

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PEP

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN METODOLOGÍA BIM PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE LA EDIFICACIÓN

BOGOTÁ D.C., OCTUBRE DE 2025



UNIVERSIDAD COLEGIO
MAYOR DE CUNDINAMARCA



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO	5
2. MISIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	5
3. VISIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	5
4. OBJETIVOS:	6
4.1. Objetivo general	6
4.2 Objetivos específicos	6
5. RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA	7
5.1 RESEÑA PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN METODOLOGÍA BIM	8
6. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	10
6.1 Estado de la oferta de educación del área del Programa	11
6.2 Necesidades de la región y país, en relación con el Programa.....	15
6.2.1 A nivel Internacional.....	16
6.2.2 A NIVEL NACIONAL.....	18
6.3 Rasgos distintivos del programa	22
6.4 Pertinencia, Relevancia Académica y Pertinencia Social	
7. ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA	26
7.1 Conceptualización teórica y epistemológica del Programa	28
7.1 Conceptualización Teórica.....	28
7.1.2 Epistemología del Programa	33
7.2 Perfiles	36

7.2.1 Perfil de ingreso	36
7.2.2 Perfil profesional	36
7.2.3 Perfil ocupacional	36
7.2.4 Perfil de egreso	37
7.3 Formación por Competencias	37
7.3.1 Competencias profesionales del Especialista en Metodología BIM	38
7.3.2 Competencias Transversales	38
7.4 Resultados de Aprendizaje	39
7.5 Plan de estudios 2025	39
7.6 Estrategias Pedagógicas	41
8. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA CREACIÓN	41
8.1 La Investigación en el Programa Académico	42
8.1.1 Investigación Formativa	42
8.1.2 Articulación De Los Programas Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación, Y La Maestría En Gestión De Proyectos Y Analítica De Datos BIM	
9. PROYECCIÓN SOCIAL	43
9.1 Proyección social en el Programa Académico	43
9.2 Educacion Permamente y Continuada	44
10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA	44
10.2 Gestión Académico Administrativa del Programa	45
11 Egresados	48
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

PRESENTACION

El proyecto educativo del programa (PEP) de la Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación, contiene los lineamientos, políticas y principios que orientan y dirigen el desarrollo de las actividades del programa; en concordancia con la Ley 30 de 1992, y el Proyecto Educativo Institucional (PEI)* a su vez, reconoce lo esencial del programa, la misión y la visión, su articulación con los objetivos de formación y aprendizaje, la justificación, las funciones sustantivas, los perfiles de formación, las competencias de formación profesional, y los lineamientos pedagógicos. Permitiendo que se evidencie como una herramienta referencial para todo el ejercicio académico y argumentativo planteado.

El campo profesional de los arquitectos, ingenieros, tecnólogos y afines al proceso edificatorio han tenido un cambio sustancial, a nivel de la gestión de los proyectos, el cual ha dado un avance significativo, hacia la Gestión, Coordinación, tecnificación, sistematización, automatización y la digitalización de los procesos, aumentando la asertividad con que se proponen. La Metodología BIM es un cambio disruptivo, que permite de manera colaborativa aunar esfuerzos para que la profesión y el sector se vuelva más competitivo y eficiente, permitiendo proyectar diseñar, edificar y fortalecer diferentes etapas en el ciclo de vida de las edificaciones, de manera eficiente, reduciendo tiempos, recursos, costos, y paralelamente trabajar de forma colaborativa antes durante y posteriormente a todo el ciclo de vida de las edificaciones e infraestructura.

Es así como el uso de la metodología BIM, permitirá a todos los stakeholders de la industria de la construcción civil y la infraestructura, estructurar procesos que fortalecerán y favorecerán a cada uno de los grupos interdisciplinarios inmersos de maneras colaborativas en temas de gestión, planeación, diseño, monitoreo, control y mantenimiento de las obras, integrando, validando cada uno de los recursos humanos, financieros, materiales, tecnológicos haciendo viable y sostenible cualquier proceso edificatorio.

*Acuerdo 29 de 2021 Por el cual se aprueba la actualización del Proyecto Educativo Institucional - PEI de la Universidad Mayor de Cundinamarca.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA ACADEMICO



Registro Calificado: SNIES: 107540

Renovación Resolución No. 017425 30/10/2018 Vigencia por 7 años

Nivel académico: Especialización Universitaria para Tecnólogos y Profesionales

Modalidad: Presencial

Duración: Dos (2) semestres

Créditos académicos: (28)

Título que otorga: Especialista Tecnológico en Metodología BIM
direccion_bim@universidadmayor.edu.co

2. MISIÓN DEL PROGRAMA

El programa de Especialización tecnológica en metodología BIM para el desarrollo de proyectos de la edificación, es un espacio de formación integral, interdisciplinar, y colaborativo de alta calidad, para la actualización y profundización en la Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, en busca del mejoramiento continuo de su praxis, con la utilización estándares, modelos de gestión y herramientas tecnológicas de punta que permita entender la estructuración metodológica, el modelado y gestión de proyectos edificatorios, y la infraestructura; en correspondencia con las necesidades del sector de la construcción y sus impactos en el desarrollo socioeconómico, y cultural de nuestro país.

3. VISION DEL PROGRAMA

La Especialización en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, se consolidará a 2030 como un programa de alta calidad, reconocido como una comunidad académica de vanguardia en el uso y enseñanza de la gestión, metodologías y herramientas BIM y por la formación integral y pertinente en respuesta a las necesidades del sector de la construcción, participando en las nuevas dinámicas de los proyectos de edificación civil y de infraestructura que se gestan a nivel nacional e internacional.

4. OBJETIVOS:

4.1 Objetivo general



ÉTICA - SERVICIO - SABER



Formar especialistas integrales en Metodología BIM para los flujos de información y la gestión de proyectos de edificación e infraestructura. Los graduados serán capaces de optimizar los procesos de diseño, construcción y operación a lo largo del ciclo de vida del proyecto, mediante el uso de herramientas tecnológicas, la aplicación de estándares normativos y el fomento del trabajo colaborativo interdisciplinario. Este enfoque les permitirá tomar decisiones informadas, maximizar la eficiencia y contribuir a soluciones sostenibles y responsables con el entorno construido.

4.2 Objetivos específicos

1. Gestionar la información y los procesos BIM.

Enseñar los flujos de trabajo de información digital colaborativa, integrando personas, tecnologías, políticas y procesos. El objetivo es que los especialistas puedan gestionar la información de proyectos multidisciplinarios, enriquecidos con metadatos, para optimizar la toma de decisiones y superar las limitaciones de los métodos tradicionales, en cada una de las etapas de los proyectos.

2. Aplicar normativa y estándares BIM.

Desarrollar un profundo conocimiento de la normatividad BIM y las nuevas tendencias de gestión a nivel nacional e internacional. Esto permitirá a los especialistas anticipar problemas, asegurar el cumplimiento de estándares y minimizar los riesgos en el desarrollo de proyectos.

3. Liderar la coordinación de proyectos con herramientas tecnológicas.

Capacitar a los especialistas para liderar y coordinar equipos multidisciplinarios. Esto incluye el reconocimiento y uso efectivo de herramientas tecnológicas que permitan la federación, el flujo de información hacia estándares abiertos, el manejo de ambientes comunes de información, la visualización y la resolución de conflictos, asegurando una adecuada interoperabilidad entre diferentes softwares.

4. Promover una comunicación y colaboración efectiva.

Favorecer el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo para fomentar una colaboración sana y productiva. Esto busca que los especialistas se destaquen en diferentes ambientes transdisciplinarios por su capacidad de interacción, propuesta y resolución de problemas en diversos contextos, actuando como líderes y articuladores en sus proyectos.

5. Evaluar el ciclo de vida y la sostenibilidad del proyecto.

Capacitar a los especialistas para reconocer y analizar las diferentes dimensiones y etapas del ciclo de vida de las edificaciones. Esto incluye la evaluación del impacto ambiental y social, fomentando el uso de estrategias sostenibles y el cuidado de los activos con características patrimoniales, con el fin de generar alternativas de valor para la comunidad y el hábitat.

5 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA ANTECEDENTES HISTÓRICOS

5.1 RESEÑA DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN METODOLOGÍA BIM PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE LA EDIFICACIÓN

Desde el año 2013 el programa de Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería, oferto una serie de Diplomados como parte del análisis de los requerimientos del sector productivo, enfocados al desarrollo de metodologías BIM y enmarcado en el manejo del software “REVIT” como herramienta, empezando con una demanda de 15 estudiantes e incrementado su demanda hasta en un 300% en el año 2017, con una preinscripción de 52 estudiantes y con una mayor solicitud para los Diplomados.

Dada la experiencia y la demanda en sus Diplomados, se propuso realizar la especialización, concebida a partir de la investigación y el análisis del contexto, abriendo la posibilidad de vincular a diferentes profesionales y tecnólogos del área de la construcción, como Delineantes, Arquitectos, Ingenieros, constructores y otros; equiparándolos en los temas de GESTION Y MODELADO. La especialización se enfoca en la profundidad de las tecnologías BIM, que se basa en la gestión y administración de la información y NO en herramientas de diseño; integra la administración de información gráfica de los proyectos diseñados y la gestión paramétrica de los modelos concebidos del proyecto para llevarlos a la materialización.

En consecuencia, la Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, busca responder a las necesidades que exige la globalización enmarcadas en las políticas nacionales, en temas de educación superior y requerimientos del sector productivo, a partir del fortalecimiento de las competencias del especialista del futuro; como lo son los aportes en gestión, coordinación, normatividad, instrumentalización de los proyectos, entre otras áreas que permitan mejorar los procesos para los tecnólogos y profesionales, y sobre todo fortalecer las cualidades capacidades y dimensiones integrales, propositivas, éticas, colaborativas que permiten aumentar la potencialidad del ser humano, y que aportan a la sociedad en lo personal, colectivo y social.

Reseña histórica del Programa



ÉTICA - SERVICIO - SABER





Reseña de los momentos más relevantes del programa de Especialización a la fecha

6 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La Especialización Tecnológica En Metodología Bim para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación; surge como propuesta holística del Programa de Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería, la cual permite vincular a los tecnólogos, profesionales y afines al proceso edificatorio, estructurándolos en flujos de información BIM, gestión, coordinación y ciclo de vida, sostenibilidad, infraestructura, industrialización, patrimonio, automatización, modelación, digitalización y gestión paramétrica de los proyectos.

6.1 Estado De La Oferta De Educación Del Área Del Programa De Especialización

Para el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de proyectos de la Edificación, a nivel nacional el camino de enseñar Metodología y gestión de los proyectos edificatorios ha sido relativamente solitario; teniendo en cuenta que el mercado colombiano en estos momentos no está ofreciendo especializaciones ni maestrías frente al tema BIM; solamente se ofrecen capacitaciones en cursos y diplomados, que fortalecen en su gran mayoría competencias instrumentales. Muchas de estas capacitaciones reconocen solamente el hecho instrumental y por el momento muy tímidamente, empiezan a aparecer escuelas que reconocen la importancia de la gestión e integración disciplinar. A nivel internacional encontramos una gran propuesta de cursos diplomados, especializaciones, maestrías, las cuales trabajan temas metodológicos a partir de los estándares “ISO”, los cuales regulan y abordan el proceso que se debe llevar a cabo para una buena implementación BIM. Estos pares internacionales y sus propuestas curriculares las tenemos como referente para hacer una mirada retrospectiva y prospectiva de los contenidos de nuestro programa. la gran mayoría de ellos no “convalidables” en Colombia, ya que los créditos, temáticas y títulos, según el análisis realizado, no corresponden a los niveles y exigencias regulatorias de educación superior formal para el ministerio de educación nacional.

La gran mayoría de capacitaciones frente a temas BIM internacionalmente, se puede encontrar de manera virtual en países como España, Reino Unido, Italia y Estados Unidos, los cuales ofrecen especializaciones y maestrías con títulos propios que, aunque no son “convalidables” son muy pertinentes a la hora de abordar procesos metodológicos BIM.

ESTADO DE LA OFERTA A NIVEL NACIONAL

ESTADO DE LA OFERTA A NIVEL NACIONAL COLOMBIA

ESTADO DE LA OFERTA A NIVEL INTERNACIONAL

ESTADO DE LA OFERTA A NIVEL INTERNACIONAL

6.2 NECESIDADES DE LA REGIÓN Y PAÍS, EN RELACIÓN CON EL PROGRAMA

Articulación del Programa frente a políticas, planes, objetivos y metas educativas nacionales e internacionales.

Para comprender los escenarios a nivel internacional que permiten reconocer las políticas planes y objetivos tendientes a fortalecer el sector de la construcción se detallan los siguientes aspectos

6.2.1 A nivel Internacional.

Según la UNESCO, el objetivo general de la revisión de políticas es ayudar a las autoridades educativas a realizar evaluaciones a fortalecer su sistema educativo y contribuir al desarrollo de sus capacidades; Las revisiones de las políticas educativas están diseñadas para brindar asistencia técnica en la realización de un análisis preciso de las fortalezas y debilidades del sistema educativo, basados en los conocimientos existentes permitiendo formular recomendaciones políticas, así como planes específicos de proyectos a ser desarrollados, en los campos donde la UNESCO puede ofrecer asistencia técnica directa, incluida la promoción de la equidad, la calidad y la pertinencia en el contexto de la Educación 2030.

Es así como la UNESCO reconoce el impacto significativo, que tiene el intercambio de conocimiento informativo, en particular a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), buscando la articulación de procesos de políticas y planes, promoviendo la "apertura" del contenido, la tecnología y los procesos a través de la sensibilización, la formulación de políticas y el refuerzo de dichas capacidades. Estas soluciones incluyen el acceso abierto a la información científica, los recursos educativos abiertos, el Software Libre y de Códigos Abiertos, Plataformas de capacitación Abierta, educación a distancia y el autoaprendizaje. Estos recursos permiten a investigadores e innovadores compartir y utilizar datos más fácilmente. Asimismo, proporcionan a estudiantes y docentes de todo el mundo un acceso sin precedentes al conocimiento y la información actual.

Con el fin de cumplir su objetivo de promover la paz y el diálogo intercultural, la UNESCO apoya la preservación del patrimonio documental mediante el fortalecimiento de los marcos existentes de conservación, y hace hincapié en la conservación a largo plazo de la información digital y digitalizada. La UNESCO alienta igualmente el multilingüismo y el respeto por la diversidad cultural en el ciberespacio. Promueve la producción de contenido local en idiomas diferentes y contribuye a los debates internacionales sobre la gobernanza de Internet a través de su participación en el Foro para la Gobernanza de Internet (FGI) y la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI).

Para progresar con éxito en un mundo que evoluciona constantemente y resolver los problemas cotidianos de manera eficaz, los individuos, las comunidades y los países deben dotarse de ciertas competencias que les permitan buscar información, evaluarla de manera crítica y transformarla en conocimientos nuevos. Cuando se dominan las competencias básicas en materia de información, se tiene acceso a nuevas oportunidades que aumentan nuestra calidad de vida. La alfabetización informacional está estrechamente ligada a otras competencias como son los conocimientos básicos en Tecnología de la Información y de la

Comunicación, y la alfabetización digital y mediática. <https://es.unesco.org/themes/construir-sociedades-del-conocimiento>

Estos lineamientos están arraigados en la Universidad mayor de Cundinamarca, como en su programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, buscando que los estudiantes se integren a una red global de conocimiento en procura de continuar desarrollando múltiples habilidades en el manejo de la información digital.

Paralelamente las agendas mundiales proponen retos más ambiciosos que buscan fortalecer integralmente muchos de los subsectores que componen el gran sector dinamizador de la construcción como lo es el de la sostenibilidad, donde primordialmente se busca educar en la sostenibilidad y su hábitat, tratando de concientizar evitando un continuo e irreparable daño ecológico en nuestro planeta y la depredación del ecosistema global. Es así como políticas y planes de desarrollo buscan reeducar en prácticas sostenibles a largo plazo como reconocer los recursos, su destino, el reciclaje, el uso de energías renovables, la educación en gestión de lo sostenible, las tecnologías de punta que monitoreen las edificaciones, y que estas herramientas tecnológicas, digitales permitan analizar y detectar fallos en edificaciones para luego proponer soluciones para mitigar el impacto que generan este tipo de actividades y emisiones sin control.

Es así como en el 2015 la ONU, propone una agenda con 17 objetivos con miras al 2030, los cuales proyectan entre otros, erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, y exhorta a todos los países y sectores del gobierno, el sector privado, la sociedad civil, a buscar a que se adopte esta agenda, la cual debe alcanzarse en un máximo de 10 años, en la cual se incluyen diferentes objetivos transversales a todo nuestro proyecto educativo universitario así como lo son los objetivos: 4, 7, 9, 11, 12 y 17:

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos

En el cual estipula que la educación es la clave para salir de la pobreza, y en su literal 4.7 el cual propone: “asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”

Objetivo No. 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna; en el cual el literal 7.3a el cual permite facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias,

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación, el cual en su meta 9.2 propone:

Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados; el literal 9.5 propone Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

9.a Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo mediante un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países africanos, los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas

9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020

Objetivo No. 11 Ciudades y Comunidades sostenibles

11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países

11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo

11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional

11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles

11.c Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales

Todos estos objetivos de la Organización De Las Naciones Unidas van de la mano junto con toda una serie de políticas y estándares de diferentes países y organizaciones que buscan estructurar homogenizar la manera como se concibe la edificación a nivel mundial. Es así como la Organización Internacional para la Estandarización “ISO” procurando unificar muchas de los procesos y normas de la edificación propuso un conjunto de estándares que han permitido en el sector de la construcción hablar el mismo lenguaje, ofreciendo la posibilidad de coordinar y administrar junto con estándares y herramientas informativas BIM, proyectos edificatorios a nivel mundial que permiten que el BIM o la nueva manera de concebir la construcción se conozca y se adopte a nivel mundial, beneficiando a la industria AEC en su conjunto.

Por todos estos motivos la adopción de las metodologías BIM es una pertinente e integral solución a muchos de los procesos desencadenados tanto en los recursos, personas, procesos, políticas, gestión planeación, construcción, usufructo y destino final de las edificaciones buscando fortalecer tecnificar y digitalizar los procesos constructivos tradicionales que han venido depredando el ecosistema (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>)

6.2.2A nivel Nacional.

Desde que se empezaron a difundir las nuevas maneras de gestión en las edificaciones a nivel mundial, nuestro país no ha sido ajeno a reconocer estas tendencias que buscan incrementar la productividad y reducir la incertidumbre de los proyectos con procesos tradicionales, que siempre se existido. Es así como la estrategia nacional BIM sugiere para la modernización del sector incluir unos objetivos, que de manera gradual se proponen a 7 años, en los cuales se abordarán una serie de acciones para la transición adecuada frente a la Metodología BIM, los cuales son:

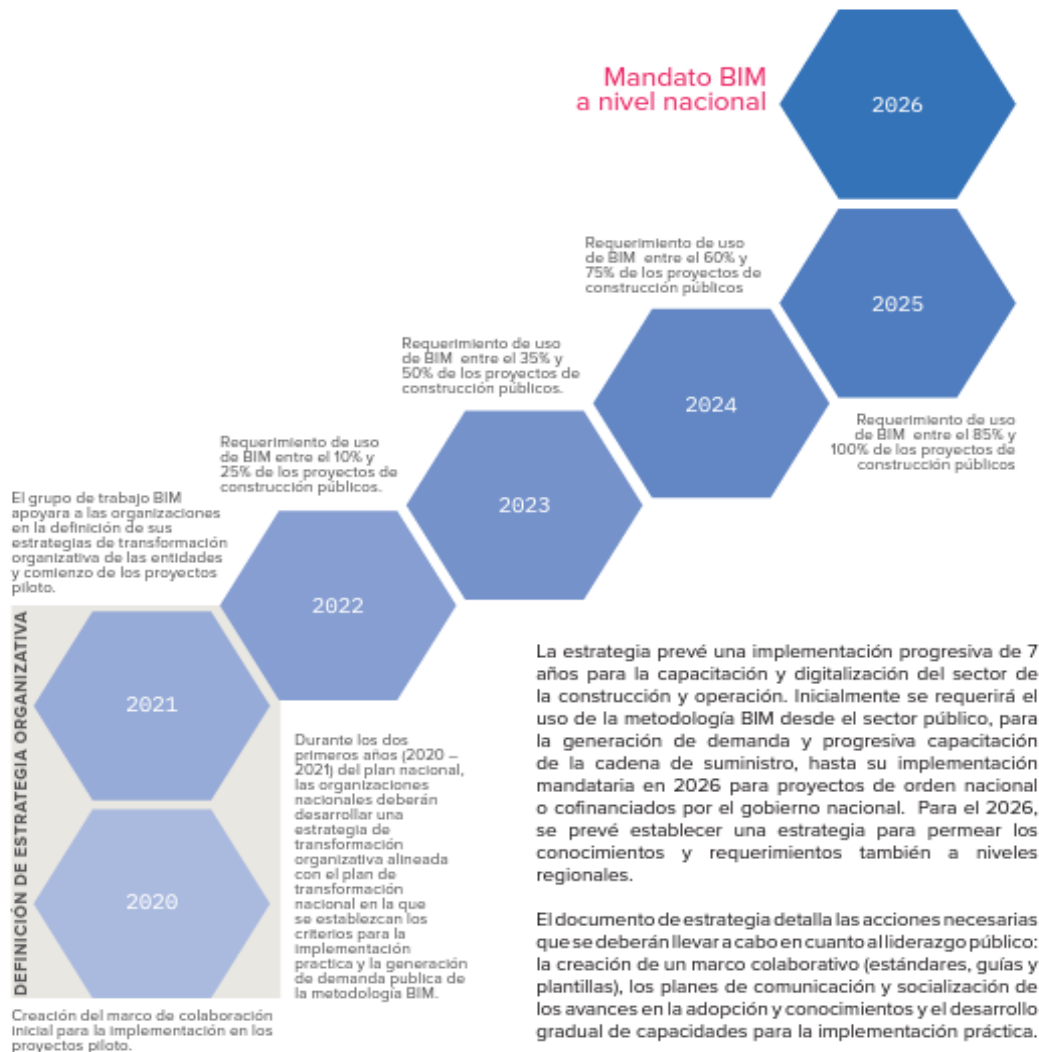
1) Consistencia, 2) Eficiencia y 3) eficacia, Consistencia a través de un marco BIM colaborativo, Eficiencia para lograr un 10% mínimo de ahorro en costos en proyectos de construcción infraestructura pública, y Eficacia para el manejo de la información de manera digital a través de un entorno común de datos.

La estrategia prevé una implementación progresiva de 7 años para la capacitación y digitalización del sector de la construcción y operación. Inicialmente se requerirá el uso de la metodología BIM desde el sector público, para la generación de demanda y progresiva capacitación de la cadena de suministro, hasta su implementación mandataria en 2026 para proyectos de orden nacional o cofinanciados por el gobierno nacional. Para el 2026, se prevé establecer una estrategia para permear los conocimientos y requerimientos también a niveles regionales. 2020 creación del marco de colaboración inicial para la implementación en los proyectos piloto a nivel nacional en la que se establezcan los criterios para la implementación práctica y la generación de demanda pública de la metodología BIM. El documento de estrategia detalla las acciones necesarias que se deberán llevar a cabo en cuanto al liderazgo público: la creación de un marco colaborativo (estándares, guías y plantillas), los planes de comunicación y socialización de los avances en la adopción y conocimientos y el desarrollo gradual de capacidades para la implementación práctica.

(<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Estrategia-Nacional-BIM-2020-2026.pdf>)

Visión Nacional

Implementación progresiva para proyectos de orden nacional y/o proyectos cofinanciados por el gobierno nacional



La estrategia BIM se ha planteado a través de una hoja de ruta a que tiene 4 pilares fundamentales: **liderazgo público, marco colaborativo, desarrollo de capacidades y comunicación y difusión**; con metas a corto, mediano y largo, teniendo como meta final el 2026. Durante el presente año los 4 pilares han tenido avances significativos como el Marco colaborativo, el cual se ha trabajado de la mano con el Icontec, en la nacionalización de las normas para la adopción de buenas prácticas, estas son la norma **ISO19650** parte 1, 2 y 5 (organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información usando BIM), la norma **16739** (Intercambio de datos en la industria de la construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry foundation classes) y la **12006-2** (organización de la información de las obras de construcción).

Así mismo están en proceso de adopción otras normas con el fin de robustecer esta base y que permita abordar BIM de una manera estandarizada a nivel nacional.

Dentro de este mismo marco colaborativo han sido generados documentos técnicos como: la Guía de aplicación BIM, que ajusta la norma ISO 19650 al contexto colombiano; la Guía de estándares, métodos y procedimientos, sobre las herramientas que se tienen en el país para aplicar la metodología BIM; la plantilla de requisitos de intercambio de información o “TR” términos de referencia o anexo técnico BIM para la contratación pública, cuyo objeto es llegar a ser una plantilla BIM básica estandarizada que permita contratar públicamente los proyectos y la resolución 0441 para curadores urbanos y autoridades competentes para la expedición de licencias a través de medios electrónicos, que fue lanzada hace dos años y ahora está en proceso de aplicación.

Todos estos documentos han sido elaborados con participantes del sector público, del sector privado y de la academia.

[\(https://bimanagement.co/2021/12/02/bim-el-ahora-normatividad-y-avance-en-colombia/\)](https://bimanagement.co/2021/12/02/bim-el-ahora-normatividad-y-avance-en-colombia/)

Como se evidencia las metodologías BIM ya empiezan a hacer curso en muchos de los sectores de la construcción e Infraestructura en Colombia, con una serie de estándares y normas estructuradas por el gobierno nacional, apoyadas por los sectores educativos, Industriales y estatales como Camacol, la Organización BIM Fórum Colombia, la Financiera de desarrollo Nacional, Icontec, la NTC diferentes universidades entre las cuales nos incluimos, y las cuales han permitido actualizar muchos de los procesos, dilucidando, aterrizando y traduciendo muchos de los estándares internacionales, definiendo que es el “BIM” y como se puede adaptar a Colombia, y que de forma transitoria adoptaremos modelos y estándares de calidad mundial para la construcción e infraestructura en nuestro país. Entre las normas traducidas a NTC en este momento tenemos: NTC ISO19650 -1, NTC ISO19650 -2, NTC ISO19650 -3, y NTC ISO19650 -5. Sin embargo y ya que todavía no están traducidas la totalidad de estándares, se continúa referenciando los estándares que expide la ISO internacionalmente, como son la ISO 29481, la ISO 16739, la ISO 21500, la ISO 12006 entre otras que determinan la manera a proceder frente a los procesos edificatorios civiles y de infraestructura a nivel mundial, y sus estructurados procesos frente al BIM.

Justificación frente a los planes de Desarrollo.



ÉTICA - SERVICIO - SABER



El programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de proyectos de la Edificación, ha reconocido su papel relevante en la sociedad, y entiende que hace parte de todo un sistema que reconoce y aporta no solamente en el desarrollo personal y disciplinario de sus educandos, sino a los procesos políticos y legislativos de lo edificatorio, de la siguiente manera:

(PND) Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022

El Plan Nacional de Desarrollo es un pacto por la Equidad. Este PND busca alcanzar la inclusión social y productiva, a través del Emprendimiento y la Legalidad. Legalidad como semilla, el emprendimiento como tronco de crecimiento y la equidad como fruto, para construir el futuro de Colombia.

El plan de desarrollo está organizado por diferentes pactos y retos los cuales dan sentido a toda la estrategia política social, dirigida a construir equidad verdadera y sostenible en nuestro país. Muchas de estos pactos tanto los de legalidad, emprendimiento, de productividad y la equidad en las regiones, y los transversales, fortalecen la inclusión de programas que motiven y desarrollen las capacidades de cada uno de los sectores de la sociedad

Estrategia Nacional BIM 2020-2026

Esta estrategia es la base de toda la industria (Público, Privado y Academia), para avanzar en la transformación digital del sector de la construcción y la infraestructura. Se generará gradualmente una demanda de servicios relacionados con BIM por parte del sector público. La implementación gradual de esta transformación digital es una parte fundamental de esta estrategia, ya que asegurará la creación exitosa de procesos que han sido probados a nivel regional y nacional. Tales normas y procesos están siempre en constante evolución, adaptándose a las nuevas tecnologías y a los niveles de capacidad y madurez de nuestro país.

Los 3 objetivos Consistencia, Eficiencia, y Eficacia, que se plantean de manera gradual en un horizonte de 7 años aseguran un plan de trabajo consistente con las acciones requeridas para su implementación y una transición gradual para la transformación digital del sector

La estrategia, prevé una implementación progresiva de 7 años para la capacitación y digitalización del sector de la construcción y operación. Inicialmente se requerirá el uso de la metodología BIM desde el sector público, para la generación de demanda y progresiva capacitación de la cadena de suministro, hasta su implementación mandataria en 2026 para proyectos de orden nacional o cofinanciados por el gobierno nacional. Para el 2026, se prevé establecer una estrategia para permear los conocimientos y requerimientos también a niveles regionales, donde:

- 2020 se crea el marco de colaboración inicial para la implementación en los proyectos piloto.

- 2020 – 2021 se establecerá la definición de una estrategia organizativa y durante estos dos primeros años del plan nacional, las organizaciones nacionales deberán desarrollar una estrategia de transformación organizativa alineada con el plan de transformación nacional en la que se establezcan los criterios para la implementación práctica y la generación de demanda pública de la metodología BIM.
- 2022 el grupo de trabajo BIM apoyará a las organizaciones en la definición de sus estrategias de transformación organizativa de las entidades y comienzo de los proyectos piloto; Requerimiento de uso de BIM entre el 10% y 25% de los proyectos de construcción públicos.
- 2023 requerimiento de uso de BIM entre el 35% y 50% de los proyectos de construcción públicos.
- 2024 requerimiento de uso de BIM entre el 60% y 75% de los proyectos de construcción públicos
- 2025 requerimiento de uso de BIM entre el 85% y 100% de los proyectos de construcción públicos
- 2026 mandato BIM a nivel nacional

Pilares de la estrategia

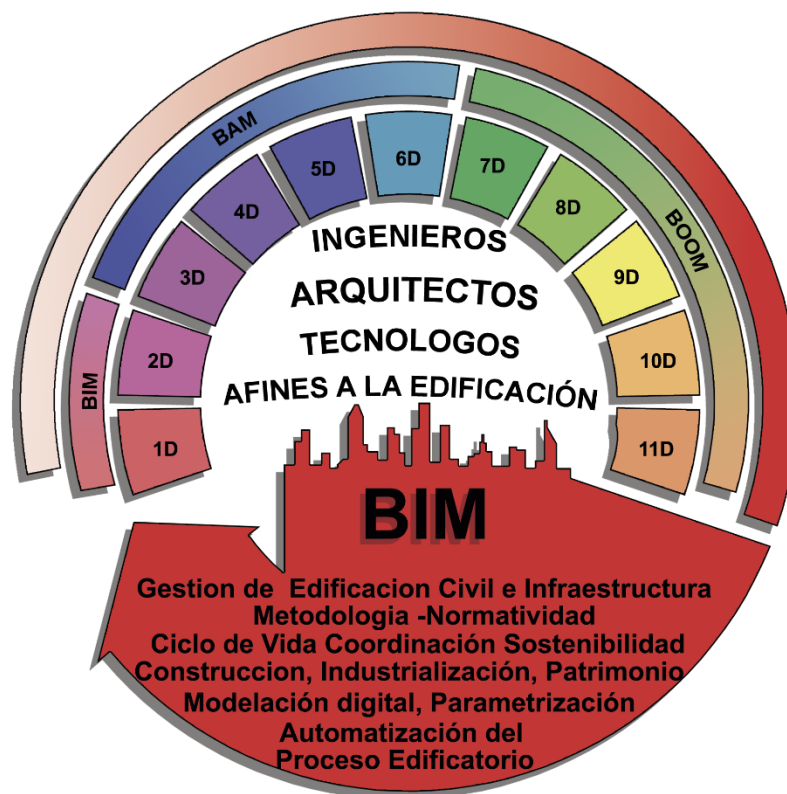


6.3 RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA

El programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación con el fin de formar y especializar a los profesionales y tecnólogos, ofrece diferentes características disruptivas que determinan su rasgo y particularidad. El programa reconoce muchas de las

circunstancias y cambios sociales, históricos, culturales, tecnológicos, de un antes y después de la inclusión de las metodologías BIM, que aunados a la misión, visión y modelo pedagógico de la Universidad dan sentido y fortalecen la propuesta que hoy se tiene. Es una comunidad académica de vanguardia en el uso y enseñanza de la gestión informativa, coordinación y ciclo de vida, sostenibilidad, infraestructura, industrialización, patrimonio, automatización, modelación, digitalización y gestión paramétrica de los proyectos BIM. Líder de formación especializada para los tecnólogos y profesionales del ramo de la edificación, el cual ofrece al mercado laboral con cada cohorte, Personas integrales, Especialistas con entendimiento y formación investigativa y colaborativa, que reconozcan, mejoren, resuelvan y sean partícipes de las nuevas problemáticas a nivel de las políticas de gestión, tecnificación, innovación, estructuración, vistas en los proyectos de edificación civil y de infraestructura que se gestan a nivel nacional e internacional, ofreciendo un valor agregado para los proyectos, y sus agentes.

En la figura que a continuación se presenta, se sintetiza el objeto del Especialista En Metodología BIM, el cual abarca la gestión, el modelado, la coordinación representación y presentación en cada una de las etapas del proyecto de edificación civil e Infraestructura, asociados a la arquitectura e ingeniería.



Rasgos distintivos del Programa Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación, de la Universidad Mayor de Cundinamarca. Fuente: Elaboración Propia. (2022)

Se oferta en la jornada única, viernes y sábados, lo cual contribuye a muchos de los tecnólogos y profesionales que laboran entre semana y el fin de semana lo tienen para adelantar sus estudios

¿Hacia dónde se dirige el programa de Especialización?

La prospectiva del programa de Especialización Tecnológica En Metodología Bim reconoce como actividades relevantes:

- Obtener nuevamente el Registro Calificado del programa a 2027
- Continuar fortaleciendo el programa en temáticas de gestión, programación, automatización y herramientas BIM
- Continuar ofreciendo la oferta de manera presencial y virtual, así el programa permitiría tener más cobertura a nivel nacional
- Desarrollar la propuesta para la creación de nuevo programa de maestría en BIM

6.4 RELEVANCIA Y PERTINENCIA ACADÉMICA Y SOCIAL DEL PROGRAMA

La relevancia académica y pertinencia social del programa convergen en un propósito común: formar especialistas tecnológicos que, desde la metodología BIM, transformen el sector de la construcción en un ámbito más eficiente, ético y sostenible.

El programa se posiciona, así como una respuesta académica y socialmente significativa, coherente con las políticas nacionales de educación superior, el desarrollo sostenible (ODS 9, 11 y 12) y la estrategia de digitalización del país.

PERTINENCIA DEL PROGRAMA

La Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación es pertinente frente a las transformaciones tecnológicas, normativas y productivas que enfrenta el sector de la construcción en Colombia y el mundo; el programa responde a la adopción progresiva de la metodología BIM (Building Information Modeling) como estándar nacional e internacional para la gestión de los proyectos a través de su ciclo de vida de proyectos de infraestructura y edificación, en concordancia con la Estrategia Nacional BIM 2020–2026, promovida por el Gobierno colombiano.

La pertinencia del programa se evidencia en su capacidad para:

- Formar talento humano especializado que integra Tecnologías, políticas, Procesos y Personas apoyando la gestión de la información, elementos claves del ecosistema AEC.

- Atender la demanda del sector público y privado por profesionales que dominen entornos digitales colaborativos, interoperabilidad y modelación desde las dimensiones 2D–11D.
- Responder a los requerimientos normativos nacionales e internacionales (ISO- NTC 19650, 29481, 16739, 7817 GTC 322, NSR-10) entorno a la gestión de la información en proyectos de construcción.
- Aportar a la transformación digital del sector, fortaleciendo la productividad, la innovación y la transparencia en los procesos constructivos.

En este sentido, la pertinencia del programa radica en su capacidad de alinear la educación tecnológica con las necesidades reales del mercado laboral y los desafíos de la sostenibilidad urbana y territorial.

Sus principales rasgos de relevancia son:

- Actualización curricular permanente, alineada con las tendencias internacionales de BIM, HBIM, CIM y transformación digital.
- Integración entre teoría, práctica y aplicación, permitiendo que el estudiante aprenda a gestionar proyectos reales mediante simulaciones y entornos colaborativos.
- Vinculación con la investigación aplicada y los grupos institucionales, especialmente el grupo de Representación Gráfica, desde el cual se desarrollan proyectos de investigación
- Proyección académica hacia niveles superiores, siendo un puente de articulación con la Maestría en Gestión de Proyectos y Analítica de Datos BIM, lo que consolida una ruta de formación posgradual coherente y continua.

En su estructura pedagógica, el programa promueve la formación integral del tecnólogo y el profesional especialista, capaz de integrar competencias técnicas, gerenciales y éticas, contribuyendo al desarrollo sostenible y competitivo del país.

Pertinencia Social

Desde su dimensión social, la Especialización Tecnológica en Metodología BIM actúa como agente de transformación del entorno, al impulsar la adopción responsable y ética de tecnologías que mejoran la calidad de vida urbana y habitacional.

El programa contribuye al desarrollo social, ambiental y cultural, a través de tres ejes fundamentales:



ÉTICA - SERVICIO - SABER



- **Sostenibilidad y responsabilidad ambiental:** permite alinearse a la altura de los diferentes procesos tecnológicos de la industria 4.0 y a los sectores los cuales ya han adoptado buscando aportar a proyectos del hábitat construido con énfasis en la sostenibilidad
- fomenta el uso de información digital para reducir desperdicios, optimizar recursos y diseñar edificaciones eficientes y resilientes.
- **Innovación con sentido social:** promueve soluciones tecnológicas orientadas al bienestar colectivo, en la mejora de los procesos edificatorios, la conservación del patrimonio y la mejora de los espacios habitables y sustentables.
- **Ética y compromiso ciudadano:** estructura especialistas capaces de gestionar información con transparencia y responsabilidad, conscientes de que cada decisión técnica tiene impacto sobre el territorio, las comunidades y el medio ambiente.

De este modo, el programa no solo responde a una necesidad del sector productivo, sino que asume una función social y cultural, al fortalecer la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible, la equidad territorial y la transformación digital responsable del país.

ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA

El currículo se orienta a partir del reconocimiento de las tareas y procesos definidos por los requerimientos y procesos en los proyectos de la edificación civil y la infraestructura; donde se vinculan y confluyen diferentes componentes de índole metodológico, análisis, coordinación técnica y de representación, que integrados llevan a la estructuración, resolución y visualización previa de muchas de las fases del hecho edificatorio integralmente

7.1 CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA

7.1.1 Conceptualización Teórica

Para el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM en su continuo reconocimiento y valoración de los elementos pertinentes a incluir en su currículo, se han planteado actualizar el estado del arte de una serie de temáticas que comprenden el proceso BIM, son imprescindibles y han permitido reevaluar, acotar, fortalecer y dar sentido al objeto de nuestra profesión como lo son (la gestión, Coordinación, Simulación, programación de herramientas tecnológicas, e investigativas, aplicadas al proyecto) una de las que más se consideran es el reconocimiento normativo BIM en Colombia y su

adopción a “NTC” la cual se analiza a la par de los estándares ISO BIM, ya que permiten un entendimiento integral frente al BIM. Dando como resultado un aporte enriquecedor, del nivel más alto de estandarización frente a la gestión, procesos y ciclo de vida de los proyectos; implementando los estándares de manera unívoca en el currículo y en el proyecto haciéndolo más preciso, aplicables, regulando muchos de los sectores disciplinares en todas las circunstancias que se requiera en los proyectos edificatorios.

Con respecto a la gestión y coordinación de los proyectos edificatorios, se propone fortalecer el entendimiento temático con herramientas de gestión entre las cuales se evidencien el uso de diferentes metodologías filosofías y dinámicas que permitan abordar y lograr el objeto de los proyectos, buscando evitar eventos de riesgo e incertidumbre en todas las etapas en las que se compongan. Esto incluye la organización, la revisión, documentación, parametrización, control, presupuestación y seguimiento, como la adecuada comunicación entre las partes, detalles, stakeholders y tareas entre otras, en que se dividen los proyectos a lo largo de sus ciclos de vida

Es así como la gestión de proyectos que se establece en el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM, incluye la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades inherentes del proyecto permitiendo dar cumplimiento a los objetivos.

A partir de los diferentes procesos de dirección y gestión de proyectos, cada metodología de gerencia aplicada permitirá estratégicamente abordar una estructura adecuada, resolviendo con eficiencia cada fase y la totalidad de los procesos, en aras de la mejora continua de los proyectos y sus organizaciones.

Las Dimensiones de los proyectos edificatorios adecuados a las dimensiones de los proyectos BIM – HBIM

1Para una adecuada prospectiva de la gestión del proyecto es importante el fraccionamiento en diferentes dimensiones fases o etapas con sus respectivas disciplinas y actores intervinientes para lo cual se hace fundamental una adecuada coordinación buscando el alcance de los objetivos de los diferentes stakeholders del proyecto. Es así como vemos pertinente diferenciar las dimensiones del proceso BIM – HBIM, teniendo en cuenta la granularidad de cada uno de los procesos y sus alcances que vale la pena describir por separado teniendo claridad en sus procesos y aspectos de gestión, implementación, coordinación, construcción, operación, tecnológicos y ambientales.

Una forma absolutamente intuitiva y quizás sugestiva para definir los temas que intervienen en la digitalización de la construcción es referirse a las “dimensiones”. Para realizar una descripción geométrica, son suficientes las 3 dimensiones conocidas. En cambio, para introducir otra información podemos utilizar nuevas modalidades descriptivas y hacer referencia a otras dimensiones, como tiempo, costes, etc. Una imagen simplificada de aspectos técnicos referente a las temáticas en un diseño “BIM based”, es la siguiente:



las 7 dimensiones clásicas del BIM

¹ <https://biblus.accasoftware.com/es/wp-content/uploads/sites/3/2021/07/Las-dimensiones-del-BIM.pdf>

En el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM se exploran un total de 11 dimensiones las cuales dan cuenta del proceso edificatorio. en muchas de las academias, y escuelas, se han planteado que las dimensiones solo son 7, aunque si vamos a analizar el proceso edificatorio se expande cada vez más incluyendo disciplinas y procesos que antes no se tenían en cuenta, como lo son: la Seguridad y salud en el trabajo(8d), la utilización de metodologías y herramientas de gestión como la “Lean construction” (9d), la Industrialización de los procesos edificatorios (10d), y el HBIM (11d).

Todos estos dan cuenta del gran abanico de posibilidades y niveles de información que encontramos en proyectos de la edificación civil y la infraestructura, las cuales debe contemplarse y dar respuesta en todo su proceso.

Es importante mencionar que las dimensiones están en continua expansión, involucrando nuevas disciplinas como el interiorismo (12d), la cual hace parte integral del proceso edificatorio.

El BIM no consiste simplemente en la generación de un modelo 3D de un edificio, sino que permite añadir, parametrizar, estructurar una serie de información relevante al modelo, ya sea para el diseño, la construcción o el mantenimiento. Las dimensiones del BIM (Building Information Modeling) se refieren a los niveles de información y datos introducidos en un modelo 3D utilizando el software BIM e incluyen datos del modelo 3D, de tiempos, costes, gestión, sostenibilidad. Las clásicas dimensiones del BIM, a las que corresponde el tipo de información que puede gestionar el técnico, son:

3D modelado tridimensional

4D gestión del tiempo | generación del diagrama de Gantt y de la línea de tiempo destinados a controlar y gestionar las fases de construcción

5D gestión económica | control de costes, mediciones, presupuestos, etc.

6D sostenibilidad | sostenibilidad ambiental, económica y social que conduce a una obra «de calidad»

7D ciclo de vida y mantenimiento | Facility Management: planificación y gestión de las acciones de mantenimiento

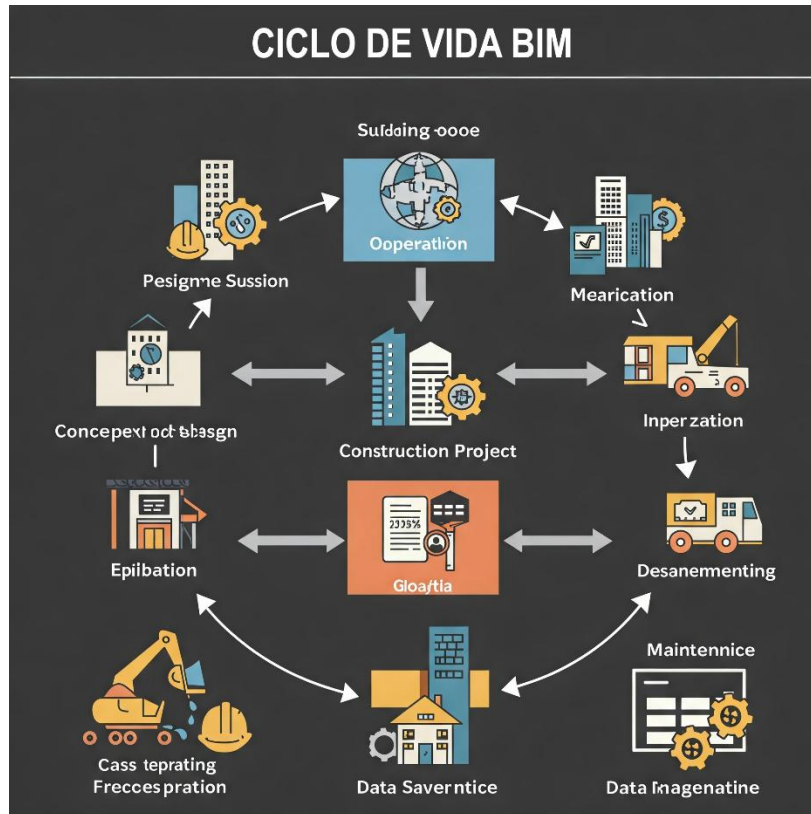
Además de estas 7 dimensiones básicas el espectro de dimensiones continúa ampliándose incluyendo:

8D seguridad en la fase de diseño y ejecución del proyecto

9D construcción sin pérdidas

10D industrialización de la construcción.

11D HBIM



2 [Fuente](#) Copilot

Es así como la Especialización Tecnológica en Metodología Bim para el desarrollo de proyectos de la edificación reconoce varias categorías que forman el entendimiento temático a partir de los objetivos del programa

● EL BIM, LA GESTIÓN Y COORDINACIÓN

El flujo de información basado en metodología BIM nunca es lineal, por el contrario, es un proceso iterativo, interdisciplinario y colaborativo; que busca entenderse a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Este se desarrolla en dos macro etapas denominadas prebep y BEP; esta etapa de “prebep” o anteproyecto, permite conocer las ideas de negocio, su planificación y alcances posteriormente la etapa del BEP cubre las diferentes etapas y dimensiones del ciclo de vidas de las edificaciones y las infraestructuras, donde se estructura en etapas específicas como las de BIM (Building information modeling) BAM(Building assembly Modeling) y BOOM (Building operation & optimization Modeling) primariamente en la etapa (BIM) se crea un modelo virtual tridimensional que contiene no solo la geometría, sino también datos cruciales sobre los elementos de la edificación. A medida que el proyecto avanza, los arquitectos, ingenieros estructurales, de sistemas eléctricos y mecánicos, y otros especialistas, agregan información específica a este modelo central. La interoperabilidad es clave,

permitiendo que las diferentes disciplinas trabajen en conjunto usando formatos de archivo abiertos como IFC (Industry Foundation Classes) para evitar la pérdida de datos. Durante la fase de construcción (BAM), el modelo se utiliza para la planificación, la detección de colisiones, la gestión de la cadena de suministro y el seguimiento del progreso. Finalmente, en la fase de operación y mantenimiento o (BOOM), el modelo enriquecido con datos de as-built se convierte en un modelo digital, el cual sirve como una base robusta de datos para la gestión operación y mantenimiento de los activos y la toma de decisiones sobre el rendimiento energético y el mantenimiento del edificio. Este flujo continuo de información de principio a fin mejora en diferentes aspectos como las tecnologías, la comunicación en el grupo colaborativo involucrado en el BIM, anticipando y reduciendo errores y retrabajos, optimizando tanto costos como tiempos del proyecto, ofreciendo una visión integral y actualizada del mismo en tiempo real y de manera actualizada y digital

Para el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM la gestión y coordinación De Los Proyectos Edificatorios; permiten realizar un proceso de concertación integral donde se reconocen y validan las diferentes actividades asociadas con cada una de las disciplinas en parte o la totalidad de las etapas del proyecto, estas garantizan el cumplimiento de las mismas, a partir de metodologías, estándares, estrategias, recursos, herramientas y métodos para su validación y aprobación; es así como cada asignatura fortalece su entendimiento con los estándares y normativas que le aplican a su disciplina. reconocer la normatividad BIM es parte fundamental del conocimiento en el programa ya que permite la estandarización y adopción de normas buscando la homogenización de procesos en áreas de gestión, tecnologías e instrumentalización y procesos de producción de las diferentes disciplinas y sectores de la rama de la edificación civil y la infraestructura. garantizando calidades, seguridad en los procesos, sostenibilidad y responsabilidad. Las diferentes normas se abarcan reconociendo su necesidad, y son aplicadas de acuerdo al proceso que se requiera en cualquier etapa del ciclo de vida del proyecto. La revisión normativa empieza por reconocer los estándares internacionales y como son traducidos y aplicados a las normas nacionales colombianas “NTC” entre las cuales tenemos:

- la ISO 19650 del 1 al 5, en donde se regula la gestión de la información sobre todo el ciclo de vida de un bien construido; la norma ISO 16739: define regula y estructura las características del formato IFC para compartir datos en formatos neutros en los procesos BIM. La norma ISO 29481, permite la interoperabilidad, la comunicación y la colaboración digital entre los diferentes actores y aplicaciones de software que se utilizan durante el ciclo de vida de la edificación, y proporcionando así una base fundamental con información precisa, confiable, repetible y de alta calidad. La ISO 16739; especifica y sintetiza el esquema de datos conceptuales en un formato de archivo de intercambio para los datos del modelo de información de construcción (BIM); consiste en un esquema de datos codificado textual generando toda una estructura de intercambio.

Los procesos de **SOSTENIBILIDAD** en el BIM fortalecidos por los estándares diciplinares y del BIM permiten la integración de estrategias y análisis e indicadores de desempeño ambiental, económico y social dentro de un modelo de información constructivo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. La sostenibilidad en los procesos BIM no se limita al uso de materiales ecológicos, sino que abarca la

simulación y evaluación de variables como la eficiencia energética, el consumo de agua, la gestión de residuos y el impacto de la cadena de suministro desde las fases tempranas de diseño. Con el aprovechamiento de los metadatos incluidos en el modelo, la alta gerencia y el grupo colaborativo del proyecto analizan y toman las mejores decisiones optimizando el rendimiento de las edificaciones y la infraestructura antes durante y posterior a su edificación. En este sentido la adopción del BIM se convierte en una herramienta poderosa para analizar, gestionar, proponer, cuantificar y visualizar el impacto ambiental y social de las decisiones de negocio y diseño, facilitando el cumplimiento de objetivos y metas económicamente viables y responsables con su hábitat, promoviendo la creación de activos más resilientes y eficientes. tendientes entre otros al ahorro de tiempo, prevención y reducción de errores, extracción y selección adecuada de materias primas, detección de problemas de implantación, procesos de fabricación de insumos, durabilidad, reutilización y reciclaje.

- **EN LA FASE CONSTRUCTIVA** el programa de especialización, se propone reconocer todos los procesos previos de modelado, gestión presupuestación, simulación y visualización integral, facilitando los procesos colaborativos, a partir de los estándares y normativas vigentes que incluyan el traspaso e intercambio de información, el monitoreo y control de los trabajos de construcción realizados en el sitio buscando el entendimiento la coordinación y agilidad de los procesos que intervienen en la etapa constructiva y en la cadena operativa del proceso evitando eventos riesgosos o de peligro volviéndola más ágil y eficiente. El traspaso de un modelo básico a un modelo constructivo permitirá tener un modelo digital con todas las características de lo real con una adecuada planeación, solución de clash detection, niveles de detalle apropiados, precisión en la cuantificación y presupuestación del proyecto, mejor comprensión de cada una de las etapas mostrando muchos de los imprevistos y errores que en un proceso tradicional no se lograría.
- **PARA LOS PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN** se propone que el alumno pueda planeación e integrar lo industrializado a la construcción, que entienda que se puede estandarizar tecnificar e industrializar frente a las actividades y procesos de cada una de los productos y en cada una de las etapas del proyecto, que reconozca y confronte el modelo constructivo a detalle, permitiendo así crear una ruta crítica de actividades las cuales pueda racionalizar, prefabricar, automatizar despiezar, mecanizar y ensamblar; definir como se conforman los diferentes elementos constructivos fuera de obra, y fortalezca el entendimiento de los flujos de trabajo de la Interventoría, calificación, inspección, ensayos Seguimiento y control a los procesos previos a la obra, basados en los estándares y normativas aplicadas a las fases y disciplinas intervinientes
- **CON RESPECTO AL PATRIMONIO LA ESPECIALIZACION**, busca estudiar los procesos HBIM aplicables a la gestión del patrimonio edificado; mediante la exploración de métodos de captura de datos, gestión de información, creación de opciones de diseño, administración de inmuebles, análisis, seguimiento y supervisión de procesos de diseño, restauración y documentación de proyectos patrimoniales, dando lugar a análisis diagnósticos patológicos a partir de los estándares y normativas vigentes que

fortalezcan y complementen el entendimiento de la implantación de procesos BIM en proyectos con alguna categoría de conservación

- Para la Especialización Tecnológica en Metodología BIM **LA MODELACIÓN DIGITAL** está orientada a la representación digital y parametrizada de un modelo central, el cual puede estar producido en cualquier software de características BIM. El modelado constructivo digital nos permite de manera federada, colaborativa y a partir de estándares y normas incluir características de las partes o la totalidad del proyecto de edificación civil o infraestructura; permitiendo agilizar los procesos, y que cada uno de los elementos del proyecto (componentes) tenga las calidades y cualidades informativas necesarias para su adecuado desempeño y revisión con el todo; procurando agilizar la toma de decisiones, y la integralidad de cada uno de los productos al momento de documentar e implementar el modelo. En este modelado se incluye entre otras la planificación, niveles de detalle, visualización, cálculos Categorización y parametrización de las familias y tipos, Modelado de piezas, niveles de detalle, estandarización y Pruebas de flexibilidad, visualización Formulación, Matrices, y Creación de catálogos de tipos
- **LA AUTOMATIZACIÓN** para muchos de los procesos BIM es indispensable ya que ayuda a su optimización, al rendimiento temporal simplificando tareas rutinarias y que generan pérdida de tiempos que se pueden agilizar con la automatización de los procesos obteniendo altos índices y resultados de los que se tenían previamente. Basados en los estándares y normativas vigentes, estos procesos pueden ser automatizados en diferentes softwares de programación configurando y rutinizando algorítmicamente muchas de las tareas repetitivas evitando pérdidas innecesarias de tiempo, ya que estas mismas automatizaciones las podemos reutilizar en diferentes etapas u otros proyectos, dando lugar mejoramiento de procesos que reduzcan recursos en los proyectos.

Todo esto da cuentas del proceso tan abierto (Open BIM) y de inclusión de las diferentes disciplinas que fortalecen todo el proceso edificatorio, y que en lo venidero se incluirán más disciplinas que fortalezcan y mejoren el entendimiento del proceso.

- **SOFTWARES Y HERRAMIENTAS DE CONEXIÓN AL PROCESO DE GESTIÓN.**



Para muchos de los que trabajan en la gestión BIM y en razón a que diariamente entran al mercado diferentes aplicaciones no es fácil reconocer una gran amplitud de herramientas y pluggins, las cuales fortalecen y extienden muchas de las funcionalidades a los softwares de modelado y coordinación del proceso BIM, es por eso que el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM, se ha permitido reconocer diferentes herramientas en miras a la adecuada utilización de los software y el “Open BIM”. De esta manera nuestros estudiantes y docentes entenderán el proceso de escogencia que se realiza en el programa, donde lo que se busca es que a partir de diferentes softwares y pluggins se pueda llegar a entender los problemas de los proyectos buscando interoperabilidad y la resolución en archivos neutros. Y que cada uno de los stakeholders puedan decidir cuál es la mejor solución instrumental para sus proyectos.

Tanto la universidad como el programa en su búsqueda ha permitido reconocer diferentes soluciones que van desde las herramientas de uso más frecuente en el mercado, como los softwares de código abierto, esto ha permitido que el problema del proyecto no sea instrumental, o de una casa matriz de software sino de una visión más amplia, fortaleciendo las competencias, de nuestro currículo, los actores y especialistas y de los proyectos en el conocimiento, maneras y pertinencia de muchas de las soluciones y prestaciones que tienen estas herramientas para los proyectos de abordarlas.

7.1.2 EPISTEMOLOGÍA DEL PROGRAMA

La Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación se fundamenta en el marco legal de la educación superior y los lineamientos institucionales de la Universidad Mayor de Cundinamarca impartidos desde el Proyecto Educativo Universitario - PEI.

La ley 30 de 1992 “por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior” en su Artículo 11 hacer referencia a los programas de especialización como “aquellos que se desarrollan con posterioridad a un programa de pregrado y posibilitan el perfeccionamiento en la misma ocupación, profesión, disciplina o áreas afines o complementarias”. En este sentido, la creación de esta nueva especialización se orienta al perfeccionamiento de habilidades y competencias para Tecnólogos Arquitectos, Ingenieros y profesiones auxiliares, que mediante el manejo de diferente software o programas se puedan resolver y explicar los problemas de la edificación antes, durante y después de su construcción en formatos visuales.

Apoyados en los sólidos cimientos institucionales, encontrados en el plan de desarrollo institucional, la misión y visión, el Mopei, y en si todos las normas que apoyan los procesos de ajuste curricular, el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM, busca posicionar en alto los procesos de enseñanza y aprendizaje, expresando los ideales educativos, a través de un esfuerzo colectivo, consiente, calculado y de clara planeación, en consonancia con el PEI, se articula todo el diseño, desarrollo y evaluación curricular, el cual ha permitido fortalecer, fomentar la calidad y pertinencia académica para lo cual y citando el PDI 2020 – 2025 UCMC“ La universidad del siglo XXI tiene que repensar e innovar sin temor su oferta educativa. Desarrollar nuevas competencias, incursionar agresivamente en las nuevas tecnologías y en el nuevo entorno de la economía digital, incorporar metodologías activas del aprendizaje. La universidad, tiene que consolidarse como una organización responsable socialmente, asumiendo con urgencia la formación de un capital humano con calidad, pertinencia y competencias para un mercado laboral mundializado, cada vez más complejo y diverso que cambia permanentemente. Con una docencia centrada en el estudiante, incluyente y respetuosa de la diversidad de sus miembros como principio ético de su quehacer institucional.

Una universidad que incorpora metodologías activas del aprendizaje, que abre las puertas a nuevas poblaciones y busca ampliar su presencia a nivel local, nacional. Una universidad que investiga, cree y difunde un conocimiento que responda al bienestar de la sociedad. Además, estimula comunidades de aprendizajes, de trabajo cooperativo en redes, locales, nacionales e internacionales: “La competencia académica”. Que vincula a sus estudiantes, a sus egresados y a las comunidades en sus procesos y proyectos de investigación. Una universidad que busca un factor relevante en sus relaciones con el sector productivo. Que estimula, propicia y vincula a la creatividad y la innovación empresarial. Que genera, difunda y gestiona el conocimiento, siendo un actor relevante en el desarrollo y bienestar social en una sociedad global y, asimismo, atraiga recursos para hacer de la investigación un diferenciador institucional.

La universidad del siglo XXI será glocal “con una visión global y un actuar local”. La internacionalización de los programas académicos, dobles titulaciones, co titulaciones, pasantías, cursos en otros idiomas,

asignaturas con profesores internacionales, la organización y participación en eventos internacionales, la movilidad estudiantil y profesoral a nivel internacional, el *co-teaching* global serán esenciales.

Adicional, busca abrir las puertas a nuevas poblaciones y ampliar su presencia a nivel local, nacional, regional e internacional, como respuesta a un mundo empresarial y laboral que no para de cambiar. A la universidad del siglo XXI le compete asumir con autoridad la defensa de sus principios y valores, preocupada por la formación básica integral de sus estudiantes. Así como investigar, crear y difundir conocimiento que responda y contribuya al bienestar de la sociedad, estimulando la creación de redes y comunidades académicas de aprendizajes, locales, nacionales e internacionales, vinculando a ellas estudiantes, egresados y a la sociedad.

De igual manera, la universidad le apunta a convertir las competencias académicas y la investigación colaborativa en un diferenciador institucional, es una tarea por realizar y consolidar. Por otro lado, ampliar y consolidar las relaciones de cooperación con la sociedad y el mundo del trabajo, será una función misional cada vez más robusta en la sociedad del futuro”.

Los nuevos paradigmas que se plantean en el ejercicio de la arquitectura, la ingeniería y la construcción proponen nuevas formas de abordar los procesos de diseño y, por ende, deben existir procesos hibridados entre metodologías y herramientas que preparen profesionales capaces de abordar las nuevas formas de concebir la edificación, y la infraestructura; en este caso la Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, tiene por objeto preparar especialistas con habilidades integradoras visto en la totalidad del currículo. Desde el Modelo Pedagógico Institucional – MOPEI –; se argumenta que “los desafíos que impone el mundo globalizado, caracterizado por una sociedad del conocimiento, el avance de las tecnologías, el crecimiento de las economías de mercado, los nuevos convenios comerciales, la apertura internacional exigen no solo nuevos cambios y conocimientos, sino nuevos ciudadanos del mundo y nuevos sujetos sociales”.

“<https://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=22268>”

En tal sentido, se busca tener un currículo caracterizado por ser dinámico, apoyado en la investigación, participativos y flexibles, con pertinencia social, académica y con reconocimiento de su hábitat, los cuales lleven a percibir representar y transformar la realidad ampliando sus conocimientos en mejora de nuestros estudiantes y egresados, su desempeño laboral. El resultado que se obtiene mediante el manejo de estas nuevas tecnologías está unido a las ventajas competitivas que responden a los imperativos axiológicos y las demandas sociales que se plantea la Universidad, en las que la interacción con grupos colaborativos, la investigación, la tecnología, el reconocimiento del hábitat y el ser humano, son capaces de satisfacer muchas de las necesidades físicas y emocionales en el país.

Las nuevas tendencias metodológicas junto con la tecnología y herramientas digitales de punta están influyendo en diferentes ámbitos sociales, políticos y psicológicos de nuestras comunidades repercutiendo

sustancialmente en los aspectos socioeconómicos. Las nuevas herramientas de la comunicación, los computadores y el ciberespacio nos muestran y cambian el panorama para ver y entender el mundo que nos rodea y la posición que tenemos dentro de él. “El ordenador es un componente virtual de la reconstrucción real y simbólica del mundo que tenemos entre manos. También es la manifestación más potente (al menos hasta hoy en día) de la habilidad del hombre en el uso de la tecnología para someter a la naturaleza” (Steele,J. 2001)

Entre otros aportes de la tecnología surge un nuevo espacio: la realidad virtual, el ciberespacio, incluido en nuestro currículo; el cual ha cambiado la visión que hasta el momento hemos tenido de la realidad de nuestro entorno. Aplicándolo a nuestra profesión brinda muchas posibilidades de entender y concebir el espacio en lo proyectado y lo ejecutado. Este ha cambiado la manera de percibir el espacio y el tiempo y más allá de plantearse como algo imaginario, nos permite reconocer, interactuar, proponer frente a los constructos de los técnicos, profesionales y especialistas del futuro, considerado así por Michael Benedict como “una realidad virtual, artificial o multidimensional, una red conectada global, alimentada, sostenida y generada por los ordenadores”. (Steele,J. 2001)

Aun así, los avances tecnológicos en tema de representación virtual no finalizan, y surge la realidad aumentada como una manera de mezclar imágenes virtuales con imágenes reales que permiten mezclar la naturaleza de lo real con la genialidad de lo virtual, y se nos presenta como nuevas formas de comunicación. Las nuevas herramientas surgen por la necesidad que tienen diferentes grupos poblacionales y profesiones de concebir otras maneras de interactuar permitiendo más campos de aplicación y entendimiento de nuestro entorno, como lo es en la edificación civil y la Infraestructura

En la actualidad se prestan servicios de modelado virtual mediante el manejo de software especializados no solo para el desarrollo de modelos arquitectónicos sino también para diseño, presentación y coordinación de proyectos técnicos entre otros.

Paralelamente el hablar de grupos colaborativos ha permitido que el trabajo de diferentes disciplinas, con múltiples herramientas y un objetivo en común, se integren en plataformas colaborativas, las cuales fortalecen los procesos profesionales y empresariales y su manera de trabajo. es así como las herramientas “on Cloud”, y el open Bim aportan y fortalecen los cambios que se generan actualmente para las empresas de los activos construidos; estas permiten tener la empresa en red cuando se requiera, teniendo la posibilidad de administrar gestionar, compartir la información de nuestros proyectos de manera ágil y con procesos abiertos interconectables.

Open Bim” es una apuesta a la transparencia y accesibilidad de flujos de trabajo empresariales fortaleciendo toda la operatividad, de las partes involucradas, una libre escogencia de softwares con

estándares abiertos, como vehículo para el intercambio de modelos y datos, en una comunicación digital, la cual es definitiva para la gestión y el futuro de todas las industrias y más aún para la industria de los activos construidos; la cual permite realizar trabajos de manera federada, individual, y remota, con un impacto en los procesos colaborativos de los proyectos, lo cual es la esencia de lo que se denomina BIM.

La Metodología para Bim permite estructurar, documentar, centralizar, integrar, los procesos constructivos en etapas para cada uno de los proyectos, (planificación, Diseños, Construcción, Operación, Renovación y deconstrucción). Propiciando flujos de trabajo eficientes, fortalezas en la colaboración y coordinación en los proyectos, visualizaciones interactivas y mejores resultados integrales, permitiendo comprender y tomar decisiones adecuadas en la totalidad, como en los momentos justos del proyecto, antes en, y después de la construcción de los activos

El fundamento, o causa raíz, de esta nueva Revolución Industrial está en la tecnología y las telecomunicaciones, las cuales inducen la internacionalización, la globalización y la mundialización de las economías y de la sociedad integrada por ciudadanos del mundo

LOS INDUCTORES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



Fuente: UNICOLMAYOR. Estudio Prospectiva elaborado por H. Serna, junio 2019.

7.2 PERFILES

A continuación, se presentan los perfiles de: admisión, profesional y ocupacional del Programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el desarrollo de proyectos de la Edificación

7.2.1 PERFIL DE INGRESO

La Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación está dirigida a Tecnólogos, Profesionales, auxiliares al campo de la arquitectura y la Ingeniería, Arquitectos, Ingenieros, Constructores y Gestores en arquitectura y demás profesiones vinculadas al campo del diseño, la planeación y construcción de la edificación.

Para poder vincularse al programa de Especialización, se deberá acreditar título Tecnológico Profesional o Profesional reconocido por el Ministerio de Educación Nacional.

El aspirante deberá aprobar el proceso de selección que incluye:

- Entrevista
- Examen técnico; debe demostrar conocimientos de modelado y/o coordinación con herramientas BIM
- Conocimiento general sobre la metodología BIM
- Valoración de competencias mínimas de Inglés (teniendo en cuenta que para poder graduarse debe tener un nivel en idioma extranjero B1)

Se proyecta un cupo para 25 aspirantes seleccionados, realizando proceso de admisión de forma semestral.

- Posterior al proceso de admisiones y cuando estén debidamente legalizados los alumnos podrán vincularse a un grupo colaborativo máximo de 5 estudiantes entre tecnólogos y Profesionales, donde cada uno de ellos participa y aporta desde su experticia para consolidar la propuesta de proyecto, la cual inicia desde el primer momento de ingreso al programa y se debe entregar y sustentar a los docentes del programa durante los tiempos estipulados
- Para la elaboración de la propuesta, al inicio del primer semestre, cada uno de los participantes del grupo colaborativo, debe conseguir y sustentar ante los docentes, un referente de proyecto de edificación civil o infraestructura que puede estar construido o en desarrollo máximo de 1000M2 de construcción, y con máximo 1000 M2 de Infraestructura, con toda la información de apoyo lo más completa posible, en cualquier formato (.doc, Rvt, Pdf, Etc) como presupuestos, planimetrías de todas las disciplinas, análisis técnicos, apus, cronogramas, documentación de negocio Etc; para que pueda ser validada por los docentes y así empezar a realizar la propuesta de proyecto bajo metodología BIM

7.2.2 PERFIL PROFESIONAL

El programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, concibe y forma especialistas para que estén en capacidad de trabajar colaborativamente en aspectos de gestión informativa, coordinación y ciclo de vida, sostenibilidad, infraestructura, industrialización, patrimonio, automatización, modelación, digitalización y gestión paramétrica de los proyectos BIM, los cuales fortalecen y dan solución integral a los proyectos edificatorios.

la Orientado desde la interdisciplinariedad, con capacidad de adaptarse al cambio, mediante el conocimiento específico de diferentes estrategias, herramientas metodológicas e instrumentales, que van marcando directrices y consolidando la “metadata” de los proyectos BIM.

7.2.3 PERFIL OCUPACIONAL

El Especialista en Metodología BIM, está en capacidad de desempeñar funciones de líder, de gestor y Coordinación de los procesos en empresas y proyectos propios dedicadas a la edificación y la infraestructura; con actitud proactiva, de análisis, comunicativa, síntesis y de resolución de conflictos, donde se manejen flujos continuos de información interdisciplinarios y multidisciplinarios, que le permitan demostrar sus habilidades para elaborar gestionar y validar modelos robustos con metadatos de tipo arquitectónico, Mep, estructurales, industriales, patrimoniales, de sostenibilidad y de simulación entre otros del ecosistema AEC, los cuales le aporten en la resolución integral de los proyectos y sus etapas apoyado de metodologías, normativas, presupuestos, tiempos, recursos, antes durante y después de la construcción de los activos.

Realiza una lectura analítica crítica y propositiva de los proyectos, la cual permite comprender y desarrollar estrategias para su resolución.

7.2.4 PERFIL DE EGRESO

Nuestro egresado del Programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM, es un especialista integral y proactivo, que conoce de la gestión informativa, coordinación, ciclos de vida, sostenibilidad, infraestructura, industrialización, patrimonio, automatización de los procesos, modelación, digitalización y gestión paramétrica de los proyectos BIM; lo cual le permite intervenir el hábitat de los proyectos edificatorios civiles y de infraestructura, dando solución a los problemas en las diferentes etapas de los proyectos, reconociendo y respetando los valores culturales, legislativos, políticos, éticos, sociales, ambientales del país.

Paralelamente, nuestro aspirante al título de Especialista Tecnológico en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, tiene que cumplir unos requisitos de programa e institucionales así:

DEL PROGRAMA

- Individualmente, Haber aprobado todas las asignaturas (Básicas y electivas) y requisitos académicos planteados por el programa en primer y segundo semestre con una nota mínima de 3.5/5.0
- Como grupo, elaborar, sustentar y aprobar el proyecto de grado según los lineamientos del perfil de ingreso, entre los cuales se incluye (modelado Geométrico y Modelado de información BIM), el cual se realiza desde el momento que ingresa al programa en un grupo colaborativo de máximo 5 personas (tecnólogos y Profesionales), el cual dará cuenta de cada uno de los temas planteados curricularmente en las asignaturas y en las rubricas de entrega del programa. como entregables, el grupo colaborativo debe enviar el modelo enriquecido con metadatos BIM del proyecto escogido, junto con la documentación de soporte y la presentación de la sustentación, a los correos de los docentes y a la dirección del programa.
- Elaboración de una síntesis de proyecto de grado: este es un documento conclusivo del proyecto de grado por parte de los 5 estudiantes del grupo colaborativo, en el cual se consignan todas las estrategias BIM que les permitieron resolver el proyecto escogido de edificación civil o Infraestructura. Este documento lo explican y lo envían los docentes del programa al inicio del semestre, y está descrito completamente en el documento enviado.

INSTITUCIONALES

- Estar a paz y salvo por todo concepto con las dependencias de la universidad
- Haber pagado los derechos de grado
- Certificar el nivel de inglés “B1” avalado por el centro de idiomas de la universidad

7.3 FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

La estructuración de las competencias en el currículo de la Unimayor, y en el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM integran los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten enfrentar con éxito, situaciones que se presentan en el desempeño profesional y ciudadano.

Las competencias se entienden como: habilidades, actitudes y valores

PROFESIONALES

Competencias profesionales: asociadas al desempeño que se aspira del graduado. Expresan la especificidad del perfil profesional. expresan la síntesis de las cualidades y las actividades profesionales de los sujetos, capaces de desarrollar el ser, el saber, el hacer y el convivir, en el desarrollo de su capacidad transformadora humana profesionalizante, que incide en el desempeño social, laboral, profesional.

Competencias profesionales específicas: son expresión de las cualidades y las actividades de los sujetos, que sintetizan el ser, el saber, el hacer y el convivir del profesional, al desempeñarse en el objeto específico de la profesión con eficiencia, eficacia y efectividad.

Competencias básicas: Competencias básicas: son expresión de las cualidades y las actividades del sujeto que sintetizan el ser, el saber, el hacer y el convivir del profesional, sobre las que se sustenta la profesión y es común a diversas profesiones.

Competencias Generales: Son expresión de las cualidades y las actividades del sujeto, que sintetizan el ser, saber, el hacer y el convivir del profesional en su desempeño como ser social.

TRANSVERSALES

Competencias Transversales: son expresión de las cualidades y las actividades del sujeto que sintetizan el ser, saber, el hacer y el convivir del profesional, integrando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se desarrollan de manera transversal para lo profesional como lo personal a lo largo del proceso de formación desde cada una de las áreas. Estas son:

7.4 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM, la evaluación de resultados de aprendizaje se fundamenta en lo propuesto desde el MOPEI, y el compromiso con la formación integral de sus especialistas, donde los estudiantes partir de un proceso instructivo, educativo y dialéctico entienden y visibilizan sus avances, donde en su proceso de formación adquieren las herramientas necesarias con las cuales, una vez egresados pueden responder a los desafíos que el mercado la profesión y la sociedad exige. Todo esto contemplado en el Decreto 1330, que expidió el Ministerio de Educación Nacional, el cual estableció el concepto de resultados de aprendizaje como eje del proceso formativo a nivel de pregrados y posgrados; permitiendo pasar de un modelo tradicional y focalizado en contenidos de lo que “el profesor enseña”, a un modelo completamente centrado en el estudiante, con el objetivo principal de ser el marco de referencia para la regulación de la calidad de los programas de educación superior en el país.

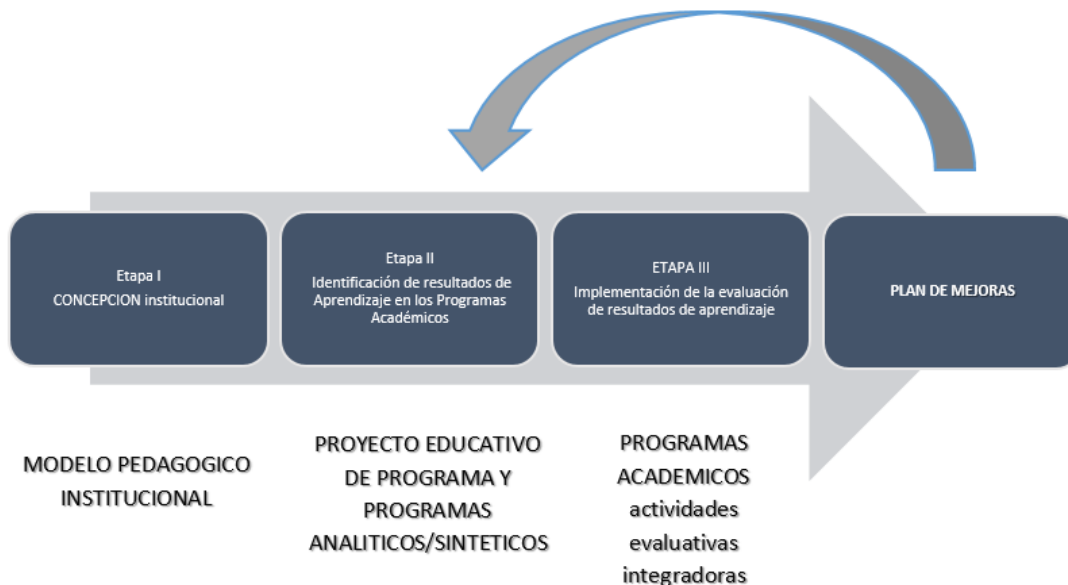
Los resultados de aprendizaje propuestos de manera específica están organizados de acuerdo a las diferentes las tendencias disciplinares las cuales estructuran el programa de Especialización

- El perfil de formación que se busca realizar
- Modalidad del programa académico
- Los estándares internacionales
- Nivel de formación
- Su naturaleza

El documento de Lineamientos Curriculares refiriéndonos al Acuerdo 02 de 2020. CESU – CNA sobre procesos y Resultados de Aprendizaje orienta la gestión curricular de los programas en la formación basada en competencias, evaluación, resultados de aprendizaje en coherencia con el perfil profesional de

los egresados, que en realidad es lo que se espera que el estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico.

Como característica de un ejercicio de debate pensado, académico y pedagógicamente, donde se concilian cada una de las propuestas de gestión del programa, se considera al currículo como una expresión ininterrumpida de mejoramiento, para la formación y el desarrollo de competencias para el especialista, que se evidencian en sus programas analíticos, y son transversales a cada uno de los campos de formación en las áreas básicas y electivas del programa.



El proceso de diseño de los Resultados de Aprendizaje en el Programa Académico. Fuente: MOPEI 2020

Desde nuestro programa entendiendo las dinámicas curriculares centradas en el aprendizaje, se ponen en consideración y se plasman diferentes propuestas curriculares las cuales evidencian la cualificación docente, el diseño e implementación de un sistema de evaluación de los aprendizajes y la inclusión de las competencias en los programas analíticos, dando respuesta a estas tendencias de la educación superior en vigencia.

Importante reconocer las relaciones intrínsecas entre el macro y micro diseño curricular, permitiendo que los componentes temáticos del plan de estudios aporten en el logro de los resultados de aprendizaje definidos para el Programa Académico, garantizando la afinidad del proceso formativo.

Es así como en cada uno de los programas analíticos, los diferentes aspectos conductuales, los alumnos, sus formas de aprehender, las dinámicas académicas y las evaluaciones, permiten entender en si el mejoramiento del proceso educativo, el cual hace parte de un ejercicio expresado desde el Acuerdo 31 de 2020 de “Lineamientos Curriculares” donde se explica como “La adopción de un currículo centrado en los procesos de aprendizaje de los estudiantes implica la reconfiguración de las formas de enseñanza que tradicionalmente han orientado los profesores”,

Como recomendaciones generales para la redacción de resultados de aprendizaje, se han considerado los aportes de Cortés, J (2009); Adam. S (2004); Jerez, O (2012) y Valera, R (2022), que se señalan a continuación:

La redacción de un resultado de aprendizaje debe seguir el siguiente esquema:



Estructura para la redacción de Resultados de aprendizajes, Fuente: Jerez, O. (2012)

Deben ser definidos con claridad, de forma concreta y verificable.

Se debe considerar el nivel ascendente de complejidad del proceso formativo (básico, profesional y profundización).

- Describir los contenidos (conocimientos, habilidades y valores) que constituyen los “problemas o situaciones de aprendizaje” que el estudiante deberá resolver en cada componente temático. Las “situaciones de aprendizaje” (problemas/retos) deben corresponderse con situaciones reales en contextos profesionales y/o socioculturales, y servir de fuente de generación de conflictos cognitivos, de intereses y motivaciones; conduciendo al análisis, reflexión, discusión, generalización y sistematización de conocimientos y habilidades, al planteamiento de hipótesis y búsqueda de alternativas de soluciones.

Valera, R (2003)

En lo que refiere a la revisión y/o corrección de los resultados de aprendizaje, se debe considerar los siguientes aspectos:

- El proceso de revisión de los resultados de aprendizaje del Programa Académico se realiza por el Comité de Currículo del Programa, inmediatamente después de la propuesta de los jefes de campo; y en las veces que se considere aprobarlo, como resultado del perfeccionamiento continuo del currículo. UCMC (2021)
- La revisión de la formulación de resultados de aprendizaje a nivel de componentes temáticos (formulados en el programa analítico y su derivación en el programa sintético) se realiza, en primera instancia, por los docentes que tienen a cargo dichos componentes temáticos o asignaturas; y en segunda instancia, por los jefes de campo a que pertenece el componente temático. UCMC (2021)

Para la realización del proceso de revisión de la formulación de los resultados de aprendizaje, se tendrán en cuenta las indicaciones descritas en la tabla de Revisión de la formulación de los resultados de aprendizaje Fuente: Jerez, O (2012); UCMC (2021); Valera, R (2022)

7.4.1 COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN METODOLOGÍA BIM PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE LA EDIFICACIÓN

Teniendo en cuenta el nivel de formación de Especialista, para los profesionales y tecnólogos del programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el desarrollo de proyectos de la edificación, en consonancia con los análisis y la argumentación previa los resultados de Aprendizaje (RA) establecidos serían las siguientes:

Competencias y Resultados de Aprendizaje del Programa Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación 2025

COMPETENCIAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
C1. Gestiona integralmente los proyectos de edificación y de infraestructura, coordinado bajo el flujo de información de la metodología BIM y la gerencia de proyectos en un entorno común de información	RAP 1. Analiza el ciclo de vida de los proyectos de edificación e infraestructura aplicando principios de gerencia de proyectos, entornos comunes de datos (CDE), normas y estándares BIM nacionales e internacionales, garantizando interoperabilidad y trazabilidad. RAP 2. Coordina equipos interdisciplinarios en entornos colaborativos, aplicando metodologías y herramientas de gestión, flujos de información BIM y de análisis de riesgo, detección de interferencias, que optimizan tiempos, costos y calidad del proyecto.
C2. Crea modelos digitales precisos de edificaciones e infraestructuras, incorporando metadatos de datos gráficos y no gráficos generando una fuente de información fiable para todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.	RAP 3. Configura el modelo digitalmente en 3D los sistemas y componentes de edificación e infraestructura, integrando datos geométricos y no geométricos con criterios de calidad y precisión. RAP 4. Planifica, procesos de industrialización de componentes y prefabricación en modelos

	digitales BIM- Hbim, asegurando la tecnificación, control de calidad y eficiencia constructiva.
C3. Propone con estrategias y cambios significativos en gestión los cuales permiten implementar procesos de sostenibilidad en las diferentes etapas de los proyectos de edificación civil y de la infraestructura, Mejorando la gestión y el flujo de información BIM del ciclo de vida de los activos, desde su operación hasta el mantenimiento, a través de la metodología BIM-HBIM	RAP 5. Resuelve con soluciones innovadoras y sostenibles en proyectos BIM, aplicando indicadores ambientales y estrategias de conservación BIM - HBIM para conservación del patrimonio y mejora de los diferentes indicadores y eficiencia en los activos construidos. RAP 6. Guía la transformación digital del sector AEC a través de la metodología BIM - HBIM, optimizando la gestión de activos y comunicando valor a los stakeholders. Fomentando la innovación, el emprendimiento y el aprendizaje continuo como pilares del desarrollo profesional

Act 22 09 2025

7.4.1 INDICADORES DE MEDICION DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El programa establece diferentes indicadores que permiten la medición de las competencias y resultados de aprendizaje de la siguiente manera:

Indicadores globales de rendimiento del programa

Técnicos: precisión del modelo, interoperabilidad, cumplimiento de estándares.

Gestión: cumplimiento de plazos, calidad del flujo de información, coordinación de equipos.

Sostenibilidad: integración de estrategias ambientales, eficiencia energética, conservación patrimonial.

Innovación y liderazgo: adopción de tecnologías, creatividad en soluciones BIM-HBIM, comunicación con actores del proyecto.

En esta matriz anexa se incluyen todos las competencias y resultados de aprendizaje del programa, al igual que los indicadores de desempeño, formas de medición y evidencias, con una escala mixta de valoración (cualitativa y cuantitativa), y se incluye un espacio para las observaciones del docente que las evalúa de la siguiente manera:

Matriz de Evaluación del Rendimiento - Especialización Tecnológica en Metodología BIM

La siguiente matriz permite medir el rendimiento de los estudiantes a partir de las competencias y resultados de aprendizaje establecidos para el programa. Se emplea una escala mixta (cualitativa y cuantitativa) que permite valorar de manera integral el desempeño en el desarrollo de las actividades formativas y evaluativas.

ESCALA DE VALORACIÓN

Nivel de Desempeño	Rango Cuantitativo
Inicial	1.0 – 2.9
En desarrollo	3.0 – 3.6
Competente	3.7 – 4.4
Sobresaliente	4.5 – 5.0

C1. GESTIONA INTEGRALMENTE LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA BAJO LA METODOLOGÍA BIM.

RAP 1. ANALIZA EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS APLICANDO PRINCIPIOS DE GERENCIA Y CDE.

Indicadores de desempeño	de	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Exactitud en el análisis de fases del ciclo de vida.		Rúbrica de análisis técnico de caso BIM e informe comparativo de estándares.	Documento técnico con análisis del ciclo de vida BIM.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)
Nivel de aplicación de normas BIM (ISO 19650, GTC 322).				
Grado de interoperabilidad entre plataformas.				

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

RAP 2. Coordina equipos interdisciplinarios en entornos colaborativos.

Indicadores de desempeño	de	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Cumplimiento de hitos del proyecto BIM.		Simulación de proyecto	Informe de coordinación y reportes del modelo federado.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)
Porcentaje de colaborativo BIM y interferencias detectadas/corregidas.		evaluación por pares y docente.		
Nivel de comunicación efectiva en el entorno CDE.				

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

C2. CREA MODELOS DIGITALES PRECISOS E INTEGRADOS PARA TODAS LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA.

RAP 3. CONFIGURA MODELOS DIGITALES 3D INTEGRANDO DATOS GEOMÉTRICOS Y NO GEOMÉTRICOS.

Indicadores de desempeño	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Nivel de precisión y completitud del modelo (LOD y LOI). Cumplimiento de criterios de calidad y estándares BIM Execution Plan. Coherencia entre el modelo y los datos asociados.	Evaluación técnica del modelo 3D y revisión del cumplimiento del BEP.	Modelo digital validado y reporte de calidad.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

RAP 4. PLANIFICA PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN Y PREFABRICACIÓN.

Indicadores de desempeño	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Eficiencia del flujo de producción digital (tiempo/costo). Incorporación de estrategias de prefabricación. Cumplimiento de normas de control de calidad.	Proyecto aplicado o simulación industrial BIM-HBIM.	Plan BIM de industrialización y registro del flujo constructivo.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

C3. PROPONE ESTRATEGIAS SOSTENIBLES E IMPULSA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR AEC.

RAP 5. Resuelve con soluciones innovadoras y sostenibles.

Indicadores de desempeño	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Nivel de integración de indicadores ambientales (energía, materiales, huella de carbono). Innovación en estrategias BIM-HBIM aplicadas a conservación y eficiencia.	Evaluación de proyecto sostenible y rúbrica de innovación.	Modelo BIM-HBIM con simulación ambiental y memoria técnica.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

RAP 6. Guía la transformación digital y comunica valor a stakeholders.

Indicadores de desempeño	Forma de medición	Evidencia	Nivel alcanzado (Escala mixta)
Grado de adopción de herramientas digitales BIM-HBIM. Nivel de liderazgo e impacto comunicativo. Evidencia de innovación o emprendimiento aplicado.	Presentación de propuesta de transformación digital y evaluación 360°.	Portafolio digital con estrategias BIM de innovación y liderazgo.	Inicial / En desarrollo / Competente / Sobresaliente (1.0 – 5.0)

Comentarios y observaciones del evaluador: _____

7.5 PLAN DE ESTUDIOS 2025

El plan de estudios se basa en dos áreas; el área básica y el área complementaria, las cuales fomentan la investigación formativa, dando lugar al fortalecimiento y transversalidad entre los diferentes campos del conocimiento de la edificación civil y la infraestructura.

Se tienen asignaturas que orientan y fortalecen el conocimiento entorno a un proyecto. Esto sugiere que cada una de las asignaturas tanto básicas como complementarias aportan insumos al ejercicio de proyecto de grado, enriqueciendo la transversalidad y la colaboración entre las diferentes disciplinas intervinientes en el proyecto. El alumno desde el primer momento empieza a trabajar de manera colaborativa haciendo un grupo que está compuesto con diferentes tecnólogos y profesionales del área de la edificación y la infraestructura.

EL ÁREA BÁSICA es nuestro eje de la formación disciplinar tanto para primer como para segundo semestre; en tal sentido se proyectan saberes de manera transversal, los cuales buscan resolver de manera colaborativa tanto la gestión y la instrumentación integral de un proyecto de edificación civil y/o infraestructura. Es así como desde primer semestre tenemos cuidado en entender a través de diferentes herramientas de gestión, metodológicas e instrumentales el proyecto, desde su génesis hasta su disposición final. Las asignaturas BIM arquitectónico, BIM Técnico, fortalecen el proceso, guiadas por la asignatura de Coordinación BIM la cual establece para el proyecto el alcance de las tecnologías, procesos, personas y recursos a partir de los objetivos y alcances de los stakeholders; en el segundo semestre se continua con el mismo desarrollo con asignaturas como BIM 4d y 5d, BIM 6d y 7d y proyectos BIM el cual continúa estructurando el proyecto y rematando la elaboración del proyecto de grado.

El área complementaria está compuesta por dos asignaturas electivas en cada uno de los semestres, de las cuales el alumno tiene que escoger una de estas en cada semestre para complementar su conocimiento.

En primer semestre tenemos como electivas: **BIM en el Desarrollo de Objetos y Bim en Proyectos de Infraestructura**, y para el segundo semestre tenemos: **BIM en proyectos de la Industrialización**, y **Bim en Proyectos Patrimoniales**, las cuales rematan el entendimiento global de la edificación y la Infraestructura. Aportando conocimiento de áreas específicas

Cada una de estas asignaturas permiten enriquecer conocimientos para resolver adecuadamente el proyecto. Esto significa que las asignaturas planteadas tanto en el área básica como el área complementaria aportan diferentes miradas, conceptos y enriquecen el ejercicio de proyecto de grado. Esto les permite a los grupos colaborativos que desarrollan el proyecto, incrementar todo el soporte argumentativo, tecnológico y representativo de los proyectos respondiendo así a los objetivos y alcances del promotor del proyecto.

La totalidad de asignaturas articulan el proyecto de grado según los siguientes lineamientos:

Componentes y Número de Créditos del Plan de Estudios - Área Básica.

ÁREA BÁSICA					
Primer semestre			Segundo semestre		
Componente Temático	Créditos	Horas / Semana	Componente Temático	Créditos	Horas / Semana
BIM Arquitectónico	4	12	BIM 4D / 5D Programación de Obra y Presupuestos	3	9
BIM Técnico	4	12	BIM 6D / 7D Sostenibilidad y Ciclo de Vida de la Edificación	3	9
Coordinación BIM	3	9	Proyectos BIM	5	15
Total, Créditos Área Básica	11	33	Total, Créditos Área Básica	11	33
Primer Semestre			Segundo semestre		

Fuente: Diseño propio del Programa Académico, 2024.

Componentes y Número de Créditos del Plan de Estudios - Área Electiva

ÁREA ELECTIVA					
Primer semestre			Segundo semestre		
Componente Temático	Créditos	Horas / Semana	Componente Temático	Créditos	Horas / Semana
BIM en Proyectos de Infraestructura	3	9	BIM en Proyectos Patrimoniales	3	9
BIM en el Desarrollo de Objetos	3	9	BIM en la Industrialización de la Edificación	3	9

Total, Créditos Área Electiva	3	9	Total, Créditos Área Electiva	3	9
Primer Semestre			Segundo semestre		

Fuente: Diseño propio del Programa Académico, 2024.

Plan de Estudios del Programa representado en Créditos Académicos y Horas de Trabajo por Semana

PRIMER SEMESTRE								
Área	Componente Temático	Créditos	Semanal			Semestral		
			Horas	Horas	Total, Horas	Horas	Horas	Total, Horas
			TD	TI		TD	TI	
Área Básica	BIM Arquitectónico	4	4	8	12	64	128	192
	BIM Técnico	4	4	8	12	64	128	192
	Coordinación BIM	3	3	6	9	48	96	144
Subtotal Créditos del Área Básica		11	11	22	33	176	352	528
Área Electiva	BIM en Proyectos de Infraestructura	3	3	6	9	48	96	144
	BIM en el Desarrollo de Objetos	3						
Subtotal Créditos del Área Electiva		3	3	6	9	48	96	144
Total, Créditos y Horas Primer Semestre		14	14	28	42	224	448	672

SEGUNDO SEMESTRE								
Área	Componente Temático	Créditos	Semanal			Semestral		
			Horas TP	Horas TI	Total, Horas	Horas TP	Horas TI	Total, Horas
Área Básica	BIM 4D / 5D Programación de Obra y Presupuestos	3	3	6	9	48	96	144
	BIM 6D / 7D Sostenibilidad y Ciclo de Vida de la Edificación	3	3	6	9	48	96	144
	Proyectos BIM	5	5	10	15	80	160	240
Subtotal Créditos del Área Básica		11	11	22	33	176	352	528
Área Electiva	BIM en Proyectos Patrimoniales	3	3	6	9	48	96	144
	BIM en la Industrialización de la Edificación	3						
Subtotal Créditos del Área Electiva		3	3	6	9	48	96	144
Total, Créditos y Horas Segundo Semestre		14	14	28	42	224	448	672

TOTAL, DE CRÉDITOS A CURSAR POR SEMESTRE	14
TOTAL, DE CRÉDITOS DE LA ESPECIALIZACIÓN	28
TOTAL, DE HORAS DE LA ESPECIALIZACIÓN (TIEMPO DIRECTO + TIEMPO INDEPENDIENTE)	1344

Fuente: Diseño propio del Programa Académico, 2024.

7.6 Estrategias Pedagógicas

El comité de currículo y los docentes del programa analizan, estructuran y definen las estrategias pedagógicas para cada componente temático, de acuerdo con sus especificidades en sus asignaturas

De acuerdo con lo expresado en el Proyecto Educativo Institucional – PEI (2021), las características generales de la docencia en la Universidad Mayor de Cundinamarca son las siguientes:

Está basada en el diálogo permanente entre el saber y las experiencias de todos los actores educativos, en el que se intercambian modos simbólicos de ver, reconocer e intervenir en el mundo desde y con el conocimiento.

Centrada en el sujeto que aprende, que se moviliza hacia la comprensión de los modos en que los estudiantes producen conocimiento con la mediación del docente; se promueve desde ella la libertad de pensamiento, la autonomía y la creación de ambientes de aprendizaje basados en la autonomía, la participación, la democracia, el liderazgo compartido.

Espacio de trabajo interdisciplinario, donde se entra en diálogo con los pares, con las disciplinas, en función de las comprensiones e intervenciones sobre los problemas socioeducativos, y en general, los que este proyecto educativo ha concebido.

La relación profesor-estudiantes, en la búsqueda por la formación integral, donde la comunicación, el respeto, el reconocimiento de la diversidad de pensamiento, de creencias, de posiciones, saberes y visiones del mundo, son necesarios asimetría permitiendo reconocer la experiencia temática, el liderazgo del profesor y el rol del estudiante en los procesos formativos y en el aprendizaje significativo.

7 INVESTIGACIÓN

Nuestro currículo prioriza la formación investigativa; donde se busca analizar a partir de los nuevos estándares, metodologías, tecnologías sistemas y procedimientos, generar en los especialistas un sentido aporte crítico y resolutivo que permita comprender, aterrizar, actualizar y proponer a uno de los proyectos y sus problemáticas, en los ámbitos locales, nacionales como internacionales

Con el ánimo de aportar de manera pertinente a las exigencias que la sociedad demanda, la Universidad Mayor de Cundinamarca se compromete a consolidar una cultura de investigación articulada al desarrollo de sus funciones sustantivas y a los objetivos estratégicos y programas establecidos en su Plan de Desarrollo institucional, que permiten proyectar un mayor impacto en la comunidad científica nacional e internacional, a través del fomento de procesos de investigación, innovación y de transferencia académica” se aprueba y formalizan las Políticas de Investigación en la Universidad Mayor de Cundinamarca según acuerdo 32 del 9 de octubre de 2019.

8.1 La Investigación en el Programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de proyectos de la Edificación

El Programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM se suscribe y se apoya en los lineamientos constitutivos de la investigación universitaria unimayorista, los cuales permiten aportar de manera inter y transdisciplinar todo su conocimiento y experticia de Coordinación de los proyectos, gestión metodológica e instrumental de la edificación civil y la Infraestructura, en necesidades y demandas del hábitat, del sector, las regiones y el país, buscando siempre la transferencia científica y tecnológica que contribuya y aporten a la mejor calidad de vida de los colombianos y sus especialistas.

8.1.1 Investigación Formativa

De acuerdo a la política institucional orientada a la formación en investigación de los estudiantes y docentes, la cual incluye estrategias flexibles que permiten la construcción y sistematización del conocimiento, la participación y evaluación de estudiantes orientada a la mejora de las estrategias en el marco de la formación para la investigación y los eventos de tipo académico, la cual permite que la investigación formativa, “este enfocada en que el estudiante trabaje en el desarrollo de competencias enfocadas en la capacidad de profundizar conceptos y, a partir de ellos y una lectura crítica y sensible del entorno puede generar ideas que a futuro representarán problemas de investigación. En este tipo de intencionalidad se pretende que el estudiante incursione en el propósito de entender y reflexionar acerca del quehacer de su disciplina, la convivencia diaria, el ser ciudadano, las necesidades en el entorno y la conciencia ambiental, entre otros”.

8.1.2 ARTICULACIÓN DE LOS PROGRAMAS ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN METODOLOGÍA BIM PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE LA EDIFICACION, Y LA MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS Y ANALÍTICA DE DATOS BIM

Teniendo en cuenta que ambos programas conforman un ecosistema formativo integral, donde la Especialización Tecnológica actúa como base operativa y aplicada de la metodología BIM, y la Maestría se erige como su proyección académica e investigativa, enfocada en la gestión inteligente de proyectos y el uso de datos como capital estratégico. Su articulación potencia la calidad, pertinencia y liderazgo de la Universidad Mayor de Cundinamarca, como referente nacional en la formación avanzada para el sector AEC académico y empresarial colombiano y latinoamericano, consolidando todo un ecosistema académico que responde a:

- La Estrategia Nacional BIM 2020–2026
- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
- Las demandas del sector AEC en digitalización, sostenibilidad y competitividad

COMPLEMENTARIEDAD TEMÁTICA Y EPISTEMOLÓGICA

Dimensión BIM	Especialización Tecnológica En Metodología BIM Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación	Maestría en Gestión de proyectos y analítica de datos BIM
Gestión de la Información	Fundamentos metodológicos y normativos	Analítica de datos, interoperabilidad avanzada
Modelado Paramétrico	Aplicación técnica y coordinación	Optimización, programación, automatización, IA aplicada
Ciclo de Vida	Introducción a 4D–7D, HBIM	Profundización en la gestión del “Facility Management”, CIM y Heritage BIM
Sostenibilidad	Evaluación ambiental y patrimonial	Estrategias transversales de eficiencia energética, reconocimiento, análisis, diagnóstico, y optimización de activos
Herramientas BIM	Manejo de software y estándares ISO	Integración de Open BIM, CDE, gemelos digitales

Ambos programas comparten una base epistemológica común centrada en la transformación digital del sector AEC, pero se diferencian en el nivel de abstracción, profundidad y enfoque estratégico.

TRAYECTORIA PROFESIONAL Y PERFIL DEL EGRESADO

- El egresado de la Especialización se posiciona como un especialista líder en conocimiento de estándares, procedimientos, procesos operativos a nivel de software de modelado y de coordinación

BIM; capaz de liderar procesos técnicos en proyectos con grupos colaborativos. Posterior a su graduación, se busca que el especialista tecnológico en metodología BIM, por medio de una etapa de homologación y actualización de presaberes, continúe su proceso hacia la maestría

- El egresado de la Maestría en gestión de Proyectos y Analítica de Datos BIM, se proyecta como un magíster con competencias en gestión avanzada, liderazgo interdisciplinario, investigación aplicada y transformación digital del sector. Esta articulación permite que los profesionales avancen desde roles técnicos hacia posiciones de dirección, consultoría, investigación y desarrollo de políticas públicas en BIM.

ARTICULACIÓN Y TRANSITO ACADÉMICO

La Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación actúa como un catalizador del conocimiento integral en los procesos BIM y en las tecnologías 4.0. Este programa se constituye en un articulador académico y profesional entre tecnólogos y profesionales, promoviendo el trabajo colaborativo y la integración interdisciplinar. Asimismo, los egresados de esta especialización podrán homologar y continuar su formación hacia la Maestría, lo que facilita el tránsito entre ambos niveles académicos. De esta manera, se impulsa la evolución del perfil del especialista, pasando de un liderazgo técnico-productivo hacia un liderazgo estratégico y gerencial, con capacidad de toma de decisiones basada en datos y una visión integral del ciclo de vida de los proyectos.

- Ambos programas comparten aspectos curriculares afines, procesos de investigación, docentes, convenios institucionales y alianzas con entidades como el Ministerio de Cultura, MVCT, CAMACOL, y universidades internacionales.
- En este sentido se continúa planteando una ruta académica integrada que incluya:
 - Investigación conjunta entre los docentes de los dos programas
 - Cursos puente entre programas
 - Banco común de electivas
 - Proyectos de grado articulados en HBIM, CIM o IA aplicada entre otros
 - Actividades de educación continuada y permanente para alumnos, egresados, y cuerpo docente

8 LA PROYECCIÓN SOCIAL EN LA UNIVERSIDAD MAYOR DE CUNDINAMARCA

Generalidades

La proyección social entendida como una de las funciones inherentes de nuestra universidad y como un proceso de formación y participación para el desarrollo integral del hombre y la comunidad” la cual permite el mejoramiento de los contextos sociales, reconoce tanto el carácter como la identidad Universitaria frente a nuestra sociedad. Este acercamiento a lo social congrega a los sectores

estatales, empresariales, privados, dando sentido a la participación, desarrollo y avance de toda la comunidad. Todas estas acciones las cuales involucran actividades para y con las comunidades se establecen a partir de Acciones investigativas y Participativas, incorporando la proyección social en nuestro currículo, propiciando espacios de conciencia social, formulando los proyectos donde se evidencie las realidades tangibles de la sociedad y que les permitan a nuestros estudiantes interactuar, en las dinámicas y problemáticas de los diferentes contextos.

Estos avances, consolidan todo el esfuerzo realizado con el estudiantado, en su formación integral con un alto compromiso social, coordinado, coherente y responsable, dando lugar a entender su contexto local, nacional e internacional, identificando las necesidades de su comunidad, con un propósito de mejorar sustancialmente su calidad de vida.

9.1 La Proyección Social En El Programa.

El programa de Especialización Tecnológica en Metodología BIM para el Desarrollo de Proyectos de la Edificación, contribuye con los siguientes campos de acción de proyección social y de extensión:

La Función Del Especialista En Metodología Bim En Lo Social y el Sector Productivo: para el programa el propósito fundamental es ofrecer todo el desarrollo académico colaborativo, a muchas de las demandas y exigencias de los grupos poblacionales y disciplinares en cuanto a la edificación y su hábitat.

Muchas de las acciones enfocadas en la comunidad se llevan en conjunto con instituciones del sector público y privado, buscando aportar y actualizar en desarrollos metodológicos e instrumentales y reales del sector los cuales permitan dar un aporte significativo en el tema de la estructuración e implantación de la metodología BIM en los proyectos de los profesionales e industrias afines al proceso edificatorio de nuestro país

El Especialista En Metodología Bim y sus Prácticas Empresariales logra

Robustecer La Imagen De La Institución Y Del Programa

Desde el programa se pretende realizar diferentes tipos de acercamientos, con diferentes sectores de índole académico público y privado como instituciones, de carácter investigativo, productivo, entre otras. En los cuales se incluyen el fortalecimiento de saberes con intercambios de alumnos y/o docentes en los procesos investigativos, de divulgación, pasantías, de carácter inter – y transdisciplinarios, convenios, redes de apoyo local nacional e internacional, los cuales permitan a la universidad y al programa ser reconocido por su trabajo tanto en el aula como en lo social

9.2 Educación Permanente Y Continuada En El Programa De Especialización Tecnológica en Metodología BIM. El programa cada semestre aporta al conocimiento de las temáticas inherentes y de la estructuración

BIM, a cada uno de sus docentes y colegas de la Facultad De Ingeniería Y Arquitectura, brindando capacitaciones de actualización para los ingenieros, arquitectos, docentes y afines a los temas edificatorios dando sentido a la inclusión y colaboración que habla el BIM. Paralelamente se desarrollarán capacitaciones de educación continuada para docentes, alumnos, como egresados entre otros interesados en temas de softwares y herramientas de gestión que mejoren el entendimiento de las temáticas del BIM

10 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA

Evaluación y autorregulación del programa académico.

El Programa De **Especialización Tecnológica en Metodología BIM**, a partir del referente institucional (MIAA); “Modelo Institucional de Autoevaluación y Autorregulación, realiza diferentes actividades en aras de consolidar una cultura integral de la autoevaluación y la autorregulación de su proceso académico, buscando ratificar su registro calificado por siete años más a partir del 2027.

El “Modelo Institucional de Autoevaluación y Autorregulación (MIAA) establece tres componentes para este Modelo:

La Autoevaluación institucional y de programas, lo cual implica una evaluación con base en las normas vigentes expedidas por el Consejo Nacional de Educación Superior-CESU para reglamentar los procesos de alta calidad de programas académicos e institucional, así como la normatividad expedida por el Ministerio de Educación Nacional correspondiente a los procesos de registro calificado. (Acuerdo 040: 2020, pág. 3)

La Evaluación Curricular, cuyo propósito radica en valorar los aspectos del currículo de los programas, para generar análisis de pertinencia, competencia y calidad de la oferta académica y los resultados de aprendizaje esperados. (Acuerdo 040: 2020, pág. 3)

La Evaluación Permanente, que busca llevar a cabo el análisis y la revisión permanente de la gestión académico-administrativa en el marco del Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad, estando estos implícitos en el desarrollo de las funciones misionales y en el marco de la renovación de registros calificados y la acreditación de programas e institucional. (Acuerdo 040: 2020, pág. 4)

10.1 Gestión Académico Administrativa del Programa

El programa Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación, parte de los posgrados de la facultad de ingeniería y arquitectura, cuenta con la estructura académico administrativa necesaria para la gestión académico – administrativa, que permite hacer cumplir las funciones misionales de docencia, investigación y proyección social o extensionismo, en conformidad con la normativa institucional, y enmarcados dentro de los principios de transparencia, idoneidad, coherencia e integridad, lo cual se ilustra a continuación.

ORGANIGRAMA

Programa de Especialización Tecnológica En Metodología Bim Para El Desarrollo De Proyectos De La Edificación

El programa Especialización Tecnológica En Metodología Bim, parte de los posgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, cuenta con una estructura jerárquica académico - administrativa la cual fortalece los procesos misionales de docencia, investigación y proyección social de la universidad, estructurando toda la gestión académico – administrativa, dentro de los principios de transparencia, idoneidad, coherencia e integridad así:



La Especialización Tecnológica En Metodología Bim busca Preparar y formar docentes, con altas capacidades laborales y de innovación afines al proceso edificatorio y la Gestión BIM, los cuales ejerzan

labores formativas, investigativas, y de extensión orientadas a cumplir con la misión, visión y objetivos de la Universidad;

El postgrado tiene como meta el desarrollo de los procesos pedagógicos y formativos que fortalezcan la adquisición de habilidades para la docencia, la investigación, la extensión y/o interacción universitaria. permitiendo fortalecer los objetivos tanto de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, como la misión y objetivos de la Unimayor. Buscando siempre el perfeccionamiento, actualización, desarrollo de habilidades personales integrales, como los avances científicos, tecnológicos, metodológicos, de gestión, coordinación, modelado paramétrico, planeación, construcción, uso, mantenimiento, sostenibilidad de las edificaciones, la infraestructura y el HBIM, los cuales son afines al ciclo de vida de los proyectos, y de manera propositiva relacionarse con sus pares y su hábitat circundante.

EL COMITÉ DE CURRÍCULO. Conjunto de docentes delegados del programa y la facultad, encargados de analizar revisar discutir y proponer temas afines al programa de manera permanente, en pro de cumplir con los objetivos y los desarrollos administrativos, académicos, docentes, curriculares, de investigación, de proyección social, evaluativos, y de autorregulación de la universidad. buscando siempre el logro de los objetivos del programa como de la facultad. Lo preside el director del programa, los docentes ocasionales con actividades de las diferentes áreas del programa, un representante del grupo estudiantil, y un egresado

11. EGRESADOS

El proceso que se realiza con los egresados aporta significativamente en el programa brindando diferentes análisis, reconocimiento de su pertinencia, propuesta de mejora y actualización de los aspectos del plan de estudios. muchos de los objetivos que tiene el programa y la universidad, fortalecen los canales de comunicación dando sentido a toda una estrategia que permita la fidelización y pertinencia en el retorno de sus egresados, la vinculación de los egresados como parte de la nómina docente, el incremento de la cantidad de egresados que hacen uso de los servicios institucionales, el reconocimiento de los egresados destacados, la invitación a las diferentes actividades del programa, la facultad y la universidad, evidencian el continuo seguimiento, que se está realizando y se espera fortalecerlos más en miras de mejorar los procesos de formación integral del propio programa.

Estas propuestas van alineadas con la Subdirección de Proyección Social y Extensión, Área De Egresados, y varias de las políticas institucionales, como el acuerdo 12 de 2000, el modelo de seguimiento a egresados de 2003, y el acuerdo 43 de 2012 en los cuales se establece:

Fortalecimiento y promoción de canales de comunicación bilaterales, que permitan enriquecer tanto a la Universidad en su proceso de desarrollo como a los egresados en interacción con la institución.

Ofrecimiento de oportunidades de cualificación permanente.

Fortalecimiento de la acción de seguimiento permanente de los egresados mediante la verificación del impacto profesional de éstos en el medio laboral y la función de cooperación institucional en el programa de gestión laboral.

Creación de espacios que fortalezcan el sentido de pertinencia por parte de los egresados frente a la Universidad, basado en el intercambio de ideas y la socialización de experiencias de investigación o de desempeño laboral.

*UNIVERSIDAD MAYOR DE CUNDINAMARCA Vicerrectoría Académica. “Guía metodológica para la preparación del informe ejecutivo sobre cumplimiento de Condiciones Mínimas de Calidad”. 2003 pp. 17.



ÉTICA - SERVICIO - SABER



12. BIBLIOGRAFÍA

Cortés, J (2009). Cómo redactar resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. Disponible en: http://www.cnde.es/cms_files/Resultados_aprendizaje. Consulta octubre 2021

Universidad Mayor de Cundinamarca (2003). Acuerdo 013, por el cual se establece la estructuración de los programas en la UCMC.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2015). Autoevaluación con fines de renovación de acreditación. Programa Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería. Informe Final.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2016). Acuerdo 96. Consejo Académico. Por el cual se establecen los lineamientos para la política de investigación formativa en la Universidad Mayor de Cundinamarca.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2019). Consejo Superior Universitario. Acuerdo 36 del 9 de junio de 2019. Por medio del cual se emite concepto favorable del Modelo Institucional de Proyección Social y Extensión de la Universidad.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2019). Consejo Superior Universitario. Acuerdo No. 029 de 2019. Por el cual el Consejo Superior Universitario aprueba el direccionamiento estratégico de la Universidad Mayor de Cundinamarca, como marco conceptual y de referencia para la formulación del Plan de Desarrollo Institucional 2020-2025.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2019). Consejo Superior Universitario. Acuerdo 32 del 9 de octubre de 2019. Por medio del cual se aprueba la Política de Investigación.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2020). Consejo Académico de la Universidad. Acuerdo 22 del 5 de mayo de 2020. Por medio del cual se aprueba la actualización del Modelo pedagógico Institucional – MOPEI.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2020). Consejo Superior Universitario. Acuerdo No. 010 de 2020. Por el cual se aprueba la Política de Internalización en la Universidad Mayor de Cundinamarca.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2020). Consejo Superior Universitario. Acuerdo No. 011 de 2020. Por el cual se aprueba la Política y Modelo de Bienestar Institucional de la Universidad Mayor de Cundinamarca.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2020). Consejo Superior Universitario. Acuerdo 31 del 16 de junio de 2020. Por medio del cual se actualizan los lineamientos curriculares de Unicolmayor orientados a fortalecer el diseño, desarrollo y evaluación curricular de los programas académicos de pregrado y posgrado.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2020). Consejo Superior Universitario. Acuerdo 30 del 9 de junio de 2020. Por medio del cual se reglamenta la movilidad estudiantil nacional e internacional.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2021). Consejo Superior Universitario. Acuerdo No. 040 de 2021. Por el cual se emite concepto favorable sobre la propuesta de actualización del Modelo Institucional de Autoevaluación y Autorregulación – MIAA en la Universidad Mayor de Cundinamarca.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2021). Consejo Académico de la Universidad Mayor de Cundinamarca. Acuerdo 105 de 2021. Por el cual se expide el nuevo Reglamento de Investigaciones de la UNIVERSIDAD COLEGIOMAYOR DE CUNDINAMARCA.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2021). Consejo Superior Universitario. Proyecto Educativo Institucional – PEI.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2003). “Normas y procesos para la reestructuración de los programas de formación en pregrado y especialización”. Acuerdo N° 013 de mayo 12 de 2003. Universidad Mayor de Cundinamarca, Bogotá.

Universidad Mayor de Cundinamarca (2021). Consejo Académico. Lineamientos relacionados con resultados de aprendizaje en la Universidad Mayor de Cundinamarca.

Valera, R. (2022): Los Resultados de Aprendizaje: eje curricular orientador del proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior. Ponencia IV Encuentro de Pedagogía. UCMC.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Gómez-Cabrera, Adriana. (2013). Implementación de metodologías BIM en el entorno colombiano. Documento digital.

Bim Fórum Colombia Cámara colombiana de la Construcción (2020) Estrategia-Nacional-BIM-2020-2026. Documento digital.

Ramírez Quintero Manuel F (2022) Análisis de la implementación BIM en Colombia. Documento digital.

Zamora- Melo, Rafael. (2021): Guía Bim para bic. Metodología Bim enfocada a proyectos de intervención bic. Documento digital.

Cepal – Naciones Unidas Undp (2015) Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible