la capacitación, al organizar cursos, Masters, diplomados de BIM, de sus herramientas y realidad virtual, impulsadas por la demanda de recursos humanos calificados. También la academia europea ha seguido estos pasos, aunque de manera más lenta. En el medio académico han surgido diversos cursos, diplomados y maestrías, relacionadas con BIM eminentemente profesionalizantes, para responder a la demanda y creciente oferta de empleo con estas especialidades y también hay congresos y publicaciones con esta temática.

BIM en Estados Unidos

En la década de los 70s Estados Unidos fue el pionero en implementar, desarrollar y adoptar BIM, en proyectos públicos superiores a 5 millones de US dólares. Actualmente, la digitalización de los procesos de construcción en los Estados Unidos ha ganado impulso gracias a dos aspectos fundamentales que han permitido un mayor progreso en la productividad en el mundo de la construcción: la estandarización y el trabajo colaborativo, que han sido adoptados a nivel mundial. En los últimos 10 años se han hecho esfuerzos para la implementación de BIM en el sector privado basados en la estandarización y colaboración, aunque a la fecha todavía no es obligatorio en todos los estados.

En el medio académico, Estados Unidos ha contribuido de manera sustancial con la Metodología BIM a través de los trabajos de la Universidad de Pensilvania (Penn State University). En esta Universidad está la oficina de *BIM Planning* que, como parte del grupo de investigación en *Computer Integrated Construction Research*, ha desarrollado y difundido diferentes publicaciones acerca de procesos estructurados para planear e implementar BIM tanto en los proyectos como en las organizaciones, que actualmente son guías rectoras de los procesos BIM en el medio profesional AECO y también en la implementación de BIM en numerosos países.



Imagen 4. Algunas de las publicaciones de la Penn State University respecto de BIM

Asimismo, la Penn State University ha desarrollado diversos cursos para arquitectos e ingenieros, diseñados para el medio profesional para capacitarlos en la implementación y la planeación de la metodología, entre ellos: *BIM Planning for Projects*, *BIM Planning for Organizations* y *BIM Standardization* para la certificación en BIM que otorga la Universidad.

2.2 BIM EN LATINOAMÉRICA

En Latinoamérica, la implementación de BIM y los procesos digitales se iniciaron después de los países europeos y de manera más lenta que en Norteamérica, sin embargo, hay notables esfuerzos para mejorar y acelerar su divulgación.



Imagen 5. BIM en Latinoamérica y desarrollo en los diferentes países.

Para su aplicación especialmente en la obra pública de los países latinoamericanos se creó la RED BIM GOB LATAM. Aunque los trabajos de la Red iniciaron desde 2016 y 2017, la integración formal se dio en 2019 con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con representantes del sector público de países de América Latina y el Caribe. Actualmente pertenecen a la Red, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay y se cuenta con apoyo y

cofinanciamiento del BID. Se otorgó un apoyo denominado Bien Público Regional (BPR)² con un plazo de 3 años de diciembre 2019 a diciembre 2022, con extensión hasta diciembre de 2023. Adicionalmente, los países miembros aportan recursos en especie, equivalente al 50% del monto asignado, en forma de personal, equipamiento y relaciones interinstitucionales.

Tiene como objetivo aumentar la productividad del sector AECO basada en la transformación digital con programas nacionales de implementación BIM por medio de un trabajo colaborativo con directrices comunes, intercambio comercial y fortalecimiento de las relaciones entre los países de la región.



Imagen 6. Red BIM GOB LATAM

Para lograr dicho objetivo de la Red se pretende fortalecer el avance digital, activando los programas de implementación BIM en los diferentes países mediante el trabajo colaborativo con propósitos comunes, el intercambio comercial y el conocimiento de la región. Como objetivos específicos se ha planteado:

- a) Promover el aprendizaje acerca de la implementación BIM de los integrantes de la red,
- b) Difundir los beneficios de BIM para lograr el convencimiento de los tomadores de decisiones,
- c) Acordar una base conceptual común que promueva el alineamiento regional para la adopción o creación de estándares y protocolos BIM,
- d) Impulsar el uso de herramientas que fomenten la transparencia y trazabilidad en proyectos públicos y,
- e) Maximizar los recursos de la Red a través de la colaboración y transferencia de conocimiento por parte de los países.

Los países que integran la red son Argentina con el programa SIBIM dirigido por el Ministerio de Obras Públicas del propio gobierno, Brasil con el BIMBR, a cargo del Ministerio de Infraestructura, Chile con Planbim, bajo la dirección de la Corporación de Fomento de la Producción del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Colombia bajo la responsabilidad del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Costa Rica, a cargo de la Comisión Interinstitucional BIM del Ministerio de Educación Pública e Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), México con la conducción de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Perú con el Plan BIM Perú del Ministerio de Economía y Finanzas y Uruguay implementado por la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) y Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

² Bienes Públicos Regionales (BPR) es una iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que se basa en la premisa de que los países de América Latina y el Caribe (ALC) comparten numerosos desafíos y oportunidades de desarrollo, que pueden ser abordados más eficiente y efectivamente a través de la acción colectiva y la cooperación regionales. La Iniciativa BPR busca financiar productos concretos de coordinación regional que pueden luego ser implementados a nivel nacional por los países participantes y otros países interesados que no pudieron participar del proyecto original.

Implementación de BIM (MIC)³ en México.



Imagen 7. Estrategia para la implementación del Modelado de la Información de la Construcción (MIC) en México

Desde principios de la segunda década de este siglo la implementación de BIM fue política generalizada en muchos países de Europa, Asia y los países de América del Norte. América Latina siguió este camino con México incluido. En nuestro país, la obra pública es muy relevante para la industria de la construcción y una de las prioridades del gobierno ha sido impulsar la infraestructura pública por el gran impacto que tiene en el crecimiento económico y desarrollo del país. Es importante que estos proyectos se planeen y se cumplan los tiempos y los presupuestos, con altos estándares de calidad. Se considera que con la implementación de MIC se podrá desarrollar infraestructura de una manera más eficiente, controlar los costos y sobrecostos y que el gobierno, los contratistas y demás agentes implicados en la materia trabajen en forma colaborativa, transparente y con mejores resultados.

El informe registra que México tiene normas obligatorias (NOM) y voluntarias (NMX), a cargo del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE), que serían una excelente base para la implementación de BIM de forma similar a como se desarrolló la estrategia en el Reino Unido soportada por normas existentes, incluidas las ISO, como la ISO 19650. A partir de 2017, en colaboración con otras instituciones del sector AECO se generaron las primeras especificaciones: la *NMX-C-527/1-ONNCCE-2017, Parte 1: Plan de Ejecución para Proyectos*.⁴ Este documento sería el inicio de un proyecto cuyos resultados comenzarían a verse rápido, y se esperaba que, en 2026, la metodología BIM fuese obligatoria para obra pública.

Actualmente en el país no existe el mandato de obligatoriedad del uso de BIM, pero algunas instituciones lo han utilizado como en hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se estaba empleando en el cancelado Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México (NAICM), y también contratistas lo han aplicado en proyectos gubernamentales por iniciativa propia. La implementación de BIM también se ha dado como decisiones particulares en la obra privada. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a cargo de este proyecto, y en coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua), estructuró la *Estrategia para la implementación de MIC en México*, la cual busca impulsar medidas orientadas a

³ En México se ha traducido el nombre de BIM como el Modelado de Información de la Construcción (MIC) y este nombre y sus iniciales son los que se utilizan de manera oficial en el país.

⁴ Diario Oficial de la Federación. (2016, 03 de agosto). *Modelado de Información – Especificaciones, Parte 1*.

mejorar los procesos de desarrollo de la infraestructura pública, enfocada en mejorar la eficiencia de la planeación, disminuir sobretiempos y sobrecostos, así como fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas.

En el Estado de Nuevo León, la implementación de BIM ha tomado fuerza por medio de la Alianza BIM Nuevo León que busca ser un referente a nivel nacional e internacional como un impulsor de la implementación de la metodología BIM para realizar obra pública de calidad, de manera eficiente en tiempo y costos. Esta entidad firmó un acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) para la creación y mantenimiento de la infraestructura sostenible por medio de BIM para conseguir los objetivos propuestos en su misión.

2.2 Políticas públicas de México para el uso de BIM en la Obra Pública

En noviembre de 2020 el Grupo BIM UAM en el que participan el Arq. Moisés Bustos, el Arq. Tomás Sosa Pedroza y la Dra. Aurora Poó Rubio participó en la consulta de la SHCP para emitir el siguiente documento:

Lineamientos para regular la elaboración de los reportes de avances físico y financiero de dependencias y entidades en materia de programas y proyectos de inversión, a través del Modelado de Información de la Construcción. JORGE NUÑO LARA, Titular de la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

3.- METODOLOGÍA

La Metodología BIM es una técnica de vanguardia apoyada en las más recientes versiones de diversos programas de cómputo diseñados específicamente para la industria de la construcción, es decir, para los requerimientos de los arquitectos e ingenieros en todas las fases de un proyecto, considerando un proyecto desde el sentido más amplio de nuestras profesiones, el diseño arquitectónico con las fases que conlleva (estudios previos, diseño conceptual, proyecto arquitectónico, proyecto ejecutivo en el que confluyen las ingenierías, diseño y cálculo estructural, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, instalaciones especiales, costos y presupuestos, programas de obra y más). BIM también aborda la fase de construcción de las obras en todos sus aspectos (control de obra y de los correspondientes programas, control de avance, control de compras y suministros, control del personal, control de maquinaria, control de costos de construcción, etc.). Igualmente, BIM incide en la operación y el mantenimiento de la construcción a lo largo de su vida útil.

Como quedó planteado en el Marco Teórico del proyecto de investigación, BIM tiene actualmente una expansión importante en el ámbito mundial y México está en ese camino. Especialmente en la obra pública, los gobiernos están interesados en mejorar los costos de construcción, los tiempos de ejecución de las obras y la trazabilidad de los proyectos. Es relevante estudiar tanto la demanda de BIM en el país, así como la capacidad de satisfacerla con personal adecuadamente capacitado y hacer un benchmarking de cómo los distintos países están enfrentando el reto, que no es menor.

Para el presente trabajo, se planteó utilizar diversas metodologías, inicialmente llevar a cabo una investigación exploratoria complementada por una documental y otras más. La investigación exploratoria se lleva a cabo sobre este tema muestra que es insuficientemente conocido en México, poco difundido y con escasa información, por lo que se pretende tener una amplia visión al respecto. Se eligió esta metodología porque el tema elegido ha sido estudiado de manera insuficiente hasta el momento y no existe sobre el mismo un conocimiento tal que permita formular hipótesis precisas o hacer una descripción sistemática. También porque en el campo de estudio existen nuevos

fenómenos que, ya sea no se conocen aun exactamente, o bien no se comprenden a cabalidad sobre la base de las teorías existentes.

De igual manera se consideró la investigación documental como técnica de investigación cualitativa para recopilar y seleccionar información a través de examinar documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc. Actualmente este tipo de investigación se ha visto reforzada con internet y la investigación en línea que brinda muchas posibilidades al poder acceder a información de muchos países, distintas universidades y empresas privadas que trabajan en el tema del proyecto que abordamos. Para esta investigación se trabajó en:

- a) Recolectar y estudiar documentos existentes para analizar los datos, características y enfoques de los diferentes autores, instituciones y empresas que son un referente mundial y local en este tema y que han tenido resultados interesantes.
- b) Recolectar datos con un orden lógico, lo que permite encontrar hechos que sucedieron tiempo atrás, encontrar fuentes de investigación, elaborar instrumentos de investigación, etc.
- c) Utilizar múltiples procesos como análisis, síntesis y deducción de los documentos estudiados
- d) Realizar de forma ordenada, según los objetivos a lograr la construcción de un nuevo conocimiento.

Tabla 1. Métodos de Investigación

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN				
MÉTODOS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	CONTROL SOBRE LOS EVENTOS	ENFOQUE ACTUAL O HISTÓRICO	UTILIZADOS EN ESTA INVESTIGACIÓN
EXPERIMENTALES	¿Cómo? ¿Por qué?	SI	Actual	Se hacen algunos experimentos, principalmente propuestas de cursos y talleres.
ENCUESTAS	¿Quién?, ¿Qué? ¿Dónde?, ¿Cuánto?, ¿Cuántos?	NO	Actual	Se consultaron encuestas elaboradas en México y en otros países acerca del conocimiento, uso y dominio de BIM
ANÁLISIS DOCUMENTAL	¿Quién?, ¿Qué? ¿Dónde?, ¿Cuánto?, ¿Cuántos?	NO	Actual o histórico	Se utilizó ampliamente, especialmente con los recursos en línea
HISTÓRICOS	¿Cómo? ¿Por qué?	NO	Histórico	Se estudiaron los análisis de los antecedentes del tema
METODOLOGÍA DEL CASO	¿Cómo? ¿Por qué?	NO	Actual	Se analizaron casos específicos en distintos países

4.- ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE LA RESPONSABLE DEL PROYECTO

Una circunstancia imprevista que vino a alterar y modificar el modo y ritmo del trabajo que se planeaba llevar a cabo, fue la pandemia de SARS-COVID 19 que abarcó todos los meses del período sabático. Esto alteró sustancialmente el trabajo al cerrarse la Universidad, las oficinas y toda la ciudad. Como medida emergente, 4 profesores del Área de Administración Y Tecnología para el Diseño iniciamos reuniones virtuales. Al principio de 2020, la Universidad no proporcionaba el servicio de ZOOM o alguna otra plataforma digital de comunicación a distancia, ni a los profesores ni a los alumnos, por lo que yo personalmente contraté el servicio de ZOOM Premium y lo puse al servicio de nuestros compañeros. Iniciamos con un par de reuniones informales y poco a poco

comenzamos a reestructurar nuestra Red Académica de Investigación en Diseño-Construcción, que anteriormente promovía y financiaba PRODEP con la que participábamos representando a la UAM, con la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y el Worcester Polytechnic Institute (WPI) de Massachusetts, Estados Unidos. Posteriormente, y como resultado de nuestros contactos iniciales, se incorporaron la Universidad Anáhuac Cancún, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Cataluña, la Universidad Politécnica de Sevilla y la UNIACC de Santiago de Chile. También se unieron diversas empresas del sector como CEMEX, AUTODESK, Saint-Gobain y Graphisoft, así como representantes de los equipos responsables de la implementación de BIM en diferentes países, encabezados por México. Cabe mencionar que la Secretaría de Hacienda, a cargo del proyecto MIC en varias ocasiones nos solicitó la integración de alumnos regulares y de Servicio Social para colaborar con ellos, y a la fecha laboran con contratos de trabajo formales en la Institución.

a) Seminario Internacional BIM 2020

El resultado de estas reuniones fue el Seminario Internacional BIM 2020 que se llevó a cabo de manera virtual en ese año, entre el 8 de abril y el 6 de diciembre con reuniones todos los miércoles a las 11.30 am, con un total de 35 sesiones con 55 participantes de 11 países y 21 ciudades. Además de los profesionistas e invitados colaboradores tuvimos un importante número de estudiantes de varias universidades nacionales y del extranjero y naturalmente de la UAM.

La Dra. Aurora Poó Rubio con el Arq. Moisés Bustos Álvarez fueron los Coordinadores del *Seminario Internacional BIM 2020*. No se aprobó en Consejo Divisional por la pandemia y por ser un evento virtual no planeado con la anterioridad que administrativamente requiere la UAM, pero sí se llevó a cabo. Se presentan los resultados académicos:

Tabla 2. Programa del Seminario Internacional BIM

SEMINARIO INTERNACIONAL BIM 2020			
Coordinadores Dra. Aurora Poó Rubio y Arq. Moisés Bustos Álvarez			
SESIÓN	FECHA	TEMA	PONENTES
1	8 abril 2020	Primera reunión Grupo BIM UAM	Grupo BIM UAM
2	15 abril 2020	Sesión de trabajo Grupo BIM UAM Antecedentes de BIM en la UAM y Red Académica de Diseño Construcción de PRODEP	Dra. Aurora Poó Rubio, Arq. Moisés Bustos, Arq. Tomás Sosa UAM-A Asistencia 3 profesores y 2 alumnos de Servicio Social
3	22 abril 2020	Experiencia de la implementación de BIM en PANAMÁ	Arq. Pedro Herrera Universidad Santa María la Antigua PANAMÁ
4	29 de abril 2020	BIM OBJECT BIM en la empresa Saint-Gobain	Saint-Gobain Lic. Luis Alberto Vega, Ing. Víctor Badiano, Ing. Pedro García Sanmiguel Avignon, Francia – Ciudad de México – Cautla Morelos, México
5	6 mayo 2020	Antecedentes de BIM en la UAM y Red Académica de Diseño Construcción de PRODEP	Dra. Aurora Poó Rubio UAM-A Asistencia 3 profesores y 2 alumnos de Servicio Social

6	13 mayo 2020	Experiencia de un egresado de Arquitectura de la UAM en su posgrado en Alemania y trabajo profesional en Lituania	Arq. Samuel M. Morales Vilma, LITUANIA
7	20 mayo 2020	Experiencia de BIM en la Maestría de Construcción, Facultad de Ingeniería UADY	Mtra. Selene Audévez Pérez UADY, MÉXICO
8	27 mayo 2020	Reunión virtual con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP, responsable de la implementación de BIM en México	Arq. Arturo Saldaña Arq. Daniel Torres Valmes SHCP MÉXICO
9	3 junio 2020	Experiencia de BIM en el doctorado de Ingeniería en el WPI y la implementación en la UADY	Dr. Sergio Álvarez Romero, académico de la UADY y del WPI EE. UU. y MÉXICO
10	10 junio 2020	Red Académica de Investigación	Arq. Arturo Vail UADY
11	17 junio 2020	Experiencia BIM en Estados Unidos, en una empresa privada	Arq. Enrique Sotomayor Cuevas (egresado de la UAM-A) EXYTE GROUP Phoenix, Arizona
12	24 JUNIO 2020	Experiencias profesionales BIM en empresa privada en MÉXICO	Arq. Rubén Rivas Maldonado (egresado de la UAM-A) CALLISON RTKL MÉXICO
13	1 julio 2020	Manual de Diseño Generativo	Arq. Moisés Bustos Álvarez UAM-A
14	8 julio 2020	Estructuración e implementación de PLANBIM CHILE	Arq. Gabriela Matta Coordinadora de temas académicos PLANBIM CHILE CHILE
15	15 julio 2020	USOS BIM Experiencia de impartición de BIM en la UADY	Dra. Lourdes Gómez Lara Dr. Sergio Álvarez UADY MÉXICO
16	22 julio 2020	Posgrado BIM en la Universidad Politécnica de Cataluña	Mtro. Miguel Ángel Pérez Sandoval UAM-A
17	29 julio 2020	Revisión de la implementación BIM en México	Lic. Luis Alberto Vega Vaca Director de Habitat Saint-Govain Ex Presidente de SUMe
18	5 agosto 2020	Revisión de la implementación BIM en México	Ing. Arq. Luis Manuel Sánchez BIM Manager HILTI México
19	12 agosto 2020	BIM en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona ETSAB	Dr. Isidro Navarro Delgado Universidad Politécnica de Cataluña
20	19 agosto 2020	Experiencia de la implementación BIM en la Universidad Anáhuac Cancún	Arq. Mariana Loeza Medina Arq. Christoph Kirschmaler Ing. Carlos García BIM CENTRAL

		Experiencias profesionales de proyecto y construcción en Cancún	Universidad Anáhuac Cancún
21	26 agosto 2020	Implementación de BIM en Nicaragua	Arq. Belcky Torres Calderón Estudio/BIM Viste de Prada. NICARAGUA
22	9 septiembre 2020	Experiencias BIM en la Universidad Politécnica de Madrid y experiencias profesionales de la aplicación de BIM	Dr. Manuel Soler Severino Universidad Politécnica de Madrid Director de GENSHARK ESPAÑA
23	16 septiembre 2020	BIMForum Argentina Experiencias profesionales de BIM en Argentina Experiencias profesionales de BIM en Italia	Ing. Fabián Calcagno Director de BIMForum Argentina Director Miller & Co ARGENTINA Arq. Giancarlo di Marco ITALIA
24	23 septiembre 2020	Implementación de BIM en despachos privados de arquitectura	Ing. Arq. Said Tapia Molina Coordinador BIM en TGL Arquitectos (Teodoro González de León, Arquitectos) y WSP Proyectos y Servicios Eléctricos MÉXICO
25	30 septiembre 2020	Programas de cómputo para soporte de BIM en GRAPHISOFTLATAM	Oscar Serrano Gerente de Producto GRAPHISOFTLATAM
26	7 octubre 2020	Implementación de BIM en Chile Experiencias profesionales y de capacitación en BWISE BIM	Arq. María de los Ángeles Caripa B WISE BIM Universidad UNIACC Santiago de Chile CHILE
27	15 octubre 2020	Currículo BIM en Licenciatura, Maestría y Doctorado en la Universidad Politécnica de Sevilla	Dr. Manuel Bouzas Cavada Dr. Enrique Nieto Dr. Isidro Cortés Abalá Universidad Politécnica de Sevilla ESPAÑA
28	21 octubre 2020	Jornada BIM LEAN en el marco del XIV Congreso Internacional de Administración y Tecnología para el Diseño El negocio BIM para CEOS, desarrolladores, estudios y empresas constructoras	Ing. -Fabián Calcagno Director de BIMForum Argentina Director Miller & Co ARGENTINA
		Panel BIM LEAN	Arq. María de los Ángeles Caripa, B WISE BIM, Chile CHILE Ing. Andrés Bustos Besser Lean México MÉXICO Dr. Sergio O. Álvarez Romero, UADY

			MÉXICO
		La experiencia de diseminar BIM en el marco académico y profesional	Arq. Ignasi Pérez Arnal BIM Academy, BIM Tour ESPAÑA
		Integración de BIM en ciudades, municipios y territorios	Arq. Héctor Miller Arq. Eduardo de Feo Directores de Miller 6 Co ARGENTINA
29	28 octubre 2020	Experiencia de BIM en CEMEX	Arq. Eileen Hernández Lamprea CEMEX MÉXICO
30	4 noviembre 2020	Capacitación BIM y otras experiencias en el sector AECO	M. en Arq. Guillermina Pansza DG CENTER MÉXICO
31	11 noviembre 2020	Los diferentes programas de AUTODESK al servicio del sector AECO	Arq. Ximena Rico, AUTODESK / BIM Task Group México MÉXICO
32	18 noviembre 2020	Experiencias profesionales BIM dentro de la empresa RIZOMA Experiencia en ICA BIM	Arq. Marco Vidali RIZOMA MÉXICO
33	23 noviembre 2020	LIBRO DIARIO DE UN BIM MANAGER: Guía para implementar y coordinar proyectos BIM	Arq. Y Tecnólogo David Barco Moreno Bilbao ESPAÑA
34	2 diciembre 2020	El trabajo profesional de modelador y coordinador BIM	Arq. Dinorah Martínez Schutte
35	9 diciembre 2020	Conclusiones, reflexiones y planes 2021	Grupo BIM UAM, Universidades y empresas del Grupo

b) BIM viste de Prada

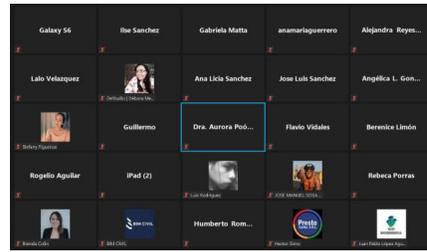
Otra actividad relacionada con BIM fue la invitación a participar en el evento BIM Viste de Prada. Es una iniciativa sin fines de lucro que apoya la inclusión y diversidad en la industria AECO (Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación). Su objetivo principal es resaltar y destacar el rol e importancia de las mujeres en el sector. Esta iniciativa fue fundada en mayo de 2019 por la Arq. Belcky Torres de Nicaragua, quien se ha dedicado a la labor de brindar un espacio a todas las mujeres de LATAM para mostrar las acciones positivas que están haciendo en sus países y en la industria. En la actualidad han participado más de 40 mujeres con presencia en Latinoamérica y Europa entre las cuales podemos mencionar a Carolina Soto, Carolina Ramírez, Adela Rangel, Lucrecia Real, quienes han compartido sus experiencias en la industria y han dejado un mensaje de inspiración para las futuras generaciones; algunas de ellas fueron ponentes en nuestro Seminario Internacional BIM 2020.



Imagen 8. Sesión del 19 de febrero 2020 en las oficinas de AUTODESK.
 Podcast “Shared Coordinates”, Episodio No 022, “Mujeres en BIM” 1 de marzo 2020. Participación de Dra. Aurora Poo y Mtra. Isaura E. López Vivero UAM-A



Webinar Internacional
 “Mujeres en AEC”
 BIM Viste de Prada+BIM Nomad+BIM Central
 Asistencia de Dra. Aurora Poó y Arq. Moisés Bustos
 19 de Mayo 2020



13

Imagen 9, 10 y 11. Sesión del 19 mayo 2020



Imagen 12. Sesión 8 de marzo 2023

c) Se envió al Consejo Divisional el Reporte de Investigación del Proyecto de Investigación N-483 *El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.*

d) Para las demás actividades del año 2020 que se desarrollaron durante el período sabático se incluye el dictamen de la Comisión Dictaminadora del Área de Producción y Contexto del Diseño con la evaluación de los productos del trabajo de ese año.

5.- RELACIÓN CON LA DOCENCIA, PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA

a) Docencia:

De acuerdo con el informe presentado, se elaboró el programa de la materia optativa que actualmente se ha estado impartiendo de manera sistemática, *Gestión de Proyectos y Realización Arquitectónica mediante BIM* en el Plan de estudios de la carrera de arquitectura, que ha sido un resultado relevante y de impacto inmediato del Grupo BIM UAM. Uno de los objetivos específicos planteados inicialmente fue precisamente *Generar una propuesta de implementación de la metodología BIM en el Plan curricular de la licenciatura en Arquitectura de la División de CYAD-Azc.* Programa de Investigación: P-019 *“Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”*. Proyecto de Investigación N-483: *“El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc”*. Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño. Esta UEA ha sido impartida de manera continua desde los trimestres 21-I, 21-P y 21-O, hasta la actualidad; es importante mencionar que no conocemos de otra escuela pública de Arquitectura en nuestro país que considere el tema BIM en sus planes de estudio, las instituciones privadas sí. El reto sin duda es avanzar en la interacción de esta UEA con el resto de las materias transversalmente, e incluir a la Licenciatura en Diseño Industrial, es el proceso para seguir en el futuro inmediato para la formación actualizada de los estudiantes.

b) Investigaciones registradas ante Consejo Divisional

Programa de Investigación P-019 *“Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”*

- Proyecto de Investigación N-040 *“Análisis del campo de trabajo de las empresas constructoras e inmobiliarias”*

Artículo especializado de Investigación *The impact of COVID-19 in the price performance of Real Estate Investment Trusts (REITS) in Mexico*. UTM International Journal of Real Estate Studies. Kuala Lumpur, Malasia.

<https://www.utm.my/intrest/2020/11/25/volume-14-special-issue-2-november-2020/>

Artículo especializado de investigación *Vivienda Urbana y la crisis de movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Libro Científico I CBI-CYAD Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las Disciplinas

Artículo especializado de investigación *Real Estate Investment Trusts (REITS) in México* Publicado en SSRN Publicación Social Sciences and Humanities Repository, Rochester, Nueva York. [File:///C:/Users/Aurora%20POO/Downloads/SSRN-id3558742%20\(3\).pdf](File:///C:/Users/Aurora%20POO/Downloads/SSRN-id3558742%20(3).pdf).

Prólogo Anuario 2020 de Administración y Tecnología para el Diseño. ISSN

- Reporte de Investigación: Proyecto N-40 *Análisis de del campo de trabajo de las empresas constructoras e inmobiliarias I. Terminación.*
- Proyecto de Investigación N-483. *“Gestión de Proyectos y Realización arquitectónica mediante BIM”*

2.3.1 Coordinación de Congresos

Miembro del equipo de coordinación del *XIV Congreso Internacional de Administración y Tecnología para el Diseño, Arquitectura e Ingeniería.* Desde sus inicios en 2004 a la fecha.

Dra. Aurora Poó Rubio Coordinadora con el Arq. Moisés Bustos Álvarez del *Seminario Internacional BIM 2020.* No se aprobó en Consejo Divisional por la pandemia y por ser un evento virtual no planeado con la anterioridad que administrativamente requiere la UAM, pero sí se llevó a cabo. Se presentan los resultados académicos.

Miembro del Comité Científico y Organizador de los *Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las Disciplinas. Desde 2008 a la fecha. (Congresos bianuales)*

2.3.2 Participación en Comités Editoriales

Comité Editorial de los *Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y Todas las disciplinas.* Coordinadora y Editora desde 2008 a la fecha.

Miembro del Comité Científico Académico del *XIV Encuentro Iberoamericano de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras (EIMIAA)* y evaluadora de los artículos científicos producto de los Encuentros.

Coordinadora, Editora y miembro del Comité Editorial del *Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño.* Coordinadora y Editora desde 1999 a la fecha, 24 años.

Coordinadora, Editora y miembro del Comité Editorial de la *Compilación de Artículos de Investigación en Administración y Tecnología para el Diseño, Arquitectura e Ingeniería.* Coordinadora y Editora desde 2010 a la fecha

2.3.4 Asesoría de proyectos de Servicio Social

“Apoyo a los Congresos de Avances de las Mujeres en las ciencias, las Humanidades y Todas las Disciplinas” Aprobado según acuerdo 597-6/31R2 y ACAD001548. 5-6 alumnos por año dedicados al apoyo a la planeación y logística los Congresos de Avances de las Mujeres en las Ciencias y al diseño editorial de las publicaciones de los Congresos. 5-6 alumnos de Diseño Gráfico por año.

“Actividades de Investigación, Difusión y Producciones Editoriales del Área de Investigación en Administración y Tecnología”. Aprobado según acuerdo 597-6/21R2 y ACAD 001547. 1-2 alumnos por año de Diseño Gráfico dedicados a las publicaciones del Área, 3-4 alumnos de Arquitectura por año para los proyectos BIM y el Seminario Internacional BIM 2020 con intensa capacitación e incorporación profesional en BIM; 1-2 alumnos de Diseño Industrial por año, todos ellos también para apoyo a los proyectos de investigación del Área.

2.3.5 Arbitraje de artículos especializados de investigación

“The process of cost management, potential problems and their impact in construction project cost”. Journal of building construction and planning research. Delaware, USA.

“Lineamientos para la preparación de licitaciones de obras públicas de las MIPYMES con base en los procesos de PMBOX”. Ingeniería Revista Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, UADY, México

2.3.6 Otras actividades

Miembro del *Comité del Posgrado en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines* de CYAD-A

4.3 Escolaridad

Cursos y Congresos en los que se participó

“XIV Congreso Internacional de Administración y Tecnología para la Arquitectura, Diseño e Ingeniería” UAM, México. (20 horas)

“Taller BIM” en el marco del XIV Congreso Internacional de Administración y Tecnología para la Arquitectura, Diseño e Ingeniería” UAM, México. (20 horas)

“Seminario Internacional BIM 2020” UAM, México y Red Académica UAM, UADY WPI. Iniciativa BIM-

c) Preservación y Difusión de la Cultura

Conferencia presentada en el Foro virtual *“Escala Urbana: Su valoración, equidad y Paisaje”*. ONU-HABITAT con el Instituto Ciudadano de Planeación Municipal para el Desarrollo Sustentable del Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Presentación del *Anuario 2020 de Administración y Tecnología para el Diseño*. XLI Feria Internacional del Libro. Palacio de Minería. México

6.- APORTACIONES AL CAMPO DE CONOCIMIENTO

Se establecieron vínculos con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, organismo encargado de la implementación de MIC (BIM) en nuestro país. Con fecha 8 de abril de 2021 fue votada y aprobada por unanimidad al interior de la Cámara de Diputados la inclusión del Artículo 10 BIS a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas que a la letra establece: *“Los titulares de las dependencias y entidades promoverán la adopción de criterios que incentiven la incorporación de las mejores prácticas internacionales y avances tecnológicos para la planeación, licitación, contratación, ejecución, supervisión y seguimiento de obras públicas y servicios relacionados con las mismas”*. La eventual aprobación en Cámara de Senadores implicará que por Ley se adopten metodologías como BIM en este ámbito y que los profesionistas involucrados en obra pública estén capacitados en ello.

A la fecha varios egresados que han hecho su Servicio Social con nosotros o que son nuestros exalumnos, participan en la Secretaría de Hacienda la que nos ha solicitado u apoyo.

Durante el período sabático, la recopilación de datos ha sido cuantiosa, y tuvo como resultado la anteriormente mencionada UEA “*Gestión de Proyectos y Realización Arquitectónica mediante BIM*” en el Plan de estudios de la carrera de arquitectura, igualmente están los Cursos-Taller BIM que se han impartido durante los Congresos Internacionales de Administración y Tecnología para el Diseño, a partir de la XVI Edición, bajo la conducción de profesores de la División y otros docentes.

Vale la pena hacer notar que la ventana de oportunidades de generación de conocimiento es ilimitada en este momento en nuestra institución, aunque la preparación de BIM es insuficiente y la mayoría de los programas de cómputo especializados en el sector AECO se emplean de manera limitada tanto por parte de los profesores como de los alumnos. A pesar de ello, hemos sido una institución que investiga, concentra y difunde el conocimiento de BIM en el medio académico y en el profesional.

7.- PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

Se enumeran parte de los documentos investigados relativos a la capacitación en BIM que se llevan a cabo en distintos países.

7.1 Estudio de Programas internacionales de capacitación de BIM

Se llevó a cabo una investigación acerca de la participación de distintas universidades, así como organizaciones particulares enfocadas en la implementación de planes y programas de estudio para la capacitación de ingenieros y arquitectos en la metodología BIM. Se muestran algunas de las instituciones y empresas consultadas:



Imagen 13, 14 y 15. Algunos de los programas de capacitación BIM investigados

Entrenamiento en Procesos BIM (ISO 19.650 Compliance). Miller & Co. Buenos Aires, Argentina

MASTER INTERNACIONAL BIM MANAGER. Zigurat. Escuela Online de Arquitectura, Ingeniería y Tech Management.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN (MUI) en INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Centro Universitario de Mérida, Argentina.

Oferta académica BIM en universidades argentinas

JORNADA BIMFADU 2020. NOVIEMBRE 2020

DIPLOMADO EN MODELACIÓN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

Posgrados Universidad Autónoma de Chile

AUTODESK REVIT FOR ARCHITECTURAL DESIGN

Y gran variedad de cursos ofrecidos por AUTODESK

Entre otras Universidades, instituciones y empresas.

8.- CONVERGENCIA ENTRE OBJETIVOS, METAS Y RESULTADOS FINALES

Objetivo:

“Diseñar un plan de estudios de la Especialización en BIM con enfoque en Administración de la Construcción de alta calidad, que forme alumnos con preparación de excelencia, que respondan a las necesidades del medio profesional del sector de la arquitectura y la construcción con habilitación de vanguardia para el ejercicio profesional y la investigación en este campo disciplinar”.

El objetivo general del Proyecto de Investigación se alcanzó durante el período sabático y se ha continuado trabajando en él. Se inició la investigación de gabinete respecto de la implementación BIM en Instituciones de educación superior en México y Latinoamérica, durante el Seminario Internacional BIM 2020 con académicos de Latinoamérica e instituciones en España, como la Universidad Politécnica de Cataluña, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Sevilla. En el caso de nuestro país existe una importante relación de trabajo con la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad Anáhuac Cancún, y las instituciones afiliadas a la FIIT; Universidad de Guanajuato, Universidad Iberoamericana León y Universidad La Salle Bajío. Tuvimos conocimiento de los esfuerzos realizados en diferentes universidades nacionales, especialmente con la Universidad Autónoma de Yucatán, una de las Universidades en México con mayor nivel de implementación de la metodología BIM tanto en Licenciatura como en Posgrado, en la Facultad de Ingeniería. Así mismo, el Instituto Tecnológico de Monterrey, un egresado de nuestra institución que ha llevado BIM al ITESM.

Metas:

- a) Investigación de planes de estudio similares en México y en el extranjero, de cursos de actualización y diplomados, incluyendo las instituciones que los imparten.
Se enumeran la mayoría de los planes de estudio investigados
- b) Recopilación de información bibliográfica y electrónica
- c) Análisis de la información
- d) Visitas a instituciones
Por la pandemia de SARS-COVID 19 no se pudieron llevar a cabo las visitas, al no estar permitidas por el gobierno. Sin embargo, en fechas posteriores si se han llevado a cabo.
- e) Estudio del perfil del egresado
- f) Análisis de la Legislación Universitaria

Se revisaron los principales documentos de la Legislación de la UAM: Ley Orgánica, Reglamento Orgánico, Reglamento de Planeación, Reglamento del Presupuesto, Reglamento de Ingreso,

Promoción y Permanencia del Personal Académico, Tabulador para Ingreso y Promoción del Personal Académico, Reglamento de Becas para el Personal Académico, Reglamento de Programas de Investigación, Reglamento de Estudios Superiores, Reglamento de Diplomados, Reglamento del Alumnado, Reglamento de Servicio Social a Nivel de Licenciatura, Reglamento de Revalidación, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios, Lineamientos Generales para Determinar el Número Máximo de Alumnos que Podrán Ser Inscritos, Políticas Generales, Políticas Operacionales de Docencia, Políticas Operacionales sobre Cumplimiento, Evaluación y Fomento de Planes y Programas de Estudio de Posgrado.

- g) Diseño Curricular
Se presenta la propuesta inicial del plan de estudios

ESPECIALIZACIÓN EN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

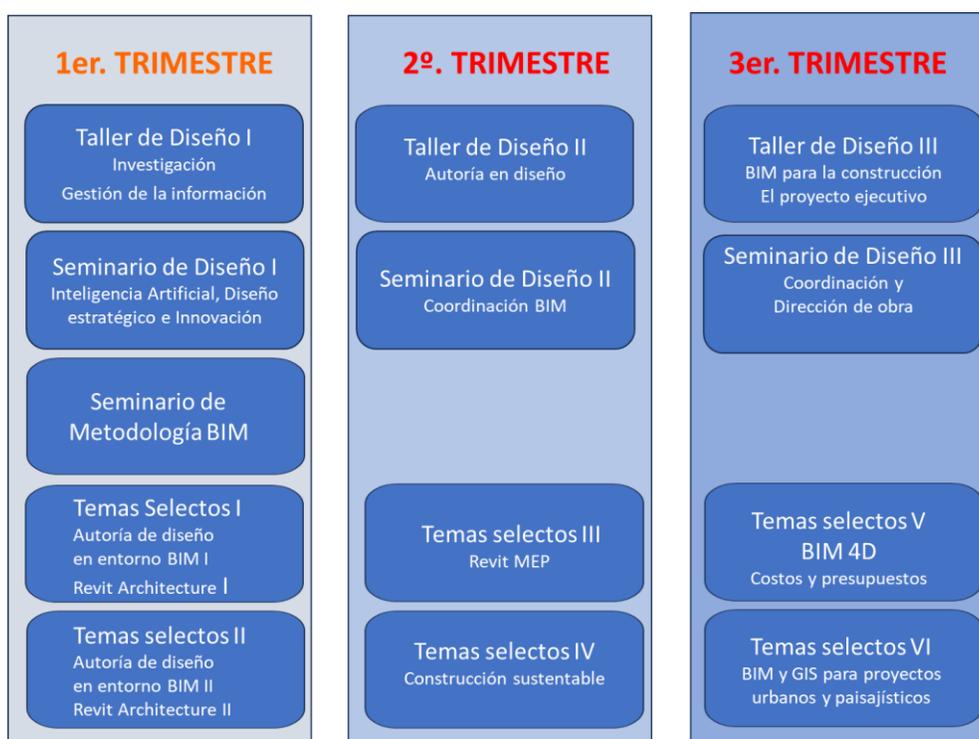


Imagen 16 Propuesta inicial del plan de estudios

9.- TRASCENDENCIA SOCIAL

La implementación de BIM actualmente es considerada relevante en la mayoría de los países por varios motivos: Mayor control en los procesos de licitación pública, mejora en la vigilancia de costos de construcción y en los plazos de la ejecución de las obras y, lo más importante, mayor trazabilidad en el ejercicio de los presupuestos de construcción lo que significa mayor transparencia y control de la corrupción.

En cuanto a los alumnos y docentes de la Universidad, con los avances de la tecnología y de la Inteligencia Artificial (IA), el medio profesional y los trabajos de investigación académicos se

requiere de personal con mayor capacitación que el que estamos obteniendo en la actualidad, por lo que se busca mayor capacitación y una mejor oferta de egresados en el medio profesional.

10.- ESTADO DE AVANCE

100% en el nivel de propuesta, estaría pendiente mayor discusión dentro de la División de CYAD, pues hay varios académicos que están interesados en el desarrollo e implementación de BIM y que se están capacitando de manera informal, en su mayoría, por lo que es conveniente conjuntar un grupo con miras comunes para optimizar los recursos de los que dispone la UAM-A.

11.- CONCLUSIONES

En este estudio se evidenció una gran disparidad global en la implementación de BIM. En el ámbito internacional, hay consenso de que en cada país se tiene que mejorar el sector AECO, especialmente en lo que se refiere a la obra pública, con objeto de hacer menos inciertos los costos finales de las obras, así como sus plazos de entrega, tanto de edificación como de infraestructura. Es relevante la opinión generalizada de que debe existir mayor transparencia en el uso de los recursos de todo tipo, especialmente los financieros, ya que en el sector todas las inversiones requieren gran cantidad de recursos que cada vez son más escasos.

En México todavía es insuficiente la digitalización; se debe principalmente a la falta de cobertura nacional del acceso a las telecomunicaciones para gran parte de la población. Sin embargo, la cobertura llega a las más importantes ciudades mexicanas en las que están insertas los principales despachos de arquitectura y empresas constructoras. En este contexto, BIM ha sido el vehículo para responder a las necesidades del sector a través de diversas plataformas y establecer flujos de trabajo coordinados, de manera independiente del lugar, asincronía del trabajo y participación de los distintos actores que intervienen en un proyecto.

Para responder al impulso de la transformación digital en el sector, resulta fundamental contar con el conocimiento específicos y hablar un mismo lenguaje. Por eso, cada vez más empresas y universidades en distintos países han lanzado programas relacionados con la metodología BIM. Sin embargo, hay alcance limitado en las líneas que permiten trabajar de forma colaborativa real e incorporando diferentes softwares y herramientas.

El medio profesional de la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación (AECO) requiere cada vez más profesionistas capacitados en BIM, lo que representa un reto para las Universidades y para el sector, especialmente en momentos como los actuales de fuertes limitaciones económicas.

También hay que considerar que existen gran diversidad de plataformas de software no únicamente de modelado, sino también de coordinación, planeación y control presupuestal y de programación de obra. Por los anteriores motivos, tanto el ambiente internacional, como nuestro país demandan profesionistas que sean capaces de organizar flujos de trabajo multiplataforma, conocedores de los procesos que prevalecen en el ciclo de vida de una construcción.

En conclusión, hay una gran ventana de oportunidad para tener una estrategia acerca de la introducción de BIM. El camino por recorrer es el de la transformación digital por parte de la educación, el desarrollo de conocimientos y habilidades para cambiar las prácticas actuales, con una

visión común de todos los actores para lograr ajustes significativos en los sectores público, privado, académico, incluyendo a los proveedores del sector.

12.- BIBLIOGRAFÍA

BIM en Europa: Francia anuncia para el 2022 difusión completa gracias a la plataforma KROQUI. <https://biblus.accasoftware.com/es/bim-en-europa-francia-anuncia-para-el-2022-difusion-completa-gracias-a-la-plataforma-kroqui/> enero 8, 2019. Consultada 16 octubre 2022

Brasil exige la incorporación de BIM en todos los proyectos de obras públicas. ZIGURAT, Global Institute of Technology. zigurat.com/news/es/brasil-exige-la-incorporacion-del-bim-en-todos-sus-proyectos-de-obras-publicas/. Consultada 27 abril 2020.

BIM Building Information Modeling. Guide for facility owners. Building SMART Alliance Project. Version 2.0 2013 BIM PSU EDU. Penn State Computer Integrated Construction. USA 2013.

Buildingsmart Peru. <https://www.buildingsmart.es/2019/09/10/argentina-y-peru>. Consultada 25 octubre 2022.

Brasil exige la incorporación de BIM en todos los proyectos de obras públicas. ZIGURAT, Global Institute of Technology. zigurat.com/news/es/brasil-exige-la-incorporacion-del-bim-en-todos-sus-proyectos-de-obras-publicas/. Consultada 27 abril 2020.

Concrétiser la transformation numérique du bâtiment. PLANBIM 2022. Ministère chargé du logement, France. <https://plan-bim-2022.fr/>. Consultada 16 octubre 2022.

Crea Madrid Nuevo Norte. <https://creamadridnuevonorte.com/> Consultada 16 enero 2023.

Current Position and Associated Challenges of BIM Education in UK Higher Education. BAF BIM Academic Forum. Reino Unido. Marzo 2015. [http://www.Downloads/baf_bim_education_report_2015%20\(1\).pdf](http://www.Downloads/baf_bim_education_report_2015%20(1).pdf). Consultada 25 abril 2023.

Decreto para la implementación de BIM en Obras Públicas Brasil. <https://www.abdi.com.br/postagem/decreto-estabelece-utilizacao-do-bim-em-obras-publicas>. Consultada 25 abril 2023.

Diario Oficial de la Federación. (2016, 03 de agosto). *Modelado de Información – Especificaciones, Parte 1.* México, 2019.

Digital Construction Report 2021. Incorporating the BIM Report. National Building Specification. Reino Unido. <http://www.thenbs.com/digital-construction-report-2021/>. Consultada 29 enero 2023.

Estándar BIM para Proyectos Públicos Spread Baja. PLANBIM CHILE <https://planbim.cl/download/estandar-bim-para-proyectos-publicos/>. Consultada 25 septiembre 2022.

Estrategia para la Implementación del Modelado de Información de la Construcción (MIC) en México. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Subsecretaría de Egresos, Unidad de Inversiones marzo 2019.

García Santos. Alfonso y CRUE Co-responsable: Liébana, Oscar. Universidad Europea. *Mapa de la formación BIM en la Universidad. EsBIM.* España, 2017.

Gómez D. *Estrategia de Adopción BIM en Colombia.* Colombia. 2020. <https://www.buildingsmart.es/2019/09/10/argentina-y-peru>. Consultada el 22 enero 2023.

Handbook for the introduction of Building Information Modeling by the European Public Sector. Strategic Action for construction sector performance: driving value innovation and growth. EUBIM Task Group co-funded by the European Union. www@Eubim.eu.

Implementación de BIM en Latinoamérica - Avances 2021. [https://redbimgoblatam.com › uploads › 2022/03/](https://redbimgoblatam.com/uploads/2022/03/). Consultada 25 octubre 2022.

Estrategia BIM Perú. <https://www.mef.gob.pe/es/estrategia-bim-peru>. Consultada 25 octubre 2022.

Implementación BIM en Proyectos Públicos en Brasil. <https://planbim.cl/implementacion-bim-en-proyectos-publicos-en-brasil-sera-obligatoria-desde-2021/>.

<https://bimexcellence.org/> Consultada 15 febrero 2023.

La Implantación de BIM en el sector público español. <https://editeca.com/implantacion-bim-en-el-sector-publico-espanol/>.

Mapa de la formación BIM en la Universidad. esBIM. España, mayo 2017.

Panorama General del Avance de BIM en América Latina y el Caribe. Banco de Desarrollo Corporación Andina de Fomento (CAF). 2023

Prieto Muriela, Paloma. *Implantación de la tecnología BIM en estudios universitarios de Arquitectura e Ingeniería.* Universidad de Extremadura, España.

SIBIM Argentina. sibim@obraspublicas.gob.ar Consultada el 18 octubre 2022.

Serrano, Oscar *Rumbo al 2026, adopción de BIM en México.* GRAPHISOFT México, 2021-

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
División de Ciencias y Artes para el Diseño**

Especialización en BIM (Building Information Modeling)

Posgrado en Diseño CYAD-A

Diploma: Especialización en BIM (Building Information Modeling)

PLAN DE ESTUDIOS

1.- OBJETIVO GENERAL

“Formar especialistas de alto nivel académico en el ámbito del Sector de la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación (AECO) como agentes de cambio e innovación creativa con conocimientos de vanguardia que les permitan contribuir al desarrollo científico, humanístico y tecnológico del país en campos tales como la práctica profesional, la docencia y la investigación”.

II.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

“Aplicar enfoques multidisciplinarios a la solución de problemas del Sector AECO que incorporen aspectos de Inteligencia Artificial y BIM a la Arquitectura, Diseño, Ingeniería y Construcción, para formar profesionistas que estén en el nivel de toma de decisiones y sean capaces de:

- *Desarrollar proyectos arquitectónicos en el entorno BIM*
- *Ser capaz de elaborar Modelos BIM de los proyectos de edificación encomendados*
- *Planear, organizar, dirigir, coordinar y supervisar las actividades de diseño y visualización de los proyectos de edificación*
- *Conocer y dominar los aspectos de planeación, autoría de diseño, elaboración de proyectos ejecutivos de alta calidad, relativos a las edificaciones*
- *Coordinar los procedimientos administrativos en la etapa de autoría de diseño*
- *Innovar y aplicar tecnologías de la construcción en los proyectos de edificación*

- *Lo anterior en las distintas fases de un proyecto arquitectónico de diseño, desde su fase de planeación, proyecto, construcción o producción, la entrega final al cliente o al usuario y la administración y mantenimiento durante su vida útil y aún después, durante su reciclamiento, reutilización o desecho.*

Temas de Investigación de la Especialización en BIM (Building Information Modeling):

- Inteligencia artificial en la Arquitectura y Construcción
- Autoría de Diseño con Tecnología de Vanguardia
- Visualización e Integración de Sistemas de Información de los proyectos Arquitectónicos o de Diseño desde su conceptualización, proyecto ejecutivo, administración de la construcción o de la producción, entrega al cliente, operación y mantenimiento
- Tecnología de punta para la Construcción y la Producción

III.- ANTECEDENTES ACADÉMICOS NECESARIOS Y PERFIL DE INGRESO-EGRESO

REQUISITOS DE INGRESO A NIVEL ESPECIALIZACIÓN

- a) Título de alguna de las siguientes licenciaturas: Arquitectura, Diseño Industrial, Diseño de la Comunicación Gráfica, Ingeniería Civil, Ingeniería Topográfica, Diseño de los Asentamientos Humanos. Otra idónea a juicio del Comité de la Especialización en BIM (Building Information Modeling)
- b) Haber obtenido un promedio mínimo de “B” o equivalente numérico de 8 en Licenciatura. En caso excepcional queda a juicio del Comité de la Especialización en Administración y Tecnología para el Diseño admitir en el proceso de selección a aquellos aspirantes potenciales que cuenten e identifiquen experiencias sobresalientes, pero obtuvieron un promedio menor a B en el nivel de Licenciatura
- c) Presentar solicitud en términos de la convocatoria correspondiente
- d) Presentar dos cartas de recomendación académica en los términos de la convocatoria correspondiente
- e) Acreditar ante el Comité de la Especialización en BIM (Building Information Modeling) la comprensión de textos en idioma inglés o equivalente al Nivel “A” de la UAM-Azcapotzalco de conformidad con lo previsto en los Lineamientos Divisionales respectivos.
- f) Acreditar ante el Comité de la Especialización en BIM (Building Information Modeling) la comprensión de textos en idioma español cuando no sea la lengua materna, de acuerdo con los estándares internacionales del EPLE (Examen de Posesión de la Lengua Española superior a 700 puntos) o del CELA Nivel intermedio (MCER Nivel B1) (Certificado Español como Lengua Adicional del Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas, aprendizaje, enseñanza y evaluación).
- g) Ser aceptado mediante examen de selección y con el cumplimiento de los demás requisitos.

- h) Sostener una entrevista con el grupo de académicos propuesto por el Comité de la Especialización en BIM (Building Information Modeling)
- i) Presentar por escrito su currículum vitae y una carta de exposición de motivos por los que desea ingresar al nivel de Especialización ante el Comité de la Especialización en BIM (Building Information Modeling)
- j) Con los elementos anteriores y de acuerdo con el cupo disponible, el Comité de la Especialización en Administración y Tecnología para el Diseño, decidirá si el aspirante es admitido para cursar el nivel de Especialización

PERFIL DE INGRESO

El aspirante por ingresar al nivel de Especialización en BIM (Building Information Modeling), deberá estar interesado en:

- a) La Metodología BIM como tecnología de vanguardia para su desarrollo profesional,
- b) Modelado de los proyectos de edificación encomendados,
- c) Coordinación de la visualización, integración y modelado de la información de los proyectos Arquitectónicos o de Diseño desde su conceptualización, proyecto ejecutivo, administración de la construcción o de la producción, entrega al cliente, operación y mantenimiento
- d) Tecnología de punta para la Construcción y la Producción.

PERFIL DE EGRESO

El egresado del nivel de Especialización en BIM (Building Information Modeling) será capaz de:

- a) Desarrollar una investigación aplicada en un proyecto arquitectónico o de diseño de acuerdo con la Metodología BIM, en alguno de los campos establecidos como interés en el Perfil de Ingreso
- b) Demostrar el manejo de la Visualización e Integración de Sistemas de Información de los proyectos Arquitectónicos o de Diseño desde su conceptualización, proyecto ejecutivo, administración de la construcción o de la producción, entrega al cliente, operación y mantenimiento

IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios es en el nivel de Especialización.

NIVEL DE ESPECIALIZACIÓN

- a) Créditos 105
- b) Trimestres Tres (I, II y III)
- c) Unidades de Enseñanza-Aprendizaje

Clave	Nombre	Obl/Opt	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Trimestre	Seriación
	Taller de Diseño I. Investigación teórico-práctica del problema de diseño	Obl.	3	4	10	I	
	Gestión de la Información Seminario de Diseño I.	Opt.	3	4	10	I	
	Inteligencia Artificial, Diseño estratégico e Innovación						
	Seminario de Metodología BIM	Obl.	3	4	10	I	
	Fundamentos, orígenes, historia y situación actual de BIM						
	Temas Selectos I	Obl.	2	1	5	1	
	Autoría de Diseño en el entorno BIM						
	Revit Architecture I						
	Temas Selectos II.	Obl.	2	1	5	I	
	Autoría de Diseño en el entorno BIM						
	Revit Architecture II						
	Taller de Diseño II.	Opt.	3	4	10	II	
	Análisis, criterios y anteproyecto de diseño. Autoría de Diseño						

	Seminario de Diseño II. Coordinación BIM	Obl.	3	4	10	II	
	Temas Selectos III Revit MEP	Obl.	2	1	5	II	
	Temas Selectos IV. Diseño y Construcción sustentables con BIM	Obl	2	1	5	II	
	Taller de Diseño III. BIM para la construcción Plan maestro y proyecto ejecutivo	Obl	3	4	10	III	
	Seminario de Diseño III. Coordinación y Dirección de obra en BIM	Obl.	3	4	10	III	
	Temas Selectos V. BIM 4D Costos y presupuestos de la construcción	Obl.	2	1	5	III	
	Temas Selectos VI BIM y GIS para proyectos urbanos y paisajísticos	Obl-	2	1	5	III	
	Idónea comunicación de resultados				5		
	TOTAL DE CRÉDITOS ESTE NIVEL				105		

Actividades Académicas:

1.- Seminario de Diseño I al III: Son actividades teóricas, donde se estudiarán los temas fundamentales para la formación y profundización de los conocimientos en BIM Building Information Modeling

2.- Seminario: Metodología BIM Building Information Modeling Se abordan los fundamentos teóricos, metodológicos y técnicos de la autoría y la visualización, integración de la información y modelado de la información en BIM Building Information Modeling.

3.- Talleres de Diseño I al III: Son actividades en las que se abordarán los proyectos de investigación o desarrollo en temas concreto de acuerdo con las características específicas de BIM Building Information Modeling.

Temas Selectos I al VI: Son actividades con una temática específica en función de las necesidades específicas del Plan de Estudios de la Especialización en BIM Building Information Modeling, son herramientas complementarias o de apoyo a las actividades de aplicación que se realizan en los talleres.

V.- NUMERO MÍNIMO, NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE PODRÁN CURSARSE POR TRIMESTRE.

ESPECIALIZACIÓN	MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO
Trimestre I	30	40	50
Trimestre II	20	30	40
Trimestre III	20	30	30

Fwd: Procesos - Informe periodo sabático Dra. Aurora Minna Poó Rubio

1 mensaje

Directora de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

8 de julio de 2024, 22:13

Para: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

Cc: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISENO <sacad@azc.uam.mx>

Estimada Lic. Lupita y Mtro. Yoshi,

Por este medio envío la siguiente documentación para turnarla por favor con la Comisión correspondiente.

Muchas gracias y saludos cordiales,

Areli

----- Forwarded message -----

De: **DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION** - <procytec@azc.uam.mx>

Date: lun, 8 jul 2024 a las 15:45

Subject: Procesos - Informe periodo sabático Dra. Aurora Minna Poó Rubio

To: Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

Estimada Mtra. Areli,

Aprovecho este medio para enviarle un cordial saludo y solicitarle amablemente se presente ante el Consejo Divisional el informe del periodo sabático que disfrutó la Dra. Aurora Poó Rubio integrante del Área de Administración y Tecnología para el Diseño de este Departamento.

Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

Saludos cordiales

--

Dra. Yadira Alatraste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

 **066_informe sabático Aurora Poó.pdf**
3352K