

SANTIAGO, 2 OCTUBRE 2020

RESOLUCION N° 02054 EXENTA

VISTOS: lo dispuesto en la Ley N° 19.239; en el D.S. N° 130 de 2017; en la letra d) del artículo 11 y artículo 12 del D.F.L. N° 2 de 1994, ambos del Ministerio de Educación; la Resolución Exenta N°0750 de 2017; el Certificado del Consejo de Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial de fecha 05 de agosto de 2019; el Certificado del Consejo Académico de fecha 31 de agosto de 2020; el Certificado del Consejo Superior de fecha 21 de septiembre de 2020; el Memorándum N°092 de 2020; y

CONSIDERANDO:

1. Que el artículo 2° de la Ley N°19.239 de 1993, establece que la Universidad Tecnológica Metropolitana tendrá las funciones que, de acuerdo con la legislación vigente, son propias de este tipo de instituciones. Su objeto fundamental será ocuparse, en un nivel avanzado, de la creación, cultivo y transmisión de conocimientos por medio de la investigación básica y aplicada, la docencia y la extensión en tecnología, y de la formación académica, científica, profesional y técnica orientada preferentemente al quehacer tecnológico.

2. Que el artículo 3° punto I del D.F.L N°2 de 1994 dispone que, para la promoción de sus fines y el cumplimiento de sus objetivos, la Universidad Tecnológica Metropolitana estará especialmente facultada para otorgar grados académicos, títulos profesionales y técnicos, así como diplomas y certificados que acrediten conocimientos y expedir los instrumentos en que ello conste.

3. Que el Magíster en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*) propone formar especialistas en el ámbito de las tecnologías computacionales aplicadas a la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción. Lo anterior, basándose en la gestión eficiente e interoperabilidad del Modelado de Información para la Construcción (BIM, en su acrónimo en inglés), entendiéndolo como la representación de las características físicas y funcionales de una infraestructura, que busca constituir una base confiable de información compartida para el manejo de un proyecto durante todo su ciclo de vida, desde su concepción más temprana hasta su demolición (*National BIM Standard*, 2015).

4. Que la Resolución Exenta N°0750 de 2017 aprueba el Reglamento General de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana.

5. Lo acordado por el Consejo de Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial en sesión de 05 de agosto de 2019; lo informado por el Consejo Académico en sesión virtual de fecha 21 de agosto y certificado por el Secretario del Consejo Académico con fecha 31 de agosto, ambas fechas de 2020; lo aprobado por el Consejo Superior en sesión virtual de fecha 10 de septiembre y certificado por el Secretario del Consejo Superior con fecha 21 de septiembre, ambas fechas de 2020; el Memorándum N°092 de fecha 28 de julio de 2020, del Director de la Escuela de Postgrado, y el acta del Consejo de Postgrado de fecha 21 de julio de 2020.

6. Que, así las cosas, el Memorándum N°092 de 2020 del Director de la Escuela de Postgrado, dirigido a la Vicerrectora Académica es procedente, por tanto,

RESUELVO:

I. **Apruébese** el Programa de **MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM (*Building Information Modeling*)**, que ofrecerá la Universidad Tecnológica Metropolitana a través del Departamento de Ciencias de la Construcción, de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial y la Escuela de Postgrado, conducente a la obtención del grado académico de Magister en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*).



- Objetivo General

- Objetivo Específico

- III. El Programa del Magister tendrá una duración de 4 semestres, un total de 2.160 horas pedagógicas, se dictará en régimen semestral, en jornada vespertina, modalidad presencial / streaming, con un total de 10 asignaturas, las que otorgarán un total de 60 créditos.

Malla Curricular

CÍCLOS	AÑO 1				AÑO 2			
	Sem 1		Sem 2		Sem 3		Sem 4	
CE	Metodologías de la Investigación Aplicada	5C	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	5C	Programación en BIM	5C		
		001		004		007		
		11		21		31		
	Teoría del BIM y Políticas Públicas	5C	BIM para Arquitectura y Construcción	5C	Interoperabilidad y Estándares	5C		
		002		005		008		
		12		22		32		
	Modelamiento BIM	5C	Industria 4.0	5C	Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos	5C		
		003		006		009		
		13		23		33		
	CG							Trabajo de Graduación
	CTS	15C		15C		15C		15C
		: Ciclo de Especialización						
	: Ciclo de Graduación							

Plan de Estudio

				Horas semanales								
				Horas Pedagógicas								
Nivel	Código	Asignatura	Duración en semanas	Teoría	Laboratorio	Taller	Total aula	Extra-aula	Total horas		Total Hrs. Cronológicas	CT's
11	POST2010	Metodologías de la Investigación Aplicada	18	4	0	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
12	POST2011	Teoría del BIM y Políticas Públicas	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
13	POST2012	Modelamiento BIM	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
21	POST2020	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
22	POST2021	BIM para Arquitectura y Construcción	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
23	POST2022	Industria 4.0	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
31	POST2030	Programación en BIM	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
32	POST2031	Interoperabilidad y Estándares	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
33	POST2032	Consultoría Multiroles y de Dirección de Proyectos	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
41	POST2040	Trabajo de Graduación	18	4	0	0	4	26	30	22,5	15	001 metodologías de la Investigación Aplicada
GRADO DE MAGÍSTER O DOCTOR						Magíster en Tecnologías BIM (<i>Building Information Modeling</i>)						

IV. Los programas de estudios de las asignaturas del plan de estudio son los que constan en el Anexo C.1 Programas de Actividades Curriculares del Plan de Estudios, desde las páginas 32 hasta la 60 del documento Programa de Postgrado que se acompaña a la presente resolución exenta formando parte integrante de la misma para todos los efectos legales.

Los referidos programas sólo podrán modificarse de conformidad con la reglamentación vigente.

V. Para la obtención del Grado de Magister en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*), aplicando el Reglamento General de Postgrado, los requisitos exigibles a este programa son:

- a) El programa académico del Magíster en Tecnologías BIM contempla una actividad final de graduación que consiste en un trabajo de graduación descrito en el reglamento y en el programa de asignaturas, junto a una defensa pública.
- b) La actividad de graduación es de carácter individual o grupal.
- c) La actividad de graduación debe ser acorde al Perfil de Egreso declarado por el Programa, y debe permitir demostrar la adquisición, por parte del o la estudiante, de las habilidades, competencias y logros de aprendizaje definidos en éste.

d) La actividad de graduación debe ser supervisada y orientada por un/a profesor/a del Programa, quien será denominado/a Profesor/a Guía de Trabajo de Graduación. En cualquier caso, el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación debe estar en posesión de un grado académico igual o superior al grado al cual opta el o la estudiante bajo su tutela.

e) En caso de que el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación no sea un/a Académico/a del Núcleo del Programa, se deberá obligatoriamente incluir a un/a profesor/a Alternativo/a, perteneciente al Núcleo del Programa.

f) La actividad de graduación será evaluada a través de un informe escrito y una defensa pública del mismo.

g) La defensa pública será evaluada por una comisión constituida, a lo menos, por el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación, un/a Profesor/a del Núcleo del Programa, un/a Profesor/a especialista externo/a al programa y el/la Director/a del Programa, quien actuará sólo como Presidente/a de la Comisión.

h) Para evaluar la actividad final de graduación, se considerará independientemente la parte escrita y la defensa pública. Se aplicará una ponderación de 60% para el trabajo escrito y 40% para la defensa pública. Corresponderá al/la profesor/a especialista externo/a una ponderación no menor al 50%.

i) Para obtener el grado académico se deberán aprobar todas las asignaturas del programa, incluido el Trabajo de Graduación.

VI. Las fechas, horarios y lugar en que se ofrecerá el programa, como asimismo el valor, modalidades de pago y el académico responsable del mismo se fijarán en las resoluciones exentas que autoricen la dictación de cada una de sus versiones.

Regístrese y Comuníquese,

DISTRIBUCIÓN:

Vicerrectoría Académica (con antecedentes)
Vicerrectoría de Administración y Finanzas
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
Contraloría Interna (con antecedentes)
Dirección General de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico
Dirección Jurídica
Dirección de Finanzas
Escuela de Postgrado (con antecedentes)
Dirección de Investigación
Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Departamento de Ciencias de la Construcción
Departamento de Aranceles
Unidad de Títulos y Grados
Unidad de Control Presupuestario
Programa de Comunicación y Asuntos Públicos

PCT

PCT/jgcf

Fwd: CORREO N° 2.- MAG.EN TECNOLOGÍAS BIM

1 mensaje

Pablo Cañon Thomas <pcanon@utem.cl>
Para: Guillermo Ceverio Flores <gceverio@utem.cl>

24 de septiembre de 2020, 9:31

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

De: **Secretaria General UTEM** <secgral@utem.cl>

Date: mié., 23 sept. 2020 a las 23:48

Subject: CORREO N° 2.- MAG.EN TECNOLOGÍAS BIM

To: Pablo Cañon Thomas <pcanon@utem.cl>










Cc: Patricio Bastias Roman <pbastias@utem.cl>, Secretaria General UTEM <secgral@utem.cl>

SEÑOR DIRECTOR JURÍDICO:

Adjunto complemento y envío a usted, 9 (nueve) documentos de respaldo, por la aprobación del **MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM**

Muy atentamente le saluda,
Pamela Delgado Vidal
Secretaria
SECRETARÍA GENERAL

9 adjuntos

-  **RESOL.N°178 EXENTA 28.11.2018..pdf**
231K
-  **Certif. CONS.FAC.Cs.CONSTRUC..pdf**
127K
-  **MEMO N°041 y EVALUAC.FINANC.VRAF..pdf**
1056K
-  **INFORME EVALUAC.PROG.POSTGRADO M.BIM.pdf**
658K
-  **CORREO DE SRA. VRA. ANT.Mg.BIM.docx**
23K
-  **INFORME FACTIB.yPERTINENC.D.G.A.I..pdf**
580K
-  **PRESENT.Mg.TECNOOG.BIM.pdf**
1156K
-  **OBSERV. DGAI. Mg.TECNOLOG. BIM.docx**
27K
-  **MEMO N° 047 de VRAF..pdf**
1086K



MEMORÁNDUM N°092/2020

A: SRA. MARISOL DURÁN SANTIS
VICERRECTORA ACADÉMICA

DE: SR. ROBERTO CONTRERAS MARÍN
DIRECTOR DE POSTGRADO

REFERENCIA: ENVIO PROPUESTA DE PROGRAMA DE MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM
PARA SU PRESENTACIÓN EN CONSEJO ACADÉMICO Y SUPERIOR.

FECHA: SANTIAGO, 28 DE JULIO DE 2020

Estimada Vicerrectora:

En atención a lo estipulado en el Reglamento General de Postgrado aprobado por Resolución N° 750 Exenta de 23 de marzo de 2017, en el capítulo IV, sobre la creación de programas de postgrado, en su artículo 39 indica que: “Una vez completado el formato de presentación, con todos los antecedentes y anexos requeridos, el Proyecto deberá ser visado por el Consejo de Postgrado para ser remitido desde la Escuela de Postgrado a la Vicerrectoría Académica, a efectos de su posterior presentación ante el Consejo Académico y el Consejo Superior de la Universidad para su aprobación”.

Por lo anterior, me permito remitir a usted la Propuesta de Creación del Programa de Magíster en Tecnologías BIM, con todos los antecedentes para ser presentada ante el Consejo Académico y el Consejo Superior de la Universidad.

Se adjunta la Propuesta de Creación del Programa, el Certificado del Consejo de Postgrado y la documentación que respalda la propuesta (total 10 archivos, incluido este memorándum).

Agradeciendo su atención, le saluda muy atentamente,

Dr. Roberto Contreras Marín
Director de Postgrado
Universidad Tecnológica Metropolitana

RCM/mjhp

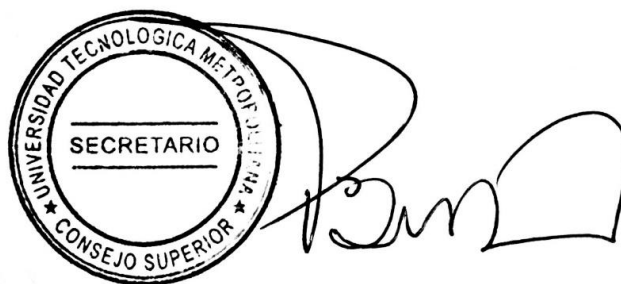
C E R T I F I C A D O

El Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en Sesión VIRTUAL realizada con fecha 10 de septiembre de 2020, por la unanimidad de sus miembros en ejercicio y a proposición del Sr. Rector, acordó aprobar el siguiente Programa de Magíster que se indica, presentado por la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial:

- **APRUEBA MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM**

Cabe destacar, la siguiente documentación que se indica, como respaldo del Magíster aprobado:

- 1.- Carta de Apoyo al Magíster, del Sr. Director Dpto. Construcción
- 2.- Carta de Apoyo al Magíster, de la Sra. Directora del Dpto. de Planificación.
- 3.- Carta de Apoyo al Magíster, del Sr. Decano Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
- 4.- Memorando N° 092 del Sr. Director de Postgrado
- 5.- Certificado del Consejo de Postgrado
- 6.- Resolución N° 178 EXENTA 28.11.2018, de Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial.
- 7.- Certificado del Consejo de Facultad, Facultad de Ciencias Construcción y Ordenamiento Territorial
- 8.- Memorando N° 041y Evaluación Financiera, del Sr. VRAF.
- 9.- Informe de Evaluación Programa Postgrado
- 10.- Correo de la Sra. VRA., envía antecedentes del Magíster
- 11.- Informe Factibilidad y Pertinencia, de D.G.A.I.
- 12.- Presentación Magíster Tecnología BIM
- 13.- Observaciones D.G.A.I., al Magíster en Tecnología en BIM
- 14.-Memorando N°047 del Sr. VRAF.
- 15.-Presentación Programa Postgrado.



PATRICIO BASTÍAS ROMÁN
SECRETARIO
CONSEJO SUPERIOR

SANTIAGO, septiembre 21 de 2020.

C E R T I F I C A D O

El Consejo Académico de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en Sesión VIRTUAL realizada con fecha 21 de agosto de 2020, por la unanimidad de sus miembros en ejercicio y a proposición del Sr. Rector, acordó informar favorablemente, el siguiente Programa de Magíster que se indica, presentado por la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial:

- **APRUEBA MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM**

Cabe señalar, la siguiente documentación que se indica, como respaldo del Magíster aprobado:

- 1.- Carta de Apoyo al Magíster, del Sr. Director Dpto. Construcción
- 2.- Carta de Apoyo al Magíster, de la Sra. Directora del Dpto. de Planificación.
- 3.- Carta de Apoyo al Magíster, del Sr. Decano Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
- 4.- Memorando N° 092 del Sr. Director de Postgrado
- 5.- Certificado del Consejo de Postgrado
- 6.- Resolución N° 178 EXENTA 28.11.2018, de Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial.
- 7.- Certificado del Consejo de Facultad, Facultad de Ciencias Construcción y Ordenamiento Territorial
- 8.- Memorando N° 041 y Evaluación Financiera, del Sr. VRAF.
- 9.- Informe de Evaluación Programa Postgrado
- 10.- Correo de la Sra. VRA., envía antecedentes del Magíster
- 11.- Informe Factibilidad y Pertinencia, de D.G.A.I.
- 12.- Presentación Magíster Tecnología BIM
- 13.- Observaciones D.G.A.I., al Magíster en Tecnología en BIM
- 14.- Memorando N°047 del Sr. VRAF.
- 15.- Presentación Programa Postgrado.



PATRICIO BASTÍAS ROMÁN
SECRETARIO
CONSEJO ACADÉMICO

SANTIAGO, agosto 31 de 2020.



Escuela de Postgrado

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Santiago, 28 de julio de 2020

CERTIFICADO

De acuerdo con la Resolución Exenta N° 0750 de 2017, Capítulo IV, Artículo 39 del Reglamento General de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, El Consejo de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en sesión efectuada con fecha 21 de julio de 2020, N° 06-20, Aprueba la Propuesta de Creación del Programa de Magíster en Tecnologías BIM para su presentación ante el Consejo Académico y el Consejo Superior de la Universidad.



Roberto Contreras Marín
Director Escuela de Postgrado



CERTIFICADO

En sesión de Consejo de Facultad realizado el día lunes 05 de agosto del año 2019, por unanimidad de los presentes se aprueba la propuesta del Proyecto de Programa de Magister en Tecnología BIM.



ANA ANGELA DA VIA BRAVO
SECRETARIA DE FACULTAD





Escuela de Postgrado

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Santiago, 20 de agosto de 2019

CARTA DE APOYO

Por el presente, Yo Víctor Poblete Pulgar, RUT 6.359.410-5, manifiesto mi apoyo a la propuesta de creación de Programa de Postgrado denominado Magister en Tecnologías BIM, como Decano de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial.

De acuerdo con el Reglamento General de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, según Resolución Exenta N°0750 del 23 de marzo de 2017, capítulo IV, artículo 34, que, por medio de la presente se expresa la voluntad de facilitar la gestión y la participación de los académicos y personal de la Facultad, en las actividades propias de la creación de propuesta de Programa de Postgrado. Del mismo modo, autorizar el uso de la infraestructura dependiente de la Facultad, si esto se requiriese.



Dr. Víctor Poblete Pulgar
Decano Facultad de Ciencias de la Construcción y
Ordenamiento Territorial



Santiago, 19 de agosto de 2019

CARTA DE APOYO

Por el presente, Yo PEDRO NARANJO LAMILLA, RUT 6.692.078-K, manifiesto mi apoyo a la propuesta de creación de Programa de Postgrado llamado MAGISTER EN TECNOLOGIAS BIM, como Director (a) del Departamento de Departamento de Ciencias de la Construcción.

De acuerdo con el Reglamento General de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, según Resolución Exenta N°0750 del 23 de marzo de 2017, capítulo IV, artículo 34, que, por medio de la presente se expresa la voluntad de facilitar la participación de los académicos individualizados dependientes del departamento, en las actividades propias de la propuesta de creación de Programa de Postgrado. Del mismo modo, autorizar el uso de la infraestructura dependiente del Departamento, si esto se requiriese.

Los académicos, involucrados en la creación e implementación de la nueva oferta académica son:

- DANNY LOBOS CALQUIN
- MARCOS DIAS
- DAVID BLANCO
- PABLO PULGAR

La infraestructura que se requiere para su facilitación es la siguiente:

1. Laboratorios, licencias y Computadores
2. Salas de Reuniones
3. Auditorios para lanzamientos y charlas de temas afines al Magister



Nombre: PEDRO NARANJO LAMILLA
Director de Departamento Ciencias de la Construcción

Santiago, 23 de agosto de 2019

CARTA DE APOYO

Yo MARIA ELIANA PINO NECULQUEO, RUT 8.203.193-6 en mi calidad de Directora del Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial apoyo la propuesta de creación de Programa de Postgrado: **MAGISTER EN TECNOLOGIAS BIM**, propuesta ajustada al Reglamento General de Postgrado de la **Universidad Tecnológica Metropolitana**, según Resolución Exenta N°0750 del 23 de Marzo del año 2017, capítulo IV, artículo 34

Por medio de la presente se expresa la voluntad de facilitar la participación de los académicos interesados, dependientes de éste Departamento, en las actividades propias de la propuesta de creación de éste Programa de Postgrado o algunas otras iniciativas dentro del área experta de convergencia.

En esta primera etapa del mencionado programa de **Magister en Tecnologías BIM**, se adscribe el **Dr. Rafael Andrés Anguita**, perteneciente a nuestro Departamento, integrando el equipo profesional experto, situación conversada con él y, en caso de ser requerido, ésta unidad manifiesta su interés de colaboración y apoyo académico tanto en ésta como en otras iniciativas de posgrado.



Dra. María Eliana Pino
Directora

Dpto. Planificación y Ordenamiento Territorial
Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Universidad Tecnológica Metropolitana



C.C. Dr. Anguita, archivo

Marisol Duran

18:28 (hace 4 horas)

para mí, Daniel, Roberto, Vicerrectoría, Victor, Danny

Estimado Sr. Secretario General

Me permito enviar a usted los antecedentes del Programa de Magíster de Tecnología en BIM para ser enviado a los Sres. Consejeros Académicos para su análisis y aprobación en el próximo Consejo Académico que se realizará el viernes 21 del presente a las 15:30 hrs.

Así también, adjunto para la revisión de los antecedentes la Propuesta de Creación del Programa, Certificado del Consejo de Postgrado y documentación que respalda la propuesta para que los Sres. Consejeros dispongan de un tiempo adecuado para la revisión de los mismos. Sin embargo debo mencionar que el próximo martes haré llegar un informe que subsane lo observado por el Sr. DGAI entorno al informe de pertinencia del Programa.

Saludos cordiales,

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

De: **Dirección Escuela de Postgrado** <direccion.postgrado@utem.cl>

Date: mar., 28 jul. 2020 a las 19:21

Subject: ENVÍO PROPUESTA DE PROGRAMA DE MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM.

To: Marisol Duran <mduran@utem.cl>, Vicerrectoría Académica UTEM <vrac@utem.cl>

Cc: Daniel Asdrubal Lopez Stefoni <daniel.lopez@utem.cl>, Victor Poblete Pulgar <vpoblete@utem.cl>, Danny Lobos Calquin <danny.lobosc@utem.cl>, M. Antonio Gutiérrez Varas <manuel.gutierrez@utem.cl>, Escuela de Postgrado <escuela.postgrado@utem.cl>

Estimada

Vicerrectora:

Adjunto envío a usted Memorándum 092 para remitir a usted la Propuesta de Creación del Programa de Magíster en Tecnologías BIM, con todos los antecedentes que permiten su presentación ante el Consejo Académico y el Consejo Superior de la Universidad, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento General de Postgrado.

Se adjuntan 10 archivos en total que respaldan la propuesta.

Agradeciendo su atención y esperando que se encuentre bien, le saluda muy cordialmente,

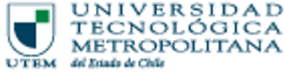


Dr. Roberto Contreras Marín

Director Escuela de Postgrado Universidad

Tecnológica Metropolitana(+56 2) 2787 7522 - (+56 2)

2787 7649Dieciocho # 161, Santiago, Chilewww.utem.cl



Guillermo Ceverio Flores <gceverio@utem.cl>

Fwd: ENVÍA CORREO N°1 MAG.TECNOLOGÍA BIM

1 mensaje

Pablo Cañon Thomas <pcanon@utem.cl>

24 de septiembre de 2020, 9:31

Para: Guillermo Ceverio Flores <gceverio@utem.cl>, Maria Eliana Igor Leon <migor@utem.cl>, Pilar Bustos Bustos <pbustos@utem.cl>

responsable Ceverio

Plazo: dos días

Instrucciones: hacer resolución respectiva

Pilar, Meil, por favor incluir en correspondencia y en el planner

Gracias

PCT

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

De: **Secretaria General UTEM** <secgral@utem.cl>

Date: mié., 23 sept. 2020 a las 23:13

Subject: ENVÍA CORREO N°1 MAG.TECNOLOGÍA BIM

To: Pablo Cañon Thomas <pcanon@utem.cl>

Cc: Patricio Bastias Roman <pbastias@utem.cl>, Secretaria General UTEM <secgral@utem.cl>

SANTIAGO, septiembre 23 de 2020.

SR. DIRECTOR JURÍDICO:

Por encargo del Sr. Secretario General, adjunto envío a usted, Certificado del Consejo Superior que aprobó el **MAGÍSTER EN TECNOLOGÍA BIM**, más 16 (dieciséis) documentos de respaldo.

En un segundo correo, le adjuntaré los 10 (diez) documentos restantes.

Muy atentamente le saluda,

Pamela Delgado Vidal

Secretaria

SECRETARÍA GENERAL

7 adjuntos**CERTIF. C.SUP. APROBÓ Mg.TECNOLOGIA BIM.pdf**
62K**CERTIF.CONS.ACAD.APRUEBA Mg.TECNOLOGIA BIM (PDF).pdf**
56K**Carta Apoyo Sr. Director Dpto. Cs.Consturc..pdf**
166K**Carta Apoyo Sra. M.Eliana Pino N. a Mg.Tec.BIM.pdf**
210K**Carta Apoyo Dc.fac.Cs.Construc..pdf**
161K**MEMO N° 092 Sr. Director PostGrado.pdf**
53K**Cerrtif. CONS. POSTGRADO Mg.BIM (1).pdf**
58K



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

Informe de evaluación de Propuesta de Programa de Postgrado

Nombre del magíster: Magíster en Tecnologías BIM

Responsable del proyecto: Danny Lobos

Informe elaborado por: Andrea Aguayo

Fecha de emisión: 03 de julio de 2020

Estimado(a) académico(a):

En el marco de la asesoría curricular para programas de postgrado y bajo los lineamientos establecidos por la Vicerrectoría Académica, se ha generado una pauta de cotejo para verificar el cumplimiento de criterios de calidad en las propuestas de los nuevos planes de estudio de magíster de la UTEM, junto a un conjunto de observaciones y sugerencias.

La consideración de estos criterios es valiosa y fundamental para el proceso de diseño e implementación de un currículo actualizado y pertinente, tanto en el contexto institucional como en el medio externo.

Agradecemos su tiempo y buena disposición.

I. Identificación del programa

Grado otorgado por el programa:	Magíster en Tecnologías BIM
Facultad:	Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Unidad Académica:	Departamento Ciencias de la Construcción – FCCOT- UTEM
Régimen:	Semestral
Jornada:	Vespertina
Modalidad:	Presencial
Dedicación:	Parcial
Duración:	4 semestres
SCT- Chile totales:	60

II. Pauta de cotejo

A continuación, encontrará una lista de criterios¹ respecto al plan de estudios y mecanismos de mejora continua, evaluados de acuerdo con las opciones "Sí o No". Además, en la columna de "Observaciones", se consignan los comentarios o sugerencias en relación con cada criterio u opción señalada.

¹ De acuerdo con documento "Criterios para la Acreditación de Programas de Postgrado" (Comisión Nacional de Acreditación, 2013) y el "Reglamento General de Postgrado" (resolución exenta N° 0750)" (UTEM, 2017).

Criterios	Sí	No	Observaciones
<u>Fundamentación del plan de estudios:</u>			
1. La fundamentación planteada da cuenta de un proceso de diagnóstico y autoevaluación previo del programa.	X		
2. La fundamentación considera las necesidades y demandas de formación según los requerimientos del ámbito social, disciplinar y profesional, que sustentan el plan de estudios.	X		
3. Presenta evidencias de respaldo como: lineamientos del Modelo Educativo UTEM, ventajas comparativas de la propuesta, consulta a expertos externos, informe de seguimiento a graduados, estudio de mercado, informe de autoevaluación con fines de acreditación, etc.	X		
<u>Carácter, objetivos y perfil de graduación:</u>			
4. El nombre propuesto es pertinente a los objetivos, perfil de graduación y líneas de investigación, innovación, desarrollo o creación.	X		
5. Define el carácter del programa (académico o profesional).	X		Magíster profesional.
6. Los objetivos planteados son coherentes con el carácter del programa, reflejando su enfoque, la finalidad del proceso formativo y los resultados esperados.	X		
7. El perfil de graduación es coherente con el carácter del programa y sus objetivos.	X		
8. Los objetivos y el perfil de graduación están alineados con la Misión Institucional y el Modelo Educativo.	X		
9. El perfil de graduación expresa los dominios, las competencias y los resultados de aprendizaje, que reflejan con suficiente especificidad los conocimientos, habilidades y actitudes que se espera lograr en las personas graduadas.	X		

10. El perfil de graduación ha sido validado interna y externamente.		X	El perfil de egreso no fue validado externamente.
11. Define claramente las líneas de investigación (mg. académico) o desarrollo (mg. profesional) del programa, acordes con los objetivos y perfil de graduación.	X		Líneas de trabajo profesional.
Estructura del programa y plan de estudios:			
12. La estructura curricular es coherente con los objetivos y perfil de graduación.	X		
13. La estructura curricular responde a los dominios de desempeño declarados.	X		
14. La estructura curricular responde a las líneas de investigación o desarrollo declaradas.	X		
15. La estructura curricular indica: periodo académico, horas académicas directas y de trabajo autónomo, total de horas académicas y cronológicas, SCT-Chile asignados para cada actividad o asignatura.	X		
16. El plan de estudios cuenta con actividades curriculares teóricas y prácticas, obligatorias y electivas.	X		Aunque no dispone de electivos.
17. La metodología de enseñanza-aprendizaje declarada es pertinente para el logro del perfil de graduación.	X		La metodología se detalla en los programas de asignatura.
18. El sistema de evaluación académica de los estudiantes permite dar cuenta del logro del perfil de graduación.	X		
19. Incorpora asignaturas metodológicas u otras actividades curriculares que tributan al desarrollo de la actividad de grado.	X		Metodología de la Investigación Aplicada, indirectamente.
20. La actividad de grado es coherente con el carácter del programa.	X		Trabajo de Graduación.
21. La actividad de grado es adecuada para demostrar, individualmente, la efectividad del aprendizaje de acuerdo con los objetivos y perfil de graduación.	X		

22. Los mecanismos asociados a la actividad de grado son formalizados en reglamentaciones de la institución y del programa.	X		
23. La carga académica total asegura la permanencia mínima de 60 créditos en el programa, en 1 año en régimen de jornada completa o equivalente en jornada parcial.	X		
24. La carga académica total es de 1.620 horas cronológicas (equivalentes a 2.160 académicas), como mínimo, incluyendo las horas directas y de trabajo autónomo.	X		
<u>Requisitos de admisión y proceso de selección:</u>			
25. Identifica los atributos relevantes para el perfil de ingreso, acordes al nivel de postgrado.	X		
26. Establece los requisitos de admisión del programa, acordes al nivel de postgrado.	X		
27. Establece el proceso de selección del programa con criterios pertinentes y explícitos.	X		
<u>Requisitos de egreso y graduación:</u>			
28. Establece claramente los requisitos de egreso.			No aplica
29. Establece claramente los requisitos para obtener el grado académico.	X		
<u>Seguimiento y evaluación:</u>			
30. Establece mecanismos formales y sistemáticos de revisión periódica, evaluación, actualización y validación interna y externa del perfil de graduación.	X		
31. Establece mecanismos que permiten evaluar periódicamente el plan de estudios.	X		
32. Establece mecanismos de seguimiento y apoyo académico de sus estudiantes durante el proceso formativo y graduación, para ser utilizados en la mejora continua.	X		
<u>Cuerpo académico:</u>			

33. El programa cuenta con el claustro o núcleo de académicos establecidos según criterios CNA.

No aplica a esta instancia de evaluación

III. Observaciones y recomendaciones:

1) Carácter, objetivos y perfil de graduación:

El Magíster en Tecnologías BIM se orienta hacia la especialización en esta área de estudio y la aplicación de competencias en el campo profesional público y privado, vinculado a la arquitectura, ingeniería y construcción.

Los propósitos, objetivos y perfil de graduación dan cuenta del carácter profesional del programa, cuyas competencias se orientan a la aplicación de las metodologías BIM en la industria, con directa vinculación con el sector productivo, y también con el desarrollo tecnológico e innovación en el marco de un proyecto.

Los objetivos del programa reflejan de manera clara el enfoque del plan de estudios y los dominios de desempeño del profesional especializado en el magíster. Son coherentes con el perfil de graduación, líneas de trabajo y malla curricular. Se vinculan a la misión institucional a través de la formación de especialistas en el ámbito tecnológico y sustentabilidad.

El perfil de graduación es coherente con el carácter del magíster, ya que expresa con suficiente claridad y especificidad la aplicación de conocimientos especializados en tecnologías BIM, así como las competencias en un nivel de complejidad y profundidad acorde al campo profesional y grado académico. Asimismo, declara las áreas de desempeño y las líneas de trabajo.

Se sugiere realizar el proceso de validación externa del perfil y sus respectivas competencias durante la implementación del plan de estudios del magíster, ya que no se realizó en la etapa de diseño curricular.

Con respecto a la matriz de sistematización de competencias cabe señalar que tanto las profesionales como las genéricas reflejan un nivel de dominio avanzado, con sus respectivos logros de aprendizaje. Las asignaturas presentan una coherencia con ellas, que se ve reflejada en los programas de cada una y la tributación correspondiente.

El programa declara tres líneas de trabajo: Adopción BIM (*Building Information Modeling*); Creación de aplicaciones BIM para AEC; y Manufactura digital. Éstas quedan explícitas en el perfil de graduación.

2) Estructura del programa y plan de estudios:

La malla curricular y el diseño del plan de estudios se estructura en los dominios de Modelamiento y Gestión en BIM para la arquitectura, construcción e ingeniería, y Gestión del intercambio de información entre plataformas, así como de acuerdo con la tributación a competencias y desarrollo de logros de aprendizaje. Es coherente con los objetivos del programa y el perfil de graduación.

El plan de estudios está constituido por 8 asignaturas obligatorias de especialización, 1 asignatura obligatoria de metodología de investigación aplicada y el trabajo de graduación, que se imparten semestralmente (15 SCT-Chile por semestre). Se indica que son actividades teóricas y teóricas-prácticas (horas pedagógicas) y tienen un cálculo nominativo de los créditos. La carga académica total es de 60 SCT- Chile, situándolo en el rango de media jornada de dedicación en dos años. El Trabajo de Graduación cumple con los 15 créditos requeridos para la actividad de graduación.

La actividad de graduación es un Trabajo de Graduación (Artículo de Estudio o Proyecto de diseño, innovación o emprendimiento tecnológico) coherente con el carácter profesional del magíster, el que se encuentra descrito en el reglamento y en el programa de asignatura correspondiente. Se desarrolla durante el último semestre del plan de estudios, con monitoreo sistemático en una actividad académica formalmente establecida, con horas directas de docencia.

La malla curricular no considera actividades académicas previas vinculadas al avance en el trabajo final de graduación. Por ello, se sugiere evaluar durante la implementación del magíster, si esto tiene impacto en la tasa de graduación oportuna de los y las estudiantes.

3) Requisitos de admisión y proceso de selección:

Se establece de manera clara el perfil de ingreso al programa, definiendo disciplinas e intereses afines. Los requisitos de admisión y documento solicitados son adecuados a este perfil.

El proceso de selección está establecido y ponderado. Los criterios de selección consideran el rendimiento académico del postulante en su pregrado, experiencia laboral y cursos previos afines al programa.

4) Requisitos de egreso y graduación:

Los requisitos de graduación están claramente establecidos, de acuerdo con el Reglamento General de Postgrado.

5) Seguimiento y evaluación:

Se plantean estrategias de autoevaluación y aseguramiento de la calidad, así como mecanismos de seguimiento a los graduados.

6) Cuerpo académico:

Sin observaciones.

7) Otras observaciones:

La propuesta del programa de Magíster en Tecnologías BIM, de carácter profesional, mantiene una coherencia interna a nivel curricular y es pertinente a las necesidades detectadas en el medio, en relación con contar con especialistas que beneficien los proyectos de construcción, y para el crecimiento y desarrollo del sector AEC (*Architecture, Engineering & Construction*), a través de la metodología BIM, que es promovida en el sector público y privado.

El trabajo de graduación tiene el potencial de estar vinculado a la innovación con base tecnológica, por lo que impactaría en la transferencia tecnológica y de conocimiento al sector productivo, en consistencia con la misión de la UTEM.

ANEXO

Ajustes Propuesta de Programa de Magíster en Tecnologías BIM

OBJETIVOS INICIALES	OBJETIVOS FINALES
<p>Objetivo General:</p> <p>Formar profesionales con capacidades reflexivas y de autoaprendizaje en el ámbito de las tecnologías computacionales aplicadas a la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería.</p> <p>Objetivos Específicos:</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Formar especialistas en el conocimiento y aplicación de las metodologías BIM en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería. Capaces de diseñar, implementar y evaluar soluciones basadas en la gestión eficiente e interoperabilidad durante todo el ciclo de vida (BIM) de un proyecto.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Desarrollar competencias avanzadas en modelamiento y gestión en BIM para la arquitectura, construcción e ingeniería.</p> <p>Desarrollar competencias avanzadas en gestión del intercambio de información entre plataformas.</p> <p>Propiciar la adquisición de habilidades comunicacionales y de gestión para el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios en el área de desempeño profesional del sector productivo público y privado.</p>
PERFIL DE EGRESO INICIAL	PERFIL DE EGRESO FINAL
<p>El graduado del Magister en Tecnologías BIM demuestra conocimientos teóricos y prácticos especializados sobre metodologías BIM para la arquitectura, ingeniería y construcción. Podrá liderar, implementar y evaluar proyectos complejos gestionados por tecnologías y aplicaciones BIM, en sus diversos roles.</p> <p>Implementará en su desarrollo profesional los sellos institucionales de sustentabilidad, tecnología y responsabilidad social. Será capaz de</p>	<p>La persona graduada del programa de Magíster en Tecnologías BIM de la UTEM es capaz de aportar al desarrollo del sector productivo, en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería, en los ámbitos público y privado, a partir de la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos especializados sobre tecnologías BIM. Para ello, diseña, implementa y evalúa soluciones a proyectos basándose en este tipo de herramientas, con un alto contenido tecnológico e innovación, en las líneas de trabajo de Adopción de BIM, Creación de</p>

<p>desenvolverse en el ámbito público y privado, entregando soluciones atinentes y de alto contenido tecnológico e innovación. Además, podrá trabajar colaborativamente y en ambientes multidisciplinarios, demostrando iniciativa, autonomía y capacidad de autogestión, profundizando y actualizando su conocimiento disciplinario, formulando juicios críticos y comunicando efectivamente sus logros.</p>	<p>aplicaciones BIM para AEC o Manufactura digital.</p> <p>Implementará en su desarrollo profesional los sellos institucionales de sustentabilidad, tecnología y responsabilidad social a partir de la simulación de desempeño energético, uso de tecnologías de alto nivel, y el trabajo con población vulnerable en materias vinculadas a las disciplinas del programa.</p> <p>Se desempeña en forma autónoma y colaborativa en actividades de creación o innovación en relación con el modelamiento y gestión en BIM, y gestión del intercambio de información entre plataformas, insertándose adecuadamente en su trabajo en los diversos roles BIM que asume en contextos profesionales.</p>
COMPETENCIAS INICIALES	COMPETENCIAS FINALES
<p>Dominio Modelamiento y Gestión en BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos. • Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción. • Formula planes de implementación de BIM en diversas instituciones. <p>Dominio Gestión del intercambio de información entre plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas. • Modifica Aplicaciones BIM considerando el mercado existente. 	<p>Dominio Modelamiento y Gestión en BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos. • Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción. • Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones. <p>Dominio Gestión del intercambio de información entre plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas. • Investiga Aplicaciones BIM considerando el mercado existente.

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito disciplinar de manera innovadora. • Diseña proyectos del ámbito de su disciplina, utilizando estrategias de trabajo colaborativo en el contexto de equipos interdisciplinarios. • Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito disciplinar. 	<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora. • Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto. • Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.
<p>PERFIL DE INGRESO INICIAL</p>	<p>PERFIL DE INGRESO FINAL</p>
<p>PERFIL DE INGRESO</p> <p>Los postulantes al programa deberán contar con alguno de los siguientes perfiles:</p> <ol style="list-style-type: none"> Que tengan experiencia en proyectos de infraestructura o edificación, Que utilicen tecnologías BIM en las áreas de arquitectura, construcción e ingeniería, Que exploren la utilización de metodologías BIM para un crecimiento profesional y personal. <p>Buscando liderar, implementar y evaluar proyectos complejos gestionados por tecnologías y aplicaciones BIM, en sus diversos roles. Con vistas a su incorporación o mejora en el mercado laboral, o para abrirse al desarrollo de emprendimientos a través de nuevas</p>	<p>PERFIL DE INGRESO</p> <p>El magíster en Tecnologías BIM está dirigido a profesionales relacionados, principalmente, a las áreas de arquitectura, ingeniería y construcción, u otras áreas afines al programa. Con miras a su incorporación o mejora en el mercado laboral, o para abrirse al desarrollo de emprendimientos a través de nuevas aplicaciones que busquen dar soluciones a problemáticas actuales de los sectores de la industria de arquitectura, construcción e ingeniería, en los ámbitos público y privado. Por lo tanto, deben ser personas que muestren interés por el desarrollo tecnológico, la innovación y la optimización de los procesos de creación y productivos.</p> <p>Los y las postulantes al programa deberán contar con alguno de los siguientes perfiles:</p>

<p>aplicaciones que buscarán dar soluciones a problemáticas actuales de los sectores de arquitectura, construcción e ingeniería. Por lo tanto, deben ser estudiantes que muestren interés por el desarrollo tecnológico, la innovación y la optimización de los procesos de creación y productivos. Idealmente proveniente de las carreras de arquitectura, construcción e ingeniería, u otra área afín.</p> <p>Los estudiantes podrán optar a cursos no conducentes a grado académico cuya administración y difusión será oportunamente gestionado por el Comité Académico apoyado por la Escuela de Posgrado.</p> <p>REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN</p> <p>En concordancia con la Resolución 750, sobre la selección. La selección académica de postulantes estará a cargo del Comité Académico del Programa, la que se realizará mediante un procedimiento objetivo compuesto de un periodo de recepción de antecedentes, pre-evaluación, entrevista a pre-seleccionados, resolución.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción de antecedentes: llenar formulario de postulación electrónico en sitio web y sube documentación. 2. Pre-evaluación: concluido el período de Recepción de antecedentes, el Comité Académico del Programa, en reunión ordinaria (presencial u online), revisará los antecedentes de los postulantes y realizará una clasificación en base a los siguientes criterios de asignación de puntajes y ponderaciones: <ol style="list-style-type: none"> a) Tipo de carrera de procedencia (50%): 	<ol style="list-style-type: none"> i. Tener experiencia comprobable en proyectos de infraestructura o edificación. ii. Utilizar tecnologías BIM en las áreas de arquitectura, construcción e ingeniería. iii. Explorar la utilización de metodologías BIM para una mayor proyección profesional y personal. <p>En todos los casos, deberán acreditar estar en posesión del grado de Licenciatura o un Título Profesional equivalente.</p> <p>Además, los y las profesionales podrán optar a cursos no conducentes a grado académico cuya administración y difusión será oportunamente gestionada por el Comité Académico apoyado por la Escuela de Postgrado.</p> <p>REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN</p> <p>Los postulantes deben adjuntar en digital los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulario de postulación on-line • Certificado de título o grado de licenciatura (*) • Certificados de estudios anteriores • Cédula de Identidad o pasaporte • Curriculum Vitae • Certificado de notas. En lo posible, ranking relativo del estudiante respecto a su generación. • Carta de motivación • Carta de recomendación (opcional) <p>(*) En caso de aceptación, los originales de estos documentos deberán ser enviados a</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Construcción Civil 3 puntos. • Ing en Construcción 3 puntos. • Arquitectura 3 puntos. • Ing Civil Obras Civiles 3 puntos. • Otros programas de licenciatura 1 punto. <p>b) Proveniencia (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> • De universidades nacionales acreditadas 3 puntos. • De universidades nacionales no acreditadas 1 punto. • De universidades extranjeras acreditadas 3 puntos. • De universidades extranjeras no acreditadas 1 punto. <p>c) Haber tomado cursos de temas BIM previamente (20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diplomados presenciales 3 puntos. • Diplomados Online 2 puntos. • Cursos presenciales 2 puntos. • Cursos online 1 punto. <p>Los mismos puntajes obtenidos en este proceso serán usados para la asignación de rebajas a los estudiantes.</p> <p>Se evalúan sus antecedentes y el alumno debe cumplir con un puntaje mínimo de</p>	<p>Dieciocho 390, Departamento de Construcción.</p> <p>Los postulantes con estudios previos en el extranjero deberán legalizar estos documentos según corresponda a través de la tramitación en el Ministerio de Relaciones Exteriores del Reconocimiento de Título o Grado.</p> <p>En concordancia con la Resolución N° 0750, la selección académica de postulantes estará a cargo del Comité Académico del Programa, la que se realizará mediante un procedimiento objetivo compuesto por: i) periodo de recepción de antecedentes; ii) preevaluación; iii) entrevista a preseleccionados; y iv) resolución.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción de antecedentes: completar formulario de postulación electrónico en sitio web y adjuntar documentación. 2. Preevaluación (60%): concluido el período de Recepción de antecedentes, el Comité Académico del Programa, en reunión ordinaria (presencial u online), revisará los antecedentes de los postulantes y realizará una clasificación en base a los siguientes criterios de asignación de puntajes y ponderaciones: <p>a) Tipo de carrera de procedencia (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Civil en Obras Civiles 5 puntos. • Ingeniería en Construcción 5 puntos. • Arquitectura 5 puntos.
---	--

<p>admisión de 60% para continuar el proceso, dependiente del número de vacantes ofrecidas y postulantes.</p> <p>3. Entrevista a pre-seleccionados: El Comité Académico (con al menos 3 profesores) hace entrevista presencial u online, los días lunes 17-18hrs, en el 4° Piso Decanato FCCOT, o vía streaming en horario a definir. Integrantes del Comité Académico llenan pauta online de evaluación durante la entrevista, luego se pide al postulante que abandone la sala y se retire, se procesan los puntajes y se decide la incorporación o no del candidato al magister.</p> <p>4. Resolución: Se avisará por correo electrónico de su aceptación y se le pedirá formalizar su situación con UTEM. El resultado de la selección será informado a todos los postulantes mediante comunicado oficial, enviado por correo electrónico, en donde se incluirá la evaluación y puntuación obtenida.</p> <p>Una vez seleccionado el postulante en el programa, deberá cumplir con los trámites necesarios para formalizar su matrícula, y así para obtener la calidad de Estudiante de Postgrado de acuerdo al artículo 15° de este Reglamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería Civil (Computación, Electrónica, Mecánica, otras) 5 puntos. • Ingenierías de título profesional equivalente a licenciatura 3 puntos. • Otros programas de licenciatura 1 punto. <p>b) Ponderación por experiencia laboral (30%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 años o más 5 puntos • 3-5 años 3 puntos • Recién titulados/licenciados (1-3 años) 1 punto. <p>c) Ponderación por rendimiento académico (20%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Figura en el 20% superior del ranking de su promoción 5 puntos • Figura entre el 21% -50% superior del ranking de su promoción 3 puntos • Figura en el 49% inferior del ranking de su promoción 1 punto • Nota título superior a 6,5 1 punto adicional <p>d) Haber tomado cursos de temas BIM previamente (20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diplomados presenciales certificado 5 puntos.
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Diplomados Online certificado 5 puntos. • Cursos presenciales certificado 3 puntos. • Cursos online certificado 3 puntos. • Otras capacitaciones sin certificación 1 punto. <p>Los mismos puntajes obtenidos en este proceso serán usados para la asignación de rebajas a los estudiantes. Evaluando, además, condición socioeconómica y otras variables a determinar por el Comité Académico.</p> <p>Se evalúan sus antecedentes y la/el estudiante debe cumplir con un puntaje mínimo de admisión de 60% para continuar el proceso, dependiente del número de vacantes ofrecidas y postulantes.</p> <p>3. Entrevista a preseleccionados (40%): El Comité Académico (con al menos 3 profesores) realizará entrevista presencial u online a las/los preseleccionados, los lunes 17-18hrs, en el 4° Piso Decanato FCCOT, o vía <i>streaming</i> en horario a definir. Integrantes del Comité Académico llenan pauta online de evaluación durante la entrevista, luego se pide al postulante que abandone la sala y se retire, se procesan los puntajes y se decide la incorporación o no del candidato al magíster.</p> <p>4. Resolución: Se avisará por correo electrónico de su aceptación y se le pedirá formalizar su matrícula en UTEM. El resultado de la selección será informado a todos los postulantes mediante comunicado oficial, enviado por correo</p>
--	--

	<p>electrónico. De ser requerido, se incluirá la evaluación y puntuación obtenida.</p> <p>Una vez seleccionado el postulante en el programa, deberá cumplir con los trámites necesarios para formalizar su matrícula, y así obtener la calidad de Estudiante de Postgrado de acuerdo con el Reglamento General de Posgrado UTEM, Resolución N°0750 del 23 de marzo de 2017.</p>
--	---

**INFORME DE FACTIBILIDAD Y PERTINENCIA
MAGISTER EN TECNOLOGIA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
(AGOSTO 11 DE 2020)**

OBSERVACIONES GENERALES

En lo general la propuesta cumple satisfactoriamente las normas y orientaciones reglamentarias que la Universidad ha definido para este tipo de programas. Junto con algunas precisiones específicas, indicadas en los apartados respectivos, se sugieren dos acciones:

- i) Potenciar los argumentos sobre competitividad del programa con la información sobre la alta demanda interna de titulados UTEM por proseguir estudios en la institución, previendo salidas intermedias que, según declaran, les son más atractivas.
- ii) Revisar los antecedentes financieros, pues, por un lado, la información proporcionada en la propuesta es insuficiente para emitir un juicio y, por otro, la evaluación de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas se realiza sobre datos inexactos al definir deserciones y cálculo de rentabilidad, entre otros.

OBSERVACIONES ESPECÍFICAS

Apartado A: IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Se alude a modalidad Presencial/streaming; se sugiere identificar esta última como modalidad semipresencial o no presencial para esclarecer esta categoría y asegurar su aprobación.

Apartado B: ANTECEDENTES DEL PLAN DE ESTUDIO

B.1 PROPÓSITO DEL PLAN DE ESTUDIO

- Sin comentarios

B.2 CARÁCTER DEL PROGRAMA

- Sin comentarios

B.3. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Sin comentarios.

B.4 PERFL DE EGRESO

- Sin comentarios.

B.5 LINEAS DE DESARROLLO DISCIPLINAR /INVESTIGACION DEL PROGRAMA

- Sin comentarios.

B.6 REQUISITOS DE ADMISIÓN

- Se sugiere dejar establecido como un requisito de ingreso directo a los estudiantes que cursen asignaturas terminales de las carreras de pregrado de Ingeniería Civil en Obras Civiles, Ingeniería en Construcción, Arquitectura, Ingeniería Civil (Computación, Electrónica, Mecánica, otras) e Ingenierías de título profesional equivalente a licenciatura de la UTEM; ello, en los términos de lo indicado en el artículo N° 29 del Reglamento General de Postgrado y en el Título VIII, artículos 20 y 21 de del Reglamento del Programa.
- Se sugiere presentar en la propuesta sólo los aspectos generales de los requisitos de admisión, pues la incorporación de aspectos procedimentales o criterios específicos obliga a solicitar autorización posterior para realizar ajustes durante su implementación.

B.7 POLITICA DE VINCULACION CON EL MEDIO

- Sin comentarios.

B.8 ESTRATEGIAS DE AUTOEVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA

- Sin comentarios.

B.9 MECANISMO DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS

- Sin comentarios.

B.10 BECAS Y AYUDAS DE FINANCIAMIENTO PARA LOS ESTUDIANTES

- Sin comentarios.

B.11 REQUISITOS DE OBTENCIÓN DEL GRADO

- Sin comentarios.

Apartado C: PROGRAMA DE ESTUDIOS

C.1 PROGRAMAS DE FORMACIÓN

- Sin comentarios.

C.2 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

- Sin comentarios.

C.3 MALLA CURRICULAR: Diseño programa de estudios y sistematización de competencias

- Sin comentarios.

C.4 CUERPO ACADÉMICO DEL PROGRAMA

- Sin comentarios

C.5 APOYOS INSTITUCIONALES E INFRAESTRUCTURA

- Se sugiere incorporar dependencias del Edificio de Ciencia y Tecnología UTEM en la comuna de San Joaquín. Además, indicar dependencias de biblioteca de campus central que se ubicará en calle Manuel Rodríguez 220, Santiago.

Apartado D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA

- Precisar que el Reglamento General de Estudiante, Resolución Exenta N°2985 de 2013, aplica a estudiante de pregrado y no de postgrado

Apartado E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO y ANEXO E1 DE BENCHMARKING

- Se observa suficiente información sobre la necesidad de ofertar formación en tecnología BIM y su adhesión a la política pública en esta materia.
- Se espera que la propuesta identifique con claridad su competencia en el medio. A este respecto, si bien se presenta información de programas similares, cumpliendo con el objetivo, se sugiere precisar también las desventajas de esta propuesta, pues este reconocimiento permite fortalecer la iniciativa (como lo señala la Resolución regulatoria en la página 65).
- Un segmento de comparación relevante que debiera contemplarse en la competitividad, son los cursos no conducentes a grado que se oferta en el sistema (cursos, diplomas, postítulos).
- Como complemento a lo indicado, se sugiere levantar evidencia de competitividad en base a demanda interna. Al revisar la plataforma SIGE, específicamente los resultados de las encuestas anuales que se realizan a titulados de la Universidad, se observa que:
 - Sistemáticamente y transversalmente los titulados de la FCCOT y también de la FING declaran interés por realizar estudios de postítulo o postgrado y mayoritariamente manifiestan su interés por hacerlo en la UTEM.
 - En este mismo sentido, los encuestados de ambas facultades declaran de manera sistemática que prefieren estudios de diplomado o postítulo en mayor medida que los de magister. Esto es un elemento que el programa no contempla en esta versión, aunque declara que lo considera a futuro.

Apartado G: PRESUPUESTO PROGRAMA DE POSTGRADO

- La información entregada en el apartado respectivo de la propuesta no permite tener una apreciación sobre su factibilidad, pues falta información. Se entiende que esto responde a un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.
- Al considerar los antecedentes del documento “Evaluación Financiera Magister BIM” de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, se concluye lo siguiente:
 - La evaluación financiera del programa debe ser revisada, pues los supuestos sobre los cuales se elabora son inexactos. La tasa de deserción del programa es mayor a la indicada en el primer año y también hay deserciones durante el segundo año que no se consideran y con ello se aumentan artificialmente los ingresos.
 - El número de alumnos definidos no logra hacer sostenible ni en el corto ni el mediano plazo el programa.
 - No está disponible la información sobre el cálculo del VAN, pero llama la atención que a una tasa del 10% genere 48 millones de pesos a nivel institucional.
 - La propuesta se debe ajustar a las circunstancias sobrevinientes asociadas a la crisis económica derivada de la pandemia.

- Así como en la viñeta inicial del apartado G, se entiende que lo anterior responde a un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.

ANEXOS:

ANEXO B.1. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROGRAMA

ANEXO C.1. PROGRAMAS DE ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PLAN DE ESTUDIOS

ANEXO C.2. CURRÍCULO SIMPLIFICADO DE PROFESORES/AS DEL NÚCLEO

ANEXO D.1. PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL MAGISTER BIM EN CIENCIAS DE MATERIALES E INGENIERÍA DE PROCESOS

- Sin comentarios



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
La Tecnológica del Estado de Chile

VICERRECTORIA DE ADMINISTRACION
Y FINANZAS

Calle Dieciocho N° 161 – Santiago – Chile Fono: (56-2) 7877726

MEMORANDUM N° 047 - 2020

Para : Sr. Roberto Contreras Marin
Director Escuela de Post Grado

De : Gustavo Anabalón González
Vicerrector de Administración y Finanzas

Ref. : Respuestas a observaciones de DGAI por Evaluación Financiera de los Magíster de
Diseño en Tecnología e Innovación Social y BIM.

Fecha : Santiago, agosto 17 del 2020

Estimado señor Contreras:

Con relación a las observaciones formuladas por la DGAI, en el marco de la evaluación de los Magister señalados en la referencia y para dar respuesta formal, adjunto dos informes con las respuestas de esta Vicerrectoría a los temas de nuestra responsabilidad y que serán parte del set de respuestas que usted remitirá a las instancias respectivas.

Sin otro particular se despide atentamente,

Gustavo Adolfo
Anabalón
González
2020.08.17
20:17:35 -04'00'
Vicerrector

**RESPUESTA A TEMAS OBSERVADOS EN EL
INFORME DE FACTIBILIDAD Y PERTINENCIA
MAGISTER EN TECNOLOGIA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
(AGOSTO 11 DE 2020)**

OBSERVACIONES GENERALES

- ii) Revisar los antecedentes financieros, pues, por un lado, la información proporcionada en la propuesta es insuficiente para emitir un juicio y, por otro, la evaluación de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas se realiza sobre datos inexactos al definir Deserciones y cálculo de rentabilidad, entre otros.

Apartado G: PRESUPUESTO PROGRAMA DE POSTGRADO

- La información entregada en el apartado respectivo de la propuesta no permite tener una apreciación sobre su factibilidad, pues falta información. Se entiende que esto responde a un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.
- Al considerar los antecedentes del documento “Evaluación Financiera Magister BIM” de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, se concluye lo siguiente:
 1. La evaluación financiera del programa debe ser revisada, pues los supuestos sobre los cuales se elabora son inexactos. La tasa de deserción del programa es mayor a la indicada en el primer año y también hay deserciones durante el segundo año que no se consideran y con ello se aumentan artificialmente los ingresos.
 2. El número de alumnos definidos no logra hacer sostenible ni en el corto ni el mediano plazo el programa.
 3. No está disponible la información sobre el cálculo del VAN, pero llama la atención que a una tasa del 10% genere 48 millones de pesos a nivel institucional.
 4. La propuesta se debe ajustar a las circunstancias sobrevinientes asociadas a la crisis económica derivada de la pandemia.
 5. Así como en la viñeta inicial del apartado G, se entiende que lo anterior responde a un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.

Respuestas:

Debemos destacar que la evaluación financiera se realizó en conjunto con los proponentes y se analizó, cada concepto. El modelo de evaluación se explicó a los proponentes.

Para la Primera y Segunda conclusión:

La deserción se estableció por cohorte y considerando que el Magister se dicta en 3 semestres. Los proponentes destacaron que, gracias a las normas del Ministerio de Obras Públicas, la escasa oferta de este tipo de Magister y el interés por parte de profesionales, se presentará una demanda por matrícula adecuada y con baja probabilidad de deserción.

Es un programa nuevo y las estimaciones las realizaron los proponentes.

Para la Tercera conclusión:

Como anexo al informe de esta Vicerrectoría y tal como se señala en el documento, se entrega la Planilla con Flujos Totales del Programa 2020-2025, donde se calcula el VAN institucional a la tasa de descuento del 10%, que se considera adecuada frente a una tasa anual de 0,5% interés para depósitos a plazo fijo anuales y una inflación promedio anual de 3%.

Con todo, para calcular el VAN se consideran los flujos de caja institucionales, que nos son otros que los ingresos menos las gastos, dejando fuera los conceptos de Over head y los costos de titulación que en rigor corresponde a utilidades de la Universidad. (se incluye en la página siguiente).

Para la Cuarta Conclusión:

La VRAF, evaluó con los datos aportados. Los proponentes consideraron en los datos circunstancias sobrevinientes asociadas a la crisis económica derivada de la pandemia. Dichas circunstancias se consideraron en la matrícula.

Para la Quinta Conclusión:

La VRAF, evaluó con base en los datos aportados y consensuados con los proponentes. Adicionalmente, se tiene en mente el concepto de que este Magister aporta al incremento de Valor en la imagen de la Universidad y que, adicionalmente, responde a un requerimiento del PDE 2016-2020.

Calculo del VAN con Tasa de Descuento del 10%

MAGISTER BIM FLUJO ANUAL						
17-08-2020						
DETALLE DE INGRESOS COSTOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum
INGRESOS	\$ 22.434.600	\$ 52.712.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 30.850.000
MATRICULA	\$ 1.434.600	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ -
ARANCELES	\$ 21.000.000	\$ 48.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 27.000.000
GRADUACIÓN	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
DOCENTES	\$ 9.096.000	\$ 18.940.000	\$ 19.720.000	\$ 19.720.000	\$ 19.720.000	\$ 7.724.000
DOCENCIA	\$ 6.696.000	\$ 12.760.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 6.664.000
DEFENSA TRABAJO TITULO		\$ 480.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000
PASAJES INTERNACIONALES	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
Viatico Internacional (200mil absorbe honorarios)	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
PASAJES NACIONALES (3 viajes a 100mil c/u)		\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	
Viaticos NACIONALES (10 dias a 60mil c/u)		\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	
SEMINARIOS INTERNACIONALES (Coffee Break)	\$ 400.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 400.000
DIRECTOR / Coordinador						
DIRECTOR PROGRAMA	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080
OTROS HONORARIOS						
ASISTENTE COORDINACIÓN (2 PERS)	\$ 1.400.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 1.400.000
MATERIALES DE ENSEÑANZA						
MATERIALES BASICOS DE ENSEÑANZA (LIBROS Y REVISTA DE LA ESPECIALIDAD ONLINE)	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	
SERVICIO DE IMPRESION, PUBLICIDAD Y DIFUSION						
DIFUSIÓN	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	
GASTOS EN COMPUTACION						
COMPRADE EQUIPOS Proyector	\$ 400.000	\$ 400.000				
COMPRADE EQUIPOS Notebooks i7	\$ -	\$ 10.500.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	
OTROS SERVICIOS						
TEXTOS Y REVISTAS	\$ 500.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
GIRO A RENDIR (GASTOS MENORES)	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	
COFFEE BREAK CONTRATO (18 semanas/4 dias/1sem/12 personas)	\$ 1.300.000	\$ 5.832.000	\$ 5.832.000	\$ 5.400.000	\$ 5.400.000	\$ 2.160.000
COFFEE BREAK RESERVA	\$ 100.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 200.000
GASTOS BASICOS (IMPREVISTOS)	\$ 400.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	
COMPRA VAJILLA	\$ 150.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
TOTAL GASTOS	\$ 18.955.080	\$ 44.931.080	\$ 35.811.080	\$ 35.379.080	\$ 35.379.080	\$ 14.373.080
EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL (10 lentes VR)		\$ 4.200.000				
LICENCIAS DE SOFTWARE	\$ 10.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
TOTAL INVERSIONES	\$ 10.000.000	\$ 8.200.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
OVER HEAD CENTRAL		\$ -	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 2.700.000
OVERHEAD FACULTAD	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
OVERHEAD Vicerrectoria Inv y Postrago	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
COSTOS DE TITULACION	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
Provisión de incobrables		\$ 2.400.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 1.350.000
TOTAL COSTOS INSTITUCIONALES	\$ -	\$ 5.200.000	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 9.520.000
TOTAL COSTOS	\$ 28.955.080	\$ 58.331.080	\$ 55.937.128	\$ 55.505.128	\$ 55.505.128	\$ 27.893.080
FLUJO DE CAJA NETO	\$ -6.520.480	\$ -5.618.280	\$ 6.825.672	\$ 7.257.672	\$ 7.257.672	\$ 2.956.920
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	\$ -6.520.480	\$ -12.138.760	\$ -5.313.088	\$ 1.944.584	\$ 9.202.256	\$ 12.159.176
FLUJO DE CAJA INSTITUCIONAL	\$ -6.520.480	\$ -418.280	\$ 22.951.720	\$ 23.383.720	\$ 23.383.720	\$ 12.476.920
INVERSIÓN INICIAL	\$ -12.138.760					
VAN PROGRAMA	\$ 5.689.948					
VAN INSTITUCIONAL	\$ 48.504.314					
CAJA ACUMULADA	\$ 12.159.176					

Vfam

17.08.2020

MEMORANDUM N° 041 - 2020

Para : Sr. Roberto Contreras Marin
Director Escuela de Post Grado

De : Gustavo Anabalón González
Vicerrector de Administración y Finanzas

Ref. : Programa Magister BIM

Fecha : Santiago, julio 14 del 2020

Estimado señor Contreras:


Con relación a la evaluación financiera del Programa Magister BIM y según el presupuesto remitido por el Doctor Danny Lobos, señalo que se determinó un modelo que contempla Parámetros y Cálculos que permitieron definir la sustentabilidad del Programa en un horizonte de 5 años.

Adjunto le remito los siguientes documentos:

- 1.- Evaluación financiera de la carrera.
- 2.- Planilla con Flujos Totales del Programa 2020-2025
- 3.- Planilla con Flujo de alumnos y costos de la docencia
- 4.- Copia del Presupuesto Total y del Presupuesto año 2020, que deberán ser refrendados una vez que las instancias superiores autoricen la dictación del Programa.

Con los antecedentes aportados y la evaluación realizada la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, aprueba financieramente que se dicte el Programa, cohorte 2020 a la 2024.

Sin otro particular se despide atentamente,


GUSTAVO ANABALÓN GONZÁLEZ
Vicerrector
2020.07.15 12:39:31
-04'00'

GAG/HLG/vam/car
c.c Danny Lobos Calquín
Marisol Osorio Ramírez
David Blanco Fernández
Manuel Gutiérrez Varas

Arch. 2020

	
Calle Dieciocho N° 161 – Santiago – Chile Fono: (56-2) 27877726	

Evaluación Financiera Magister BIM

13 de julio de 2020

La Vicerrectoría de Administración y Finanzas ha recibido una presentación para la Dictación del Magister BIM a contar del segundo semestre 2020 y por un plazo de cinco años y medio. El Magister contempla la titulación al cabo de tres semestres

Metodología para la evaluación financiera.

El análisis financiero se ha realizado con un horizonte de los 3 semestres del programa y por un periodo de cinco años y medio (2020 al 2025). La propuesta recibida contempla:

- Las matrícula esperada de alumnos de la cohorte 2020 y hasta la cohorte 2024, el arancel y matrícula valorizados, según datos del año 2020.
- La malla curricular, las horas de cada actividad docente y los costos, según costo promedio de hora docente asignables directamente al programa, según costos año 2020.
- Los costos de coordinador que proceden, según criterios adoptados por la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial, de acuerdo con la carga mensual de trabajo.
- Detalle de los gastos generales a incurrir en el desarrollo del programa, con criterios conservadores, para cada año.
- El Over head de la Universidad, de la Facultad y del Vicerrectoría de Investigación y Postgrado..

Del Análisis realizado se obtienen los siguientes documentos entregables

- Tabla Con Parámetros.
- Tabla Con Flujo Total.
- Tabla con flujo de alumnos y valorización de docencia.

Resultados del Análisis:

- Se determinó el VAN Institucional en un horizonte de 5 años y medio y con tasa de descuento de 10%. El VAN Institucional del programa es positivo \$48.504.314, con un Capital de Trabajo inicial de \$12.138.760, correspondientes a gastos de la primera cohorte.

	 <div data-bbox="938 155 1144 233"> <p>4 AÑOS ACREDITADA</p> </div> <div data-bbox="1161 155 1398 233"> <ul style="list-style-type: none"> • GESTIÓN INSTITUCIONAL • DOCENCIA DE PREGRADO • VINCULACIÓN CON EL MEDIO <p>HASTA DICIEMBRE DE 2020</p> </div>
<p>Calle Dieciocho N° 161 – Santiago – Chile Fono: (56-2) 27877726</p>	

- ii. El Magister genera resultados contables positivos desde el año 2022. Además, permite obtener Over head desde ese año tanto a la Universidad, como a la Facultad y a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo.
- iii. La Vicerrectoría de Administración y Finanzas, está consciente del valor que este Programa aportará al posicionamiento de la imagen de la Universidad en conjunto con una futura Acreditación, temas que se enmarcan en los objetivos del PDE 2016-2020.
- iv. Es relevante cumplir con las definiciones respecto del número de alumnos por cada cohorte, maximizar el beneficio de traer docentes extranjeros y respetar el presupuesto presentado, pues con dichos datos se proyectan resultados contables positivos a cotar del año 2022

Conclusión:

El programa del Magister BIM, debe ser apoyado financieramente por la Universidad y para ello debe se dotar el capital trabajo necesario y realizar las acciones pertinentes contempladas en el presupuesto.

De ser aprobado por las instancias Académicas respectivas, se procederá. por lo tanto, por parte de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas a refrendar el presupuesto definitivo del Programa Magister BIM y comprometerá los recursos en los presupuestos correspondientes.

V° B° Vicerrector de Administración y Finanzas
Gustavo Anabalón González

hlg/vam

MAGISTER BIM FLUJO ANUAL						
13-07-2020						
DETALLE DE COSTOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum
INGRESOS	\$ 22.434.600	\$ 52.712.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 30.850.000
MATRICULA	\$ 1.434.600	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ -
ARANCELES	\$ 21.000.000	\$ 48.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 27.000.000
GRADUACIÓN	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
DOCENTES	\$ 8.696.000	\$ 18.140.000	\$ 18.920.000	\$ 18.920.000	\$ 18.920.000	\$ 7.324.000
DOCENCIA	\$ 6.696.000	\$ 12.760.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 6.664.000
DEFENSA TRABAJO TITULO		\$ 480.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000
PASAJES INTERNACIONALES	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
Viatco Internacional (200mil absorbe honorarios)	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
PASAJES NACIONALES (3 viajes a 100mil c/U)		\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	
Viatcos NACIONALES (10 dias a 60mil c/u)		\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	
DIRECTOR / Coordinador						
DIRECTOR PROGRAMA	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080
OTROS HONORARIOS						
ASISTENTE COORDINACIÓN (2 PERS)	\$ 1.400.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 1.400.000
MATERIALES DE ENSEÑANZA						
MATERIALES BASICOS DE ENSEÑANZA (LIBROS Y REVISTA DE LA ESPECIALIDAD ONLINE)	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	
TEXTOS Y REVISTAS	\$ 500.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
SERVICIO DE IMPRESION, PUBLICIDAD Y DIFUSION						
DIFUSIÓN	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	
GASTOS EN COMPUTACION						
LICENCIAS DE SOFTWARE	\$ 10.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
OTROS SERVICIOS						
GIRO A RENDIR (GASTOS MENORES)	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	
SEMINARIOS INTERNACIONALES (Coffee Break)	\$ 400.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 400.000
COFFEE BREAK CONTRATO (18 semanas/4 dias/1sem/12 personas)	\$ 1.300.000	\$ 5.832.000	\$ 5.832.000	\$ 5.400.000	\$ 5.400.000	\$ 2.160.000
COFFEE BREAK RESERVA	\$ 100.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 200.000
GASTOS BASICOS (IMPREVISTOS)	\$ 400.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	
COMPRA VAJILLA	\$ 150.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
TOTAL GASTOS	\$ 28.555.080	\$ 38.031.080	\$ 38.811.080	\$ 38.379.080	\$ 38.379.080	\$ 18.373.080
EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL (10 lentes VR)		\$ 4.200.000				
EQUIPOS LABORATORIOS Y TALLER	\$ -					
COMPRA DE EQUIPOS Proyector	\$ 400.000	\$ 400.000				
COMPRA DE EQUIPOS Notebooks i7	\$ -	\$ 10.500.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	
TOTAL INVERSIONES	\$ 400.000	\$ 15.100.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ -
OVER HEAD CENTRAL		\$ -	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 2.700.000
OVERHEAD FACULTAD	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
OVERHEAD Vicerrectoria Inv y Postrago	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
COSTOS DE TITULACION	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
Provisión de incobrables		\$ 2.400.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 1.350.000
TOTAL COSTOS INSTITUCIONALES	\$ -	\$ 5.200.000	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 9.520.000
TOTAL COSTOS	\$ 28.955.080	\$ 58.331.080	\$ 55.937.128	\$ 55.505.128	\$ 55.505.128	\$ 27.893.080
FLUJO DE CAJA NETO	\$ -6.520.480	\$ -5.618.280	\$ 6.825.672	\$ 7.257.672	\$ 7.257.672	\$ 2.956.920
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	\$ -6.520.480	\$ -12.138.760	\$ -5.313.088	\$ 1.944.584	\$ 9.202.256	\$ 12.159.176
FLUJO DE CAJA INSTITUCIONAL	\$ -6.520.480	\$ -418.280	\$ 22.951.720	\$ 23.383.720	\$ 23.383.720	\$ 12.476.920
INVERSIÓN INICIAL	\$ -12.138.760					
VAN PROGRAMA	\$ 5.689.948					
VAN INSTITUCIONAL	\$ 48.504.314					
CAJA ACUMULADA	\$ 12.159.176					

FLUJO ANUAL

MAGISTER BIM

NUEVOS	9	12	12	12	12	-
antiguos	-	8	11	11	11	11
matriculados	9	20	23	23	23	11
Deserción	1	1	1	1	1	0
Titulados		8	11	11	11	11
Total al cierre del año	8	19	22	22	22	11

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CONCEPTOS	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum
ALUMNOS NUEVOS (sin descuento)	5	8	8	8	8	
ALUMNOS NUEVOS 50% DESCUENTO	4	4	4	4	4	
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2020)	-	-	-	-	-	-
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2021)	-	1	-	-	-	-
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2022)	-	-	1	-	-	-
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2023)	-	-	-	1	-	-
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2024)	-	-	-	-	1	-
ALUMNOS ANTIGUOS(deserción cohorte 2025)	-	-	-	-	-	
ALUMNOS ANTIGUOS SIN DESCUENTO	-	4	7	7	7	7
ALUMNOSANTIGUOS DESCUENTO 50%	-	4	4	4	4	4
MATRÍCULAS de cada año	9	12	12	12	12	
Titulación (AL AÑO 2)	-	8	11	11	11	11
TOTAL DE INGRESOS	9	20	23	23	23	11

DETALLE DE HORAS DIRECTAS						
DOCENTES						
1° semestre	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Metodologías de la Investigación	72	72	72	72	72	
Teoría del BIM y Políticas Públicas	72	72	72	72	72	
Modelamiento BIM	72	72	72	72	72	
2° semestre						
BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	72	72	72	72	72	
BIM para Arquitectura y Construcción	72	72	72	72	72	
Industria 4.0	72	72	72	72	72	
3° semestre						
Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos		72	72	72	72	72
Programación en BIM		72	72	72	72	72
Interoperabilidad y Estándares		72	72	72	72	72
4° semestre						
Trabajo de Graduación		72	72	72	72	72

costo docencia (\$)	6.696.000	12.760.000	13.360.000	13.360.000	13.360.000	6.664.000
---------------------	-----------	------------	------------	------------	------------	-----------

Flujo Alumnos minimo



PRESUPUESTO

IDENTIFICACIÓN				
Nombre del Proyecto	Magíster en Tecnologías BIM			
Resolución de creación del plan	Número	Fecha	Código del Plan	-
	-	-		
Lugar de Dictación	SANTIAGO		Versión	1
Periodo de Dictación	FECHA DE INICIO		FECHA DE TÉRMINO	
	2do semestre 2020		1er semestre 2025	
Horario de Dictación	Período		desde	hasta
	Vespertino			
HORAS DE DOCENCIA (DE TODO EL PROGRAMA)	Nro. total de Horas Directa		Directa	Laboratorio
	3600 (CADA COHORTE 720)			
REGIMEN	SEMESTRAL	TRIMESTRAL	OTRO (especificar)	TOTAL HORAS
	x			3600 (CADA COHORTE 720)
NÚMERO DE PARTICIPANTES (*)	Mínimo	Máximo	Letras	Nº de letras por participante
	9	15		20

DETALLE DE INGRESOS				
ITEM	VALOR UNITARIO	PARTICIPANTES (*)		TOTAL
MATRICULA 2020	\$ 159.400	57		\$ 9.085.800
ARANCEL SIN DESCUENTO	\$ 3.000.000	37		\$ 207.000.000
ARANCEL CON 50% DESCUENTO	\$ 1.500.000	20		\$ 60.000.000
TITULACION				\$ 18.200.000
SUB TOTAL DE INGRESOS				\$ 294.285.800
PROVISION INCOBRABLES				
TOTAL INGRESOS				\$ 294.285.800

Código ppto.	DETALLE DE GASTOS	TOTALES
12121.01	DOCENTES	\$ 72.920.000
12142.00	Profesores visitantes (pasajes, estadia, traslado y honorarios)	\$ 18.000.000
12121.05	DIRECTOR PROGRAMA	\$ 16.134.480
12131.03	ASISTENTE DE COORDINACION (2)	\$ 14.000.000
12223.01	BIBLIOGRAFIA	\$ 2.750.000
12231.04	AVISOS PUBLICITARIOS	\$ 12.850.000
12269.12	GIRO A RENDIR (GASTOS MENORES)	\$ 2.050.000
12269.18	INSUMOS BREAK (120 servicio de café * 1600 *14 als.)	\$ 31.824.000
	LICENCIA SOFTWARE	\$ 30.000.000
12453.02	COMPRA DE EQUIPOS	\$ 18.500.000
	OVER HEAD CENTRAL	\$ 20.373.840
	OVERHEAD FACULTAD	\$ 6.112.152
	OVERHEAD Vicerrectoria Inv y Postrago	\$ 6.112.152
	COSTOS DE TITULACION	\$ 18.200.000
	Provisión de incobrables	\$ 12.300.000
	TOTAL	\$ 282.126.624
	RESULTADO ESPERADO:	\$ 12.159.176
13-07-2020	13-07-2020	13-07-2020
NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE DEL PROYECTO	Vº Bº DECANO	VºBº COMISION

* Equivalente a 7 aranceles completos



PRESUPUESTO

IDENTIFICACIÓN				
Nombre del Proyecto	Magíster en Tecnologías BIM			
Resolución de creación del plan	Número	Fecha	Código del Plan	-
	-	-		
Lugar de Dictación	SANTIAGO		Versión	1
Periodo de Dictación	FECHA DE INICIO		FECHA DE TÉRMINO	
	2do semestre 2020		2do semestre 2022	
Horario de Dictación	Período		desde	hasta
	Vespertino			
HORAS DE DOCENCIA (solo año 2020)	Nro. total de Horas Directa		Directa	Laboratorio
	432			
REGIMEN	SEMESTRAL	TRIMESTRAL	OTRO (especificar)	TOTAL HORAS
	x			432
NÚMERO DE PARTICIPANTES (*)	Mínimo	Máximo	Letras	Nº de letras por participante
	9	15		20

DETALLE DE INGRESOS				
ITEM	VALOR UNITARIO	PARTICIPANTES (*)		TOTAL
MATRICULA 2020	\$ 159.400	9		\$ 1.434.600
ARANCEL SIN DESCUENTO	\$ 3.000.000	5		\$ 15.000.000
ARANCEL CON 50% DESCUENTO	\$ 1.500.000	4		\$ 6.000.000
SUB TOTAL DE INGRESOS				\$ 22.434.600
APORTE UTEM				\$ 6.520.480
TOTAL INGRESOS				\$ 28.955.080

Código ppto.	DETALLE DE GASTOS	TOTALES
12121.01	DOCENTES	\$ 6.696.000
12121.05	DIRECTOR PROGRAMA	\$ 2.689.080
12131.03	ASISTENTE DE COORDINACION (2)	\$ 1.400.000
12223.01	BIBLIOGRAFIA	\$ 750.000
12231.04	AVISOS PUBLICITARIOS	\$ 2.570.000
12453.02	COMPRA DE EQUIPOS	\$ 400.000
12269.12	GIRO A RENDIR (GASTOS MENORES)	\$ 650.000
12269.18	INSUMOS BREAK (120 servicio de café * 1600 *14 als.)	\$ 1.800.000
12142.00	Profesores visitantes (pasajes, estadia, traslado y honorarios)	\$ 2.000.000
	LICENCIA SOFTWARE	\$ 10.000.000
TOTAL		\$ 28.955.080
RESULTADO ESPERADO:		\$ 0
13-07-2020	13-07-2020	13-07-2020
NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE DEL PROYECTO	Vº Bº DECANO	VºBº COMISION

* Equivalente a 7 aranceles completos

OBSERVACIONES ESPECÍFICAS	SOLUCIÓN
<p>Apartado A: IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.</p> <p>Se alude a modalidad Presencial/streaming; se sugiere identificar esta última como modalidad semipresencial o no presencial para esclarecer esta categoría y asegurar su aprobación.</p>	<p>La modalidad de dictación del programa es presencial y fue trabajado con la unidad de innovación curricular dependiente de la Dirección General de Docencia, unidad técnica que colabora con el diseño curricular, así la metodología de enseñanza y aprendizaje desarrollado en los programas de las asignaturas toman en cuenta la modalidad de dictación. Se trata de un magister con clases sincrónicas, con posibilidad de transmisión streaming para hacer frente a la contingencia, que permite su continuidad en el tiempo para favorecer el proceso de aprendizaje autónomo del estudiante al permitir grabar las sesiones dando la opción de revisar el material audiovisual disponible cuantas veces estime conveniente.</p> <p>Se proyecta ampliar la modalidad de dictación en versiones futuras con un desarrollo mayor de material y avance para el establecimiento de metodologías de enseñanza y aprendizaje concordantes con dichas modalidades.</p>
<p>Apartado B6: Se sugiere dejar establecido como un requisito de ingreso directo a los estudiantes que cursen asignaturas terminales de las carreras de pregrado de Ingeniería Civil en Obras Civiles, Ingeniería en Construcción, Arquitectura, Ingeniería Civil (Computación, Electrónica, Mecánica, otras) e Ingenierías de título profesional equivalente a licenciatura de la UTEM; ello, en los términos de lo indicado en el artículo N° 29 del Reglamento General de Postgrado y en el Título VIII, artículos 20 y 21 de del Reglamento del Programa.</p>	<p>La institución se encuentra desarrollando el proyecto “Prácticas innovativas de articulación académica: docencia de pregrado-docencia de postgrado-investigación científica (proyecto INNES)”, que tiene como objetivo fortalecer los procesos innovativos que permitan la articulación efectiva entre la docencia de pregrado, postgrado y aprendizaje para toda la vida, a través del mejoramiento continuo, originalidad y pertinencia de la oferta educativa. Dicha articulación debe ser entendida como un grado de madurez que pone a prueba diversos elementos, principalmente los mecanismos de aseguramiento de calidad.</p> <p>Las propuestas de articulación deben tomar en consideración los lineamientos del Marco Nacional de Cualificación (MNC) y Marco Interno de Cualificaciones (MIC). El proyecto considera el desarrollo de un plan piloto de Magíster Profesionales, de naturaleza acreditable, con identificación y escalamiento de resultados de aprendizaje desde el pregrado y determinación de tiempos máximos de duración para cada uno de los</p>

	<p>programas y/o certificaciones involucrados. Los procesos de articulación sin una adecuada implementación terminan siendo un rotundo fracaso que afecta los procesos de acreditación de los programas.</p> <p>Se Requiere una mirada en conjunta, tanto del Pregrado, como del Postgrado (los perfiles de ingresos, perfil académico y calificación, distintos de diplomas y cursos, etc)</p>
<p>Apartado B6: Se sugiere presentar en la propuesta sólo los aspectos generales de los requisitos de admisión, pues la incorporación de aspectos procedimentales o criterios específicos obliga a solicitar autorización posterior para realizar ajustes durante su implementación.</p>	<p>Dado que se pretende acreditar los programas tempranamente, estos antecedentes son necesarios desde el inicio de la propuesta. Estos puntos han sido trabajados con la UIC, unidad técnica que permiten configurar procedimientos apropiados para resguardar los perfiles de ingreso a cada programa.</p> <p>Estos elementos han sido considerados en la propuesta de proyectos consorciados que se ha trabajado entre directivos de postgrado del CUECH e involucra los siguientes aspectos: SISTEMA DE ADMISIÓN, REQUISITOS DE INGRESO CRITERIOS Y MECANISMOS DE SELECCIÓN y VACANTES. Este formulario toma en cuenta las mejores prácticas del medio y en particular de las universidades del CUECH para el levantamiento de propuestas.</p>
<p>Apartado C5: Se sugiere incorporar dependencias del Edificio de Ciencia y Tecnología UTEM en la comuna de San Joaquín. Además, indicar dependencias de biblioteca de campus central que se ubicará en calle Manuel Rodríguez 220, Santiago.</p>	<p>Se ha incorporado en la Propuesta del Programa de Magister en BIM en el título C.5.1 página 29, dice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dependencias del Edificio de Ciencia y Tecnología UTEM en la comuna de San Joaquín.</i> - <i>Nuevas Dependencias de biblioteca de campus central que se ubicará en calle Manuel Rodríguez 220, Santiago.</i>
<p>Apartado D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA Precisar que el Reglamento General de Estudiante, Resolución Exenta N°2985 de 2013, aplica a estudiante de pregrado y no de postgrado.</p>	<p>Se ha tomado en consideración la observación procediendo a su modificación, en particular se modifica línea 02 en el punto D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA</p>
<p>Apartado E: Se espera que la propuesta identifique con claridad su competencia en el medio. A este respecto, si bien se presenta información de programas similares, cumpliendo con el objetivo, se sugiere precisar también las</p>	<p>Se agrega este análisis en el punto E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO páginas 27-28.</p>

<p>desventajas de esta propuesta, pues este reconocimiento permite fortalecer la iniciativa (como lo señala la Resolución regulatoria en la página 65).</p>	
<p>Apartado E: Un segmento de comparación relevante que debiera contemplarse en la competitividad, son los cursos no conducentes a grado que se oferta en el sistema (cursos, diplomas, postítulos).</p>	<p>Los cursos de postgrados no conducentes a la obtención de un grado académico son un mecanismo que permite potenciar las actividades de postgrado, constituida por la selección de algunos de los cursos que forman parte de los planes formativos de magister y doctorado. Ellos serán certificados de manera separado de los programas. La oferta de cursos de postgrado será definida anualmente y corresponderá solo a una fracción de los cursos que se desarrollan en cada programa. Este tipo de formación de postgrado, complementaria a los tradicionales programas. Por lo tanto, se espera que todos los programas de postgrado puedan ofrecer cupos para personas interesadas en realizar cursos como parte de un proceso de formación continua y actualización disciplinar, en una modalidad de estudios de postgrado no conducentes a grado académico. Los que podrán certificarse mediante certificado de SCT-Chile cursados y nombre de la(s) actividad(es) de postgrado aprobada(s). El perfil de ingreso a dichos cursos deberá ser similar al establecido para cada programa de nivel de postgrado, al igual que las exigencias de aprobación. Eventualmente, cumpliendo este requisito, las personas que deseen ingresar, posteriormente, al programa de magíster o doctorado, podrán convalidar la(s) actividad(es) cursada(s) de acuerdo con los requisitos establecidos en reglamentos correspondientes.</p>
<p>Apartado E: Como complemento a lo indicado, se sugiere levantar evidencia de competitividad en base a demanda interna. Al revisar la plataforma SIGE, específicamente los resultados de las encuestas anuales que se realizan a titulados de la Universidad, se observa que:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sistemáticamente y transversalmente los titulados de la FCCOT y también de la FING declaran interés por realizar estudios de postítulo o postgrado y mayoritariamente 	<p>Se agrega este análisis en el punto E: “DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO páginas 27-28” el siguiente párrafo: <i>Evidencia de competitividad en base a demanda interna</i> <i>Al revisar la plataforma SIGE, específicamente los resultados de las encuestas anuales que se realizan a titulados de la Universidad, se observa que sistemáticamente y transversalmente los titulados de la FCCOT y también de la FING declaran interés por realizar estudios de postítulo o postgrado y mayoritariamente manifiestan su interés por hacerlo en la UTEM.</i></p> <p><i>Ventajas y desventajas de esta propuesta:</i></p>

manifiestan su interés por hacerlo en la UTEM.	<p><i>Dado el desarrollo incipiente de posgrado en la UTEM, se entiende que los alumnos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Los encuestados de ambas facultades declaran de manera sistemática que prefieren estudios de diplomado o postítulo en mayor medida que los de magister. - No hay títulos intermedios. <p><i>Fortalezas</i></p> <p><i>Al ser pioneros en Chile se tiene todo el campo disponible, existiendo una base extensa de interesados en la propuesta de un magister. También destaca su presencia en Latinoamérica. Se hicieron reuniones y entrevistas, detectándose necesidades en el medio.</i></p>
<p>Apartado E:</p> <p>En este mismo sentido, los encuestados de ambas facultades declaran de manera sistemática que prefieren estudios de diplomado o postítulo en mayor medida que los de magister. Esto es un elemento que el programa no contempla en esta versión, aunque declara que lo considera a futuro.</p>	Se incorpora parte del análisis relacionado a la observación en el punto E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO páginas 27-28.
<p>Apartado G: PRESUPUESTO PROGRAMA DE POSTGRADO</p> <p>La información entregada en el apartado respectivo de la propuesta no permite tener una apreciación sobre su factibilidad, pues falta información.</p>	<p>Efectivamente se trata de un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.</p> <p>Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.</p>
La evaluación financiera del programa debe ser revisada, pues los supuestos sobre los cuales se elabora son inexactos. La tasa de deserción del programa es mayor a la indicada en el primer año y también hay deserciones durante el segundo año que no se consideran y con ello se aumentan artificialmente los ingresos.	Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.
El número de alumnos definidos no logra hacer sostenible ni en el corto ni el mediano plazo el programa.	Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.
No está disponible la información sobre el cálculo del VAN, pero llama la atención que a una tasa del 10% genere 48 millones de pesos a nivel institucional.	Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.

La propuesta se debe ajustar a las circunstancias sobrevinientes asociadas a la crisis económica derivada de la pandemia.	Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.
Así como en la viñeta inicial del apartado G, se entiende que lo anterior responde a un formato predefinido y no es atribuible a los proponentes.	Estas Materias fueron trabajadas con la Unidad Técnica a quien le corresponde la evaluación Financiera que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas (VRAF). Se adjunta informe de la VRAF sobre las observaciones realizadas.

OBSERVACIONES GENERALES	SOLUCIÓN
Potenciar los argumentos sobre competitividad del programa con la información sobre la alta demanda interna de titulados UTEM por proseguir estudios en la institución, previendo salidas intermedias que, según declaran, les son más atractivas.	Se incorpora parte del análisis relacionado a la observación en el punto E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO páginas 27-28. El programa se puede potenciar con la ampliación de ofertas de educación continua que se pueda articular con el programa, resguardando los procesos formativos de las propuestas que pueden ser incorporadas a partir del proyecto INNES.
Revisar los antecedentes financieros, pues, por un lado, la información proporcionada en la propuesta es insuficiente para emitir un juicio y, por otro, la evaluación de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas se realiza sobre datos inexactos al definir deserciones y cálculo de rentabilidad, entre otros.	La evaluación financiera se revisó y ajustó a las recomendaciones emanadas desde la Unidad Técnica que debe evaluar las propuestas que es la Vicerrectoría de Administración y Finanzas en un formato entregado por dicha unidad y que se trabajó de manera consensuada con los proponentes. Se adjunta memorándum 047 del Vicerrector de Administración y Finanzas e informe de la VRAF que da cuenta de los antecedentes que permiten contar la aprobación de los presupuestos presentados en la propuesta que toma en consideración los siguientes aspectos: La deserción se estableció por cohorte y considerando que el Magister se dicta en 3 semestres más el trabajo de graduación. Los proponentes destacaron que gracias a los grupos de apoyo (stakeholders) y de interés se presentará una demanda por matrícula adecuada y con baja probabilidad de deserción de un programa de 60 SCT que equivale a un

	<p>año a tiempo completo de un programa de pregrado.</p> <p>Adicionalmente, se debe considerar que el contrato prestación de servicio obliga al estudiante a pagar sus obligaciones pecuniarias incluso si se retira o es eliminado. No obstante, esa realidad, se utilizó una tasa de deserción del 10% para casos excepcionales que pudieran ocurrir, además durante el segundo año se encuentran en trabajo de graduación, eso reduce la probabilidad de deserción.</p> <p>El programa se dictará en horario vespertino y, por tanto, no se consideró arriendos, pues se ocupará la capacidad de salas de la Universidad en dicho horario.</p> <p>La inversión inicial de M\$20.000, corresponde a un equipo que será utilizado no sólo para el postgrado, sino que permite potenciar el pregrado y brindar servicios a terceros. El equipo tiene una vida útil de a lo menos 10 años, generando un valor residual no contemplado en la evaluación financiera, dado que se contempla la continuidad del programa.</p> <p>Para el cálculo del VAN institucional se considera una tasa de descuento del 10%, teniendo en consideración los costos alternativos asociados a la tasa anual de 0,5% interés para depósitos a plazo anuales y una inflación promedio anual de 3%. Con todo, para calcular el VAN se consideran los flujos de caja institucionales, que nos son otros que los ingresos menos gastos, dejando fuera los conceptos de Over head y los costos de titulación que en rigor corresponde a utilidades de la Universidad.</p> <p>Los proponentes consideraron en los datos circunstancias sobrevinientes asociadas a la crisis económica derivada de la pandemia, dichas circunstancias se consideraron en la matricula. Finalmente, la iniciativa aporta a mejorar la imagen institucional y responde al PDE institucional en materia postgrado.</p>
--	---



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

Magíster en Tecnologías BIM

PRESENTACIÓN PROGRAMAS DE POSTGRADO

Dirección de Escuela de Postgrado. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
escuela.postgrado@utem.cl direccion.postgrado@utem.cl

Anexo: 7684

Nombre del Programa	Magíster en Tecnologías BIM (<i>Building Information Modeling</i>)					
Responsable Proyecto	Dr. Danny Lobos Calquín	Código	8205			
Equipo que desarrolló la propuesta del programa	Dr. Danny Lobos; Mg. Marisol Osorio, Ing © Christopher Leal, Dr Víctor Poblete, Dr David Blanco.					
Facultad(es)	Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial	Semestres Totales	4	SCT-Chile Totales	60	

Instancia de Validación	V°B° Firma y Timbre	Fecha V°B°
Escuela de Postgrado		
Consejo de Postgrado		
Dirección de Investigación		
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado		
Vicerrectoría Académica		
Consejo Académico		
Consejo Superior		

ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS POSTGRADO

A: IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

B: ANTECEDENTES DEL PROGRAMA

C: PROGRAMA DE ESTUDIOS

D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA

E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO

F: PRESUPUESTO DEL PROGRAMA

ANEXOS

ÍNDICE

A: IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	5
B: ANTECEDENTES DEL PROGRAMA	6
B.1 PROPÓSITO DEL PROGRAMA	6
B.2 CARÁCTER DEL PROGRAMA	7
B.3 OBJETIVO DEL PROGRAMA	7
B.4 PERFIL DE EGRESO	8
B.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA	8
B.6 PERFIL DE INGRESO, REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN	8
B.7 POLÍTICA DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO	10
B.8 ESTRATEGIAS AUTOEVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	11
B.9 MECANISMO DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS	11
B.10 BECAS Y AYUDAS DE FINANCIAMIENTO PARA LOS/LAS ESTUDIANTES	12
B.11 REQUISITOS DE OBTENCIÓN DEL GRADO	12
C: PROGRAMA DE ESTUDIOS	14
C.1 PROGRAMAS DE FORMACIÓN	14
C.2 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA	14
C.3 MALLA CURRICULAR	14
C.3.1 DISEÑO PROGRAMA DE ESTUDIO	15
C.3.2 SISTEMATIZACIÓN DE COMPETENCIAS	16
C.4 CUERPO ACADÉMICO DEL PROGRAMA	18
C.4.1 FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE ACADÉMICO RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DEL PROGRAMA	18
C.4.2 RESUMEN DE NÚCLEO ACADÉMICO DEL PROGRAMA (últimos 5 años)	20
C.5 APOYOS INSTITUCIONALES E INFRAESTRUCTURA	21
C.5.1 ESPACIOS FÍSICOS EXCLUSIVOS Y COMPARTIDOS	21
C.5.2 DESCRIBIR LABORATORIOS, BIBLIOTECAS Y OTRAS INSTALACIONES	21
C.5.3 CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DEL PROGRAMA	21
C.5.3.1 SUSCRIPCIONES REVISTAS ESPECIALIZADAS	21
C.5.3.2 LICENCIAS DE SOFTWARE	23
C.5.3.3 PRESUPUESTO RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y EQUIPAMIENTO	23
D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA	24
E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO	25
F: PRESUPUESTO DEL PROGRAMA	27
ANEXOS	29
ANEXO B.1. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROGRAMA	30
ANEXO C.1. PROGRAMAS DE ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PLAN DE ESTUDIOS	32
1. Metodologías de la Investigación	32
2. Teoría del BIM y Políticas Públicas	35
3. Modelamiento BIM	38
4. BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	41
5. BIM para Arquitectura y Construcción	44
6. Industria 4.0	49
7. Programación en BIM	53
8. Interoperabilidad y Estándares	56
9. Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos	60
10. Trabajo de Graduación	64
ANEXO C.2. CURRÍCULO SIMPLIFICADO DE PROFESORES/AS DEL NÚCLEO	69
ANEXO D.1. PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL Magíster en Tecnologías BIM	79
ANEXO E.1. BENCHMARKING PROGRAMAS Magister BIM NACIONALES e INTERNACIONALES	93

A: IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

NOMBRE DEL PROGRAMA

Magíster en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*)

UNIDAD RESPONSABLE

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION – FCCOT – UTEM

RÉGIMEN	JORNADA	MODALIDAD	DEDICACIÓN	DURACIÓN	HORARIO REFERENCIAL
<i>Semestral</i>	<i>Vespertina</i>	<i>Presencial/ streaming</i>	<i>Parcial</i>	<i>4 semestres</i>	<i>Lunes a miércoles 18:30 a 21:30 hrs.</i>

TOTAL ASIGNATURAS

10

TOTAL HORAS PEDAGÓGICAS

2.160

TOTAL SCT-Chile¹

60

GRADO(S) OTORGADO(S) POR EL PROGRAMA

MAGISTER EN TECNOLOGÍAS BIM (*Building Modeling Information*)

MENCIÓN O ESPECIALIZACIÓN

NO CONTEMPLA

DIPLOMAS INTERMEDIOS

NO CONTEMPLA

ARTICULACIÓN PREGRADO- POSTGRADO Y MAGÍSTER- DOCTORADO

NO CONTEMPLA

**FIRMA ACADEMICO RESPONSABLE
DEL PROYECTO**

**FIRMA/TIMBRE DIRECTOR ESCUELA
DE POSTGRADO**

FECHA EMISIÓN: 03 de julio de 2020

FECHA DOCUMENTO: 03 de julio de 2020

¹ **Para programas de Magíster:** El mínimo institucional en créditos SCT será una carga equivalente a 60 créditos (1.620 horas cronológicas totales), en consistencia con los lineamientos entregados por la Comisión Nacional de Acreditación, según Resolución Exenta N°006-4 del año 2013.

Para programas de Doctorado: El mínimo Institucional en créditos SCT será una carga equivalente de 150 créditos (4.050 horas cronológicas totales), en consistencia con los lineamientos planteados por la Comisión Nacional de Acreditación, según Resolución Exenta N°006-4 del año 2013.

B: ANTECEDENTES DEL PROGRAMA

B.1 PROPÓSITO DEL PROGRAMA

El Magíster en Tecnologías BIM (Building Information Modeling) propone formar especialistas en el ámbito de las tecnologías computacionales aplicadas a la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción. Lo anterior, basándose en la gestión eficiente e interoperabilidad del Modelado de Información para la Construcción (BIM, *en su acrónimo en inglés*), entendiéndolo como la representación de las características físicas y funcionales de una infraestructura, que busca constituir una base confiable de información compartida para el manejo de un proyecto durante todo su ciclo de vida, desde su concepción más temprana hasta su demolición (National BIM Standard, 2015).

Los beneficios de la implementación del BIM en los proyectos de construcción en sus diferentes fases han sido ampliamente validados, debido a que esta tecnología proporciona un conocimiento compartido y colaborativo de la información creada y utilizada por todas las partes interesadas en el proyecto, durante el ciclo de vida de la infraestructura. Los beneficios se materializan en los siguientes aspectos: i) participación temprana de las partes interesadas; ii) eficiencia en la coordinación y calidad del diseño; iii) mejoras en el modelado y la visualización en 3D; iv) desglose y estimación detallada del presupuesto de materiales; v) eficiente simulación en 4D; vi) mejoras significativas en la planificación y ejecución del trabajo² y; vii) disminución de costos globales correspondiente a una reducción significativa de errores y retrasos.

Por lo anterior, se ha convertido en una herramienta imprescindible para el crecimiento y desarrollo del sector AEC³, siendo promovido a nivel nacional por CORFO a través del Programa Plan BIM⁴ que emplea como motor principal el poder de compra del Estado, trabajando en conjunto con las instituciones públicas para implementar el uso de BIM en ellas, con instituciones de educación superior, entre ellas UTEM, para que se integren progresivamente a los programas de capacitación y mallas curriculares de las carreras y con el sector privado, esperando que responda al requerimiento público, brindando servicios, implementando tecnologías y capacitando a la fuerza laboral. En este sentido, el capital humano disponible se vuelve imprescindible para la adopción de estas tecnologías en el país. Actualmente, se presenta una brecha importante en este ámbito. Al respecto, en el informe “Diagnóstico de Formación de Capital Humano en BIM (2018)”⁵ se concluye que la actual oferta de diplomas y posgrados en BIM son insuficientes y que, además, estos se encuentran concentrados en la RM, donde no se demuestra la experiencia en obra de los académicos. Centrándose sólo en algunos roles⁶, siento necesaria la visión global de BIM.

Detectando esta necesidad de instrucción y profundización, junto con poseer académicos especializados en la temática, es que se crea el Programa de Posgrado Magíster en Tecnologías BIM. Alineado, al mismo tiempo, con la misión de la UTEM en cuanto a la formación de profesionales en el ámbito tecnológico y a la sustentabilidad. Igualmente, comparte la visión institucional respecto del reconocimiento por la formación de sus egresados, la calidad de la educación, por la construcción de capacidades y fortalecimiento de la investigación y creación, tolerancia y pluralismo, por su cuerpo

² Eastman, C.; Teicholz, P.; Sacks, R.; Liston, K. (2018), BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. John Wiley & Sons. 2018. Disponible en:

³ AEC, Acrónimo para englobar el sector productivo relacionados a profesionales de las áreas de la arquitectura, ingeniería y construcción, en inglés (Architecture, Engineering & Construction)

⁴ Planbim, es una iniciativa de Corfo a 10 años, que tiene como una de sus metas la utilización de la metodología BIM para el desarrollo y operación de proyectos de edificación e infraestructura pública al año 2020. El Plan tiene como objetivo incrementar la productividad y sustentabilidad – social, económica y ambiental – de la industria de la construcción mediante la incorporación de procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones que promuevan su modernización a lo largo de todo el ciclo de vida de las obras. Disponible en: <https://planbim.cl/>

⁵ Plan BIM, 2018. Proyecto de Diagnóstico de Formación de Capital Humano en BIM. Disponible en: <https://planbim.cl/wp-content/uploads/2018/01/informe-pmg.pdf>

⁶ Los roles declarados por Plan BIM son: dirección, revisión, modelación, coordinación y gestión en BIM. Disponible en: <https://planbim.cl/wp-content/uploads/2017/11/documento-roles-bim-nov2017.pdf>

académico de excelencia y por una gestión institucional que asegura la sustentabilidad del programa en el tiempo.

El diseño del programa considera la organización de un perfil de egreso por dominios y competencias, atendiendo a ciclos de formación y aplicando el SCT- Chile, para la asignación de las horas de trabajo académico. Se propende a un programa de desarrollo personal y social vinculado a competencias genéricas de la UTEM, incorporando el idioma inglés en la formación de postgrado (clases, textos y videos en inglés). Además de lo anterior, El Magister en Tecnologías BIM se enfoca en facilitar un ambiente que propicie el aprendizaje con metodologías activas centradas en el estudiante, contemplando una alta pertinencia de los logros de aprendizaje, desarrollo autónomo y participativo. Así como, una vinculación permanente con los actores de empresas e instituciones públicas y privadas, estimando la creación de redes de trabajo con universidades extranjeras, favoreciendo la internacionalización del programa. De igual forma, cabe mencionar, que en las próximas cohortes se analizará la posibilidad de disponer de versiones *E-Learning* o *B-Learning* del magister, atendiendo a las necesidades actuales de tiempo, desplazamiento y desconcentración de la educación.

Respecto del Plan de Desarrollo Estratégico UTEM (2016 – 2020), este magister tributa directamente en el área de investigación y postgrado. A partir del objetivo general de “*mejorar sustantivamente la calidad del postgrado*”, contribuyendo al incremento del número de estudiantes en programas de postgrados en la universidad y en ampliar la oferta de tipos de programas y modalidades.

Finalmente, en relación al mercado y posicionamiento del Magister en Tecnologías, a pesar de que hoy en día el mercado ofrece en Chile un magíster BIM (UNIACC, semipresencial, “Magíster en *Building Information Modeling Management* – BIM”) y en el contexto internacional existen 2 programas (ZIGURAT y AUTODESK los cuales son 100% online) creemos que nuestro público objetivo es distinto, ya que es un público que aspira una experiencia formativa presencial y de calidad, y a obtener un grado académico altamente validado, expendido por una universidad estatal acreditada. Sumado a que existe en la actualidad una elevada demanda dada la obligatoriedad del uso de BIM en proyectos públicos y privados, antecedentes que son discutidos en detalle en *ANEXO E.1. BENCHMARKING PROGRAMAS Magister BIM NACIONALES e INTERNACIONALES* ⁽¹⁾.

B.2 CARÁCTER DEL PROGRAMA

El programa propuesto tiene un carácter profesional, orientado a la especialización en el área de Metodologías BIM y en la aplicación de competencias en el campo profesional público y privado, profundizando en dos dominios de desempeño:

- Modelamiento y Gestión en BIM para la arquitectura, construcción e ingeniería.
- Gestión del intercambio de información entre plataformas.

Con ello, se busca mantener una directa vinculación con las necesidades del sector productivo del país, en particular, en arquitectura, ingeniería y construcción, así como en el desarrollo tecnológico e innovación.

B.3 OBJETIVO DEL PROGRAMA

Objetivo General

Formar especialistas en el conocimiento y aplicación de las metodologías BIM en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería. Capaces de diseñar, implementar y evaluar soluciones basadas en la gestión eficiente e interoperabilidad durante todo el ciclo de vida (BIM) de un proyecto.

Objetivos específicos

- Desarrollar competencias avanzadas en modelamiento y gestión en BIM para la arquitectura, construcción e ingeniería.
- Desarrollar competencias avanzadas en gestión del intercambio de información entre plataformas.

- Propiciar la adquisición de habilidades comunicacionales y de gestión para el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinarios en el área de desempeño profesional del sector productivo público y privado.

B.4 PERFIL DE EGRESO

La persona graduada del programa de Magíster en Tecnologías BIM de la UTEM es capaz de aportar al desarrollo del sector productivo, en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería, en los ámbitos público y privado, a partir de la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos especializados sobre tecnologías BIM. Para ello, diseña, implementa y evalúa soluciones a proyectos basándose en este tipo de herramientas, con un alto contenido tecnológico e innovación, en las líneas de trabajo de Adopción de BIM, Creación de aplicaciones BIM para AEC o Manufactura digital.

Implementará en su desarrollo profesional los sellos institucionales de sustentabilidad, tecnología y responsabilidad social a partir de la simulación de desempeño energético, uso de tecnologías de alto nivel, y el trabajo con población vulnerable en materias vinculadas a las disciplinas del programa.

Se desempeña en forma autónoma y colaborativa en actividades de creación o innovación en relación con el modelamiento y gestión en BIM, y gestión del intercambio de información entre plataformas, insertándose adecuadamente en su trabajo en los diversos roles BIM que asume en contextos profesionales.

B.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa declara tres líneas de trabajo profesional relacionadas con las líneas de investigación de los/as académicos/as que conforman el núcleo.

Línea de trabajo profesional 1: Adopción BIM (*Building Information Modeling*).

Línea de trabajo profesional 2: Creación de aplicaciones BIM para AEC.

Línea de trabajo profesional 3: Manufactura digital.

- PhD Danny Lobos Calquín
- Mg Marcos Díaz González
- PhD David Blanco Fernández
- Mg Pablo Pulgar Rubilar
- PhD Rafael Anguita Díaz

Por último, cabe destacar que se aplicarán los siguientes criterios para mantener y actualizar al cuerpo académico:

- Se actualizará carta de apoyo del director/a de departamento cada semestre.
- Se invitará cada año a los profesores del PIAM.
- Se reclutará a nuevos profesores destacados en sus áreas tanto del medio privado (oficinas de Arquitectura, Ingeniería y Construcción) como estatal (Ministerios, Municipalidades, Servicios) y Academia (otras universidades).

B.6 PERFIL DE INGRESO, REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN

PERFIL DE INGRESO

El magíster en Tecnologías BIM está dirigido a profesionales relacionados, principalmente, a las áreas de arquitectura, ingeniería y construcción, u otras áreas afines al programa. Con miras a su incorporación o mejora en el mercado laboral, o para abrirse al desarrollo de emprendimientos a través de nuevas aplicaciones que busquen dar soluciones a problemáticas actuales de los sectores de la industria de

arquitectura, construcción e ingeniería, en los ámbitos público y privado. Por lo tanto, deben ser personas que muestren interés por el desarrollo tecnológico, la innovación y la optimización de los procesos de creación y productivos.

Los y las postulantes al programa deberán contar con alguno de los siguientes perfiles:

- i. Tener experiencia comprobable en proyectos de infraestructura o edificación,
- ii. Utilizar tecnologías BIM en las áreas de arquitectura, construcción e ingeniería,
- iii. Explorar la utilización de metodologías BIM para una mayor proyección profesional y personal.

En todos los casos, deberán acreditar estar en posesión del grado de Licenciatura o un Título Profesional equivalente.

Además, los y las profesionales podrán optar a cursos no conducentes a grado académico cuya administración y difusión será oportunamente gestionada por el Comité Académico apoyado por la Escuela de Postgrado.

REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SELECCIÓN

Los postulantes deben adjuntar en digital los siguientes documentos:

- Formulario de postulación on-line
- Certificado de título o grado de licenciatura (*)
- Certificados de estudios anteriores
- Cédula de Identidad o pasaporte
- Curriculum Vitae
- Certificado de notas. En lo posible, ranking relativo del estudiante respecto a su generación.
- Carta de motivación
- Carta de recomendación (opcional)

(*) En caso de aceptación, los originales de estos documentos deberán ser enviados a Dieciocho 390, Departamento de Construcción.

Los postulantes con estudios previos en el extranjero deberán legalizar estos documentos según corresponda a través de la tramitación en el Ministerio de Relaciones Exteriores del Reconocimiento de Título o Grado.

En concordancia con la Resolución N° 0750, la selección académica de postulantes estará a cargo del Comité Académico del Programa, la que se realizará mediante un procedimiento objetivo compuesto por: i) periodo de recepción de antecedentes; ii) preevaluación; iii) entrevista a preseleccionados; y iv) resolución.

1. Recepción de antecedentes: completar formulario de postulación electrónico en sitio web y adjuntar documentación.
2. Preevaluación (60%): concluido el período de Recepción de antecedentes, el Comité Académico del Programa, en reunión ordinaria (presencial u online), revisará los antecedentes de los postulantes y realizará una clasificación en base a los siguientes criterios de asignación de puntajes y ponderaciones:

a) Tipo de carrera de procedencia (30%):

- | | |
|--|-----------|
| • Ingeniería Civil en Obras Civiles | 5 puntos. |
| • Ingeniería en Construcción | 5 puntos. |
| • Arquitectura | 5 puntos. |
| • Ingeniería Civil (Computación, Electrónica, Mecánica, otras) | 5 puntos. |
| • Ingenierías de título profesional equivalente a licenciatura | 3 puntos. |
| • Otros programas de licenciatura | 1 puntos. |

b) Ponderación por experiencia laboral (30%)

- | | |
|---|----------|
| • 5 años o más | 5 puntos |
| • 3-5 años | 3 puntos |
| • Recién titulados/licenciados (1-3 años) | 1punto |

- c) Ponderación por rendimiento académico (20%)
- Figura en el 20% superior del ranking de su promoción 5 puntos
 - Figura entre el 21% -50% superior del ranking de su promoción 3 puntos
 - Figura en el 49% inferior del ranking de su promoción 1 punto
 - Nota título superior a 6,5 1 punto adicional
- d) Haber tomado cursos de temas BIM previamente (20%):
- Diplomados presenciales certificado 5 puntos.
 - Diplomados Online certificado 5 puntos.
 - Cursos presenciales certificado 3 puntos
 - Cursos online certificado 3 puntos
 - Otras capacitaciones sin certificación 1 punto

Los mismos puntajes obtenidos en este proceso serán usados para la asignación de rebajas a los y las estudiantes. Evaluando además, condición socioeconómica y otras variables a determinar por el Comité Académico.

Se evalúan sus antecedentes y la/el estudiante debe cumplir con un puntaje mínimo de admisión de 60% para continuar el proceso, dependiente del número de vacantes ofrecidas y postulantes.

3. Entrevista a preseleccionados (40%): El Comité Académico (con al menos 3 profesores) realizará entrevista presencial u online a las/los preseleccionados, los lunes 17-18hrs, en el 4° Piso Decanato FCCOT, o vía *streaming* en horario a definir. Durante la entrevista presencial los Integrantes del Comité Académico llenarán una pauta online de evaluación, la que servirá para procesar el puntaje del postulante y posteriormente servirá para tomar la decisión de la incorporación o no del candidato al magister.
4. Resolución: El resultado de la selección será informado a todos los postulantes mediante comunicado oficial, enviado por correo electrónico. De ser requerido, se incluirá la evaluación y puntuación obtenida. Para aquellos estudiantes seleccionados en el programa se les pedirá formalizar su matrícula en UTEM, en donde deberá cumplir con los trámites necesarios, y así obtener la calidad de Estudiante de Postgrado de acuerdo con el Reglamento General de Posgrado UTEM, Resolución N°0750 del 23 de marzo de 2017.

B.7 POLÍTICA DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO⁷

El programa se adscribe a las políticas generales de Vinculación con el Medio en el área de Postgrado de la Universidad. Los principales componentes de la política son los siguientes:

- a) La Universidad Tecnológica Metropolitana guía su quehacer institucional de acuerdo con los desafíos planteados en su Plan de Desarrollo Estratégico 2016-2020, los que responden a la misión, visión y valores institucionales. El Plan plantea como objetivo en Vinculación con el Medio “Aumentar el impacto de las actividades de vinculación con el medio”.
- b) La política de Vinculación con el Medio define mecanismos de aseguramiento de calidad y procedimientos institucionales para la gestión de actividades y la asignación de responsabilidades en su ejecución, los que se encuentran desarrollados en la “Política de Vinculación con el Medio, Lineamientos Institucionales y Enfoques de Vinculación con el Medio”.
- c) Los mecanismos de Vinculación con el Medio, mediante los cuales se gestiona la relación con el entorno profesional y disciplinar, están definidos en la Política de Vinculación con el Medio Institucional, que dentro de sus Propósitos enuncia dos roles esenciales: Una interacción significativa, permanente y de mutuo beneficio con los principales actores públicos, privados y sociales, de carácter horizontal y bidireccional; y contribuir al sentido, enriquecimiento y

⁷ La política de vinculación con el medio propuesta por el programa, es un complemento a la política de vinculación con el medio institucional.

retroalimentación de la calidad y pertinencia de las actividades de docencia e investigación de la institución relacionadas con sus respectivos ámbitos temáticos.

- d) Junto con las políticas del área a nivel institucional, están las políticas de vinculación con el medio de carreras pregrado y programas de postgrado, que define los propósitos de la unidad académica en el área, así como sus principales lineamientos de acción en cinco ámbitos: relación con el entorno; difusión de investigación; extensión; egresados; seguimiento y evaluación.

En este contexto y con el objetivo de incorporar los requerimientos que señala la CNA en lo relativo al criterio de Vinculación con el Medio, se establecerá una Política específica para el programa de Magister, que reconoce y articula las experiencias internas, estableciendo definiciones y condiciones básicas para incorporar la Vinculación con el Medio en las áreas de compromiso requeridas, de perfil de egreso y del plan de estudio.

Además, se promoverá el seguimiento y evaluación de las acciones de Vinculación con el Medio, tales como vinculación con el entorno, difusión de la investigación, extensión y graduados, en coordinación con los lineamientos e instrumentos implementados por las unidades de la dirección central, con el fin de evaluar el aporte de éstas al cumplimiento tanto de la política como de los focos definidos en el programa. A su vez, dentro de los ámbitos de acción de la Vinculación con el Medio se contemplan estrategias, programas y acciones permanentes de interacción con Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales, en especial con la Red de Universidades Estatales (CUECH).

B.8 ESTRATEGIAS AUTOEVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

ESTRATEGIAS DE AUTOEVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA

La estrategia de autoevaluación y aseguramiento de calidad del programa está determinada por un conjunto de acciones sistemáticas que operan en distintos niveles y plazos. La principal de ellas responde a la necesidad de su acreditación una vez cumplidas las condiciones necesarias para que ello ocurra. El proceso de autoevaluación asume la superación de las limitaciones o debilidades que se plasmarán en un Plan de Mejora explícito. Las principales acciones que conforman esta estrategia son las siguientes:

- a) Autoevaluación para presentación a procesos de acreditación, una vez terminado el primer año de la primera cohorte.
- b) Evaluación de los Planes de Mejora generados del proceso de autoevaluación.
- c) Proceso de análisis y retroalimentación generados de manera permanente por el Comité Académico del Programa.
- d) Verificación del cumplimiento del reglamento del Programa.
- e) Seguimiento de indicadores de efectividad pedagógica por la Escuela de Postgrado, mediante análisis de la progresión de estudios y del aprendizaje.
- f) Encuestas de satisfacción a estudiantes, graduados y profesores.
- g) Medidas adoptadas por la Escuela de Postgrado, atendiendo a los resultados de los procesos anteriores.

B.9 MECANISMO DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS

El Programa estará adscrito a dos dispositivos institucionales que desde hace años apoyan el seguimiento de las/los exestudiantes, cuya aplicación sistemática y transversal se ha focalizado en la formación de pregrado y que sus prestaciones se ampliarán al Postgrado. Ellos son:

- a) Evento anual con participación de las/los exestudiantes y mantención de base de datos.
- b) Red de Egresados y Titulados de la UTEM (RET UTEM), cuyo objetivo es mejorar el proceso de vinculación con egresados/as y titulados/as, desarrollando redes de comunicación y retroalimentación. A través de RET UTEM, los/as graduados/as UTEM podrán: -Acceder a información relacionada con educación continua y descuentos en cursos, diplomas, postítulos y postgrados, y actividades culturales y noticias de interés; -Obtener descuentos especiales en la

oferta académica de educación continua UTEM, editorial y actividades culturales internas y externas a la institución; -Postular a programas de empleos; -Ofrecer empleos a ex-estudiantes UTEM; -Crear redes de interés con otros/as integrantes de RET; -Participar en actividades de colaboración mutua entre la UTEM y ex-estudiantes UTEM. Desde mayo 2015, la RET-UTEM integra la Red de Unidades de Egresados, Graduados y Titulados de las universidades pertenecientes al Consorcio de Universidades del Estado de Chile, REGRAT CUECH.

- c) Sistema de Monitoreo de Estudiantes y Titulados (SMET-UTEM), que corresponde al proceso de seguimiento de las cohortes de estudiantes durante distintas etapas de la trayectoria estudiantil, así como durante la inserción temprana al mercado laboral de sus titulados/as y graduados/as. Este seguimiento se realiza mediante la implementación de un conjunto de herramientas y estrategias de recolección de información. Con esto se busca monitorear la evolución de estudiantes, titulados/as y graduados/as en cuanto a su experiencia (académica, laboral) y las percepciones (personales, institucionales, psicosociales) en la medida que avanzan en sus trayectorias.

A su vez, y como parte del proceso de aseguramiento de la calidad del programa, se desarrollarán mecanismos que permitan contar con insumos de evaluación y monitoreo. Para ello, se implementarán herramientas de comunicación e información eficientes y que favorezcan la interconexión graduados-universidad y le permita a la institución conocer la situación profesional de sus graduados/as y el nivel de satisfacción sobre las competencias desarrolladas durante su permanencia en el programa.

- A partir de los resultados de estas acciones se diseñarán estrategias dirigidas a:
- Mejorar el currículo, garantizando la pertinencia del programa.
- Mejorar la prestación de servicios.
- Disponer de mecanismos iterables para la generación de las evidencias necesarias para una gestión más eficiente, eficaz y efectiva.
- Innovar en la gestión administrativa docente como beneficio al mejoramiento de la calidad.
- Fortalecer el acompañamiento formativo de los/las estudiantes.

B.10 BECAS Y AYUDAS DE FINANCIAMIENTO PARA LOS/LAS ESTUDIANTES

El Programa propone otorgar rebajas del arancel total por los siguientes conceptos:

- Rebaja Estudiantes Extranjeros (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja Ex Estudiantes UTEM Excelencia Académica (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja Equidad de Género (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja Institucional (equivalente al 50% de 1 arancel).

Dichas rebajas se aplicarán de manera proporcional al número de matrículas de cada corte y su financiamiento estará contemplado en el presupuesto del programa. Los criterios para definir la entrega de rebajas serán establecidos por el comité académico en cada cohorte.

La Universidad además podrá otorgar, en los casos que amerite, la rebaja o exención de arancel extras. Los/Las estudiantes podrán disponer de apoyo institucional para asistir a pasantías y/o congresos, visitas a terreno o a través de proyectos de los propios profesores. Para ello se propondrá un plan anual de apoyo que será responsabilidad de la Escuela de Postgrado, según disponibilidad presupuestaria y en congruencia con las normativas internas vigentes.

B.11 REQUISITOS DE OBTENCIÓN DEL GRADO

Aplicando el Reglamento General de Postgrado (Resolución Exenta N° 750 de 2017), los requisitos exigibles a este Programa son:

- a) El programa académico del Magíster en Tecnologías BIM contempla una actividad final de graduación que consiste en un trabajo de graduación descrito en el reglamento y en el programa de asignaturas, junto a una defensa pública.
- b) La actividad de graduación es de carácter individual o grupal.
- c) La actividad de graduación debe ser acorde al Perfil de Egreso declarado por el Programa, y debe permitir demostrar la adquisición, por parte del o la estudiante, de las habilidades, competencias y logros de aprendizaje definidos en éste.
- d) La actividad de graduación debe ser supervisada y orientada por un/a profesor/a del Programa, quien será denominado/a Profesor/a Guía de Trabajo de Graduación. En cualquier caso, el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación debe estar en posesión de un grado académico igual o superior al grado al cual opta el o la estudiante bajo su tutela.
- e) En caso de que el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación no sea un/a Académico/a del Núcleo del Programa, se deberá obligatoriamente incluir a un/a profesor/a Alterno/a, perteneciente al Núcleo del Programa.
- f) La actividad de graduación será evaluada a través de un informe escrito y una defensa pública del mismo.
- g) La defensa pública será evaluada por una comisión constituida, a lo menos, por el/la Profesor/a Guía del Trabajo de Graduación, un/a Profesor/a del Núcleo del Programa, un/a Profesor/a especialista externo/a al programa y el/la Director/a del Programa, quien actuará sólo como Presidente/a de la Comisión.
- h) Para evaluar la actividad final de graduación, se considerará independientemente la parte escrita y la defensa pública. Se aplicará una ponderación de 60% para el trabajo escrito y 40% para la defensa pública. Corresponderá al/la profesor/a especialista externo/a una ponderación no menor al 50%.
- i) Para obtener el grado académico se deberán aprobar todas las asignaturas del programa, incluido el Trabajo de Graduación.

C: PROGRAMA DE ESTUDIOS

C.1 PROGRAMAS DE FORMACIÓN

Programa de formación			
Magister en Tecnologías BIM (<i>Building Information Modeling</i>)			
Ciclo de Formación	Cantidad de actividades curriculares	SCT-Chile	Porcentaje
Ciclo de Especialización	9	45	75%
Ciclo de Graduación	1	15	25%
TOTAL	10	60	100%

C.2 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

C.2.1 RESUMEN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO			
Nombre del Programa de Estudio		Código interno	
Magister en Tecnologías BIM (<i>Building Information Modeling</i>)		8205	
Grado otorga	que	Duración	
		Horas Pedagógicas Totales	2.160
		Horas Cronológicas Totales	1.620
		SCT-Chile	60

C.3 MALLA CURRICULAR

CÍCLO S	AÑO 1				AÑO 2			
	Sem 1		Sem 2		Sem 3		Sem 4	
CE	Metodologías de la Investigación Aplicada	5C0011	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	5C00421	Programación en BIM	5C00731		
	Teoría del BIM y Políticas Públicas	5C00212	BIM para Arquitectura y Construcción	5C00522	Interoperabilidad y Estándares	5C00832		
	Modelamiento BIM	5C00313	Industria 4.0	5C00623	Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos	5C00933		
CG							Trabajo de Graduación	
CTS	15C		15C		15C		15C	
	: Ciclo de Especialización							
	: Ciclo de Graduación							

C.3.1 DISEÑO PROGRAMA DE ESTUDIO

				Horas semanales								
				Horas Pedagógicas								
Nivel	Código	Asignatura	Duración en semanas	Teoría	Laboratorio	Taller	Total aula	Extra-aula	Total horas			
11	POST2010	Metodologías de la Investigación Aplicada	18	4	0	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
12	POST2011	Teoría del BIM y Políticas Públicas	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
13	POST2012	Modelamiento BIM	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
21	POST2020	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
22	POST2021	BIM para Arquitectura y Construcción	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
23	POST2022	Industria 4.0	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
31	POST2030	Programación en BIM	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
32	POST2031	Interoperabilidad y Estándares	18	0	4	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
33	POST2032	Consultoría Multiroles y de Dirección de Proyectos	18	2	2	0	4	6	10	7,5	5	Ingreso
41	POST2040	Trabajo de Graduación	18	4	0	0	4	26	30	22,5	15	001 metodologías de la Investigación Aplicada
GRADO DE MAGÍSTER O DOCTOR							Magíster en Tecnologías BIM (<i>Building Information Modeling</i>)					

C.3.2 SISTEMATIZACIÓN DE COMPETENCIAS

Dominio	Competencias	Logros de Aprendizaje	Asignatura(s)
Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM	CP1 Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos.	Compara ventajas de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos del área Arquitectura Ingeniería y Construcción	Modelamiento BIM
		Integra las diversas interfaces y herramientas de modelado para contribuir al trabajo interdisciplinario	
		Diseña modelos BIM aplicando conocimiento y experiencias de su disciplina a través de software especializado.	Trabajo de Graduación
	CP2 Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción.	Discrimina la función de cada comando de medición según la naturaleza del objeto a revisar.	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación
		Evalúa modelos BIM identificando información requerida en el encargo del proyecto.	
		Evalúa información del diseño de los modelos de cada área considerando normativas nacionales o internacionales.	BIM para Arquitectura y Construcción
		Planifica la entrega de información necesario para cada etapa del ciclo de vida de una construcción.	
	CP3 Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones.	Organiza grupos de trabajo seleccionando las fuentes de información adecuadas	Teoría del BIM y Políticas Públicas
		Diseña planes de implementación de BIM en las instituciones de carácter público o privado.	
		Evidencia elementos clave para implementar BIM en una institución considerando el Estándar Público existente	Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos
		Estima recursos a invertir en una implementación considerando procesos, tecnologías y capital humano	
Dominio 2: Gestión del intercambio de	CP4. Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas	Discrimina parámetros útiles para la exportación de información constructiva entre plataformas.	Industria 4.0
		Prepara entorno de llegada de los parámetros para exportación de información constructiva entre las diversas plataformas.	

información entre plataformas		Decide el formato de exportación de los parámetros para exportación entre las diversas plataformas.	Interoperabilidad y Estándares
		Recomienda las posibles configuraciones para la importación y exportación de información entre plataformas.	
	CP5. Investiga Aplicaciones BIM considerando el mercado existente	Valora diversos métodos de investigación usados en el área de Arquitectura, Ingeniería y Construcción	Metodologías de la Investigación Aplicada
		Investiga los diversos enfoques metodológicos existentes utilizando medios digitales.	
		Evalúa estrategias de programación para la resolución de problemas del área de la construcción.	Programación en BIM
		Modifica líneas de código nuevas para resolver problemas del área de la construcción.	

COMPETENCIAS GENERICAS UTEM

COMPETENCIAS GENERICAS	Nivel de la Competencia	Logro de Aprendizaje	Asignatura	Evaluación
APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA (CG1)	Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Declarada en ficha de cada asignatura.	Declarada en ficha de cada asignatura.
HABILIDAD PARA TRABAJAR COLABORATIVAMENTE Y EN AMBIENTES INTERDISCIPLINARIOS (CG3)	Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Declarada en ficha de cada asignatura.	Declarada en ficha de cada asignatura.

VALORACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y CONCIENCIA DE SU IMPACTO (CG8)	Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.	-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina -Propone acciones utilizando herramientas tecnológicas para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina.	Declarada en ficha de cada asignatura.	Declarada en ficha de cada asignatura.
---	--	---	--	--

C.4 CUERPO ACADÉMICO DEL PROGRAMA

C.4.1 FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE ACADÉMICO RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

La Universidad cuenta con un Reglamento General de Postgrado establecido en la Resolución Exenta N° 0750 de fecha 23 de marzo de 2017. En dicho Reglamento se establece, como parte de su estructura, los Comités Académicos de Programas y lo referido a su funcionamiento y gestión:

Capítulo II. Estructura y Funcionamiento de los Programas de Postgrado.

En su Artículo 24° establece que el Comité Académico del Programa es un organismo colegiado, integrado por miembros del Núcleo del Programa, elegidos/as por sus pares según las normas del Reglamento interno del Programa. Estará compuesto por el/la Director/a del Programa, más un número par de profesores/as del Núcleo entre un mínimo de 2 y un máximo de 6. Serán funciones del Comité Académico del Programa:

- Fijar el calendario de postulación al Programa y realizar el proceso de selección de nuevos estudiantes, según lo estipulado en el Artículo 27 del Reglamento General de Postgrado.
- Asignar los profesores para las distintas actividades curriculares.
- Evaluar las solicitudes de convalidación de asignaturas, de retiro temporal o cualquier otra presentada por los y las estudiantes.
- Conformar la Comisión de Evaluación de Tesis de Graduación a petición del Profesor Guía de un estudiante, salvaguardando los requisitos estipulados en los Artículos 22 y 23 del presente reglamento.
- Aprobar el Informe Académico anual presentado por el/la Director/a del Programa.
- Aprobar el Presupuesto Anual, presentado por el/la Director/a del Programa.
- Aprobar el Instructivo de aseguramiento de la calidad del Programa.
- Aprobar cualquier normativa o criterios complementarios a este reglamento.
- Encargarse del proceso de selección de postulantes al respectivo Programa.
- Decidir la asignación de los/las profesores/as a las distintas actividades curriculares del Programa.
- Evaluar las solicitudes de los/las estudiantes respecto a convalidaciones, interrupciones temporales u otras de carácter académico, emitiendo un pronunciamiento fundado al respecto, el cual será remitido, a través de la Escuela de Postgrado, a las instancias pertinentes que corresponda para su resolución.
- Aprobar los informes anuales presentados por el/la Director/a del Programa, indicados en el artículo siguiente.
- El Comité Académico del Programa sesionará ordinariamente una vez al mes y, extraordinariamente, cada vez que el/la Director/a del Programa o el/la Director/a de la Escuela de Postgrado lo convoquen.

En el Artículo 25° se establece la figura del/la Director/a del Programa, quien es miembro del Núcleo del Programa, elegido/a por sus pares según las normas del Reglamento interno del Programa, y sus funciones son

- Representar al Programa en todas instancias internas y externas que le competa.
- Coordinar la ejecución del presupuesto del Programa, de acuerdo con la normativa vigente.
- Implementar los acuerdos del Comité Académico del Programa.

- d) Elaborar un informe anual del desarrollo académico y presupuestario del Programa, que deberá ser aprobado por el Comité Académico y presentado a el/la Director/a de la Escuela de Postgrado, para efectos de la aprobación de dictación de nuevas versiones del Programa, conforme a lo establecido en los Artículos 41° y 42° del Reglamento General de Postgrado.
- e) Dirigir el proceso de autoevaluación y acreditación del Programa, en coordinación con las unidades pertinentes.

En el Artículo 27°, y en lo referido a la Postulación y Selección de Postulantes, se indica en su inciso c) que la selección académica de postulantes estará a cargo del Comité Académico del Programa, la que se realizará mediante un procedimiento objetivo de asignación de puntaje, estableciendo un puntaje mínimo de admisión que operará independientemente del número de vacantes ofrecidas.

El Artículo 28° de la Evaluación de Actividades Curriculares, y en lo particular el inciso e), se establece que las solicitudes de convalidación serán resueltas por el Comité Académico del Programa, quién definirá y asignará una nota de convalidación en caso de ser aceptadas.

A su vez, el Artículo 31° acerca de Retiros Temporales en inciso b), establece que la solicitud deberá ser dirigida al/la Director/a del Programa, quien la someterá a discusión del Comité Académico del Programa, para su posterior presentación a la Dirección de Docencia.

En su Artículo 41°, Capítulo V. Aprobación de Nueva Versión de Programa de Postgrado, se indica que, para solicitar la aprobación de una nueva versión, el/la Director/a del Programa deberá enviar a el/la Director/a de la Escuela de Postgrado, previo acuerdo del Comité Académico del Programa, un informe académico y financiero del desarrollo del Programa, que incluya información de las últimas versiones dictadas, siguiendo la pauta que dispondrá para estos efectos la Escuela de Postgrado.

Por último, en su Artículo 59°, Título V. De los y las estudiantes de Postgrado, se indica que las situaciones de excepción respecto a la inscripción de actividades curriculares serán evaluadas por el Comité Académico del Programa y resueltas por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

C.4.2 RESUMEN DE NÚCLEO ACADÉMICO DEL PROGRAMA (últimos 5 años)

°	Z	NOMBRE INVESTIGADOR/A	TÍTULO PROFESIONAL	MÁXIMO GRADO ACADÉMICO	Evidencias de vinculación activa con el sector público y/o privado, en las áreas de desarrollo del magister (mínimo uno de estas cuatro columnas).				50% del núcleo debe contar con al menos 1 publicación WoS o Scopus.		
					3 CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	3 PROYECTOS DE INNOVACIÓN	2 PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1 PATENTE	publicación WoS o Scopus en los últimos 5 años	Año	DOI
#	#	Danny Alfredo Lobos Calquín	Arquitecto, Univ Santiago Chile, 2000.	Doctor Informática Aplicada Arq, Bauhaus Univ Weimar, Alemania	1. CEO and Founder BIM CHILE CONSULTORIAS LTDA 2012 - 2018.	1.- Fondo de Innovación Ministerio de Obras Públicas 2012. 1.- Fondo de Innovación Ministerio de Obras Públicas 2013.	1.-Desarrollo de plataformas IFC (MINVU 2018). 2.-	1.- Licenciamiento Pluggin BIM BPS en 2.- Licenciamiento Pluggin BIM Código 3.-	Sí	2019	Aceptada WOS BS2019
#	#				2.-	3.- Fondecyt BIM prototipo CES	3.-			2014	10.1061/9780784413616.075
#	#				3.-					2014	10.4013/arq.2014.101.03
#	#										
#	#	David Blanco Fernandez	Ing Edificación Univ Jaime I (2011)	Dr Ciencias Depto Ciencias Agrarias y Medioambiente Univ Jaime I de Castellón (2011)	1.- 150 certificaciones energéticas de viviendas en España desde 2012. 2.- Realización de más de 50 auditorías energéticas en España desde 2012 3.-	1.- 2.- 3.-	1.- IR de proyecto financiado UTEM 2.- IR proyecto (\$14.850.000), UTEM, ene2018-jun2019. 3.- IR programa EFICONS (\$48.000.000), UTEM, abr2018-dic2019.	1.- 2.- 3.-	No	2019	Aceptada WOS BS2019
#	#										
#	#										
#	#										
#	#	Rafael Andrés Anguita Díaz	Arquitecto (2004), Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile	Doctor Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño (2012), Depto Expresión Gráfica Arquitectónica, ETSAB, Univ Politécnica Cataluña,	1.- BBATS + TIRADO Arquitecto. Proyecto y Modelación BIM (2014-2017) 2.- SAB Arquitectos Coordinación BIM. Implem sistemas BIM (2013) 3.- Asesorías y desarrollos de proyectos BIM para empresas nacionales.	1.- 2.- 3.-	1.- 2.- 3.-	1.- 2.- 3.-	No		
#	#										
#	#										
#	#										
#	#	Pablo Igor Pulgar Rubilar	Arquitecto, 2012, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile.	Master en Certificación de Diseño Sostenible y Arquitectura Bioclimática, Edificación Sostenible, 2018, Universidad de Barcelona, España.	1.- Inspección técnica de obra y comisionamiento para edificación sustentable. 2.- Coordinación de especialidades y administración de obras con BIM 3.- Consultoría escalamiento manufactura avanzada modelo B2B.	1.- Medición, reporte y verificación de operaciones mineras con herramientas TI. 2.- Analisis de ciclo de vida y declaración nacional de productos para la construcción. 3.- Diseño y construcción de laboratorio multipropósito	1.- Desarrollo de plataformas IFC, MINVU 2018. 2.- 3.-	1.- 2.- 3.-	Sí	2019	Aceptada WOS BS2019
#	#										
#	#										
#	#										
#	#	Marcos Alfonso Díaz González	Ingeniero Constructor, 2000, UTEM	Dr @ Sust y Medioambiente, Univ Miguel Hernández de Elche, 2020.	1.- Consultoría, supervisión de ensayos en FUGRO CHILE S.A (2014-2015) 2.- Jefe departamento de calidad BROTEC CONSTRUCCIONES LTDA. 3.- Ingeniero asesor EPSILON S.A (2007-2008)	1.- Desarrollo de "Estandar BIM para Proyectos Públicos" de Plan BIM de Corfo (2018) 2.- 3.-	1.- 2.- 3.-	1.- 2.- 3.-	Sí	2016	Journal ICE, Institution of Civil Engineers
#	#									2019	Buildings (SCOPUS)
#	#									2019	Development Studies (WOS)
#	#										

Dado que la acreditación de programas de postgrado debe considerar “los criterios o estándares establecidos para este fin por la comunidad científica o disciplinaria correspondiente” (según lo indica la Ley 20.129), la institución ha establecido que los núcleos académicos se regirán por los mismos estándares definidos para los Comités de Área de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) y, junto con ello, se regirán por las orientaciones de productividad esperada del cuerpo académico (núcleo/núcleo). A saber, para el caso de este Programa:

Comité de Arquitectura, Urbanismo y Geografía (obligatoria a partir del 01-09-2019). Disponible en: [https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Paginas/Acreditacion-Postgrado/CA%20Arquitectura%20urbanismo%20y%20geografia%2031-12-2018%20\(obligatoria%20a%20partir%20del%2001-09-2019\).pdf](https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Paginas/Acreditacion-Postgrado/CA%20Arquitectura%20urbanismo%20y%20geografia%2031-12-2018%20(obligatoria%20a%20partir%20del%2001-09-2019).pdf)

El núcleo del Programa está constituido por 5 académicos de jornada completa de la Universidad, cuyos currículos simplificados se presentan en el Anexo C.2.

C.5 APOYOS INSTITUCIONALES E INFRAESTRUCTURA

C.5.1 ESPACIOS FÍSICOS EXCLUSIVOS Y COMPARTIDOS

ESCRIBIR ESPACIOS FÍSICOS EXCLUSIVOS Y COMPARTIDOS QUE DISPONEN LOS PROFESORES Y ESTUDIANTES PARA LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA.

Exclusivos:

- Laboratorio 093 Edificio UTEM Vidaurre subterráneo, cuenta con 36 computadores exclusivos para el magíster

Compartidos:

- Oficinas para la administración del programa, Edificio #390, 5° piso.
- Salas de clases de Postgrado de capacidad para 20 estudiantes, Edificio UTEM Vidaurre.
- Sala compartida para profesores colaboradores, visitantes y estudiantes con equipos computacionales, acceso a internet y a bases documentales, Edificio #390, 5° piso.

C.5.2 DESCRIBIR LABORATORIOS, BIBLIOTECAS Y OTRAS INSTALACIONES

DESCRIBIR LABORATORIOS, BIBLIOTECAS Y OTRAS INSTALACIONES QUE UTILIZAN LOS PROFESORES Y ESTUDIANTES DEL PROGRAMA, CON SU RESPECTIVO EQUIPAMIENTO (SEÑALAR METROS CUADRADOS)

- Sala de clases de Postgrado de 34 m² y capacidad para 20 estudiantes Edificio UTEM Vidaurre.
- Propuesta Edificio ICEL sala para estudiantes de postgrado y ayudantes de investigación de 85 m².

C.5.3 CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DEL PROGRAMA

C.5.3.1 SUSCRIPCIONES REVISTAS ESPECIALIZADAS

SUSCRIPCIONES VIGENTES A REVISTAS ESPECIALIZADAS Y/O ACCESO VIRTUAL A PUBLICACIONES EN EL ÁREA DEL PROGRAMA

Recursos de información

La Universidad Tecnológica Metropolitana, a través de su Sistema de Bibliotecas (SIBUTEM), cuenta con diversos recursos electrónicos para facilitar la labor de investigación de estudiantes de postgrado y de los académicos de estos programas. Entre estos recursos destacan:

3.1 Bases de datos

- *IEEE/IET Electronic Library (IEL)*. Permite el acceso a más de 4.6 millones de documentos virtuales de la actual tecnología. También posee contenido de alta calidad al *Institution of Engineering and Technology (IET)*. Acceso a *IEEE Journals, Transactions, Letters and Magazines* (188 títulos anuales); *IET Journals and Magazines* (30 + títulos anuales) y *IEEE Conference Proceedings* (1.700 + títulos anuales).
- *Urkund*. Sistema automático de similitud de texto que detecta y previene el plagio, independiente del idioma utilizado. Es una herramienta de apoyo para la educación enfocada en el antiplagio. URKUND detecta la similitud entre un documento (trabajo de tesis, investigación, informes y otros) y diversas fuentes de información disponibles a través de la red de internet, como portales educativos, repositorios, publicaciones periódicas y libros disponibles en la web.
- *Scopus*. Es la mayor base de datos de resúmenes y citas de la literatura revisada por pares: revistas científicas, libros y publicaciones de conferencias en revistas indizadas. La entrega de una visión global de la producción mundial de investigación en los campos de la ciencia, la tecnología, la medicina, las ciencias sociales y artes y las humanidades, *Scopus* ofrece herramientas inteligentes para rastrear, analizar y visualizar la investigación.
- *Web of Science*. Es una base de datos referencial y recursos de análisis de la información que permiten evaluar y analizar el rendimiento de la investigación (valoración científica).

3.2 Libros electrónicos

- *e-libro*. Plataforma académica interactiva que entrega acceso a más de 80,000 títulos de libro, revistas, entre otros recursos bibliográficos electrónicos.

3.3 Revistas digitales

- *ACS Publications*. *American Chemical Society* permite acceder a 42 títulos con artículos de última generación en un amplio espectro de disciplinas científicas. La amplitud y el alcance de las revistas ACS publicaciones se extiende a través de la química, la física y la biología.
- *Annual Reviews*. Entrega a los investigadores, docentes y profesionales un recurso académico que sintetiza la ingente cantidad de información primaria proveniente de la literatura científica e identifica las principales contribuciones en cada campo. Acceso a 44 series.
- *Nature*. Es una de las publicaciones científicas más apreciadas por la comunidad de investigadores debido al alto factor de impacto de sus artículos. Acceso a la versión semanal en línea de *Nature Magazine* y a sus 30 revistas asociadas.
- *IOPscience*. Servicio en línea para el contenido de la revista publicado por *IOP Publishing*. *IOPscience* abarca tecnologías innovadoras para facilitar a los investigadores el acceso a los contenidos científicos, técnicos y médicos.
- *Oxford Journals*. Publica las revistas de la más alta calidad, entregando sus investigaciones a la mayor cantidad de audiencia posible. Acceso a 306 revistas científicas.
- *Science Direct Freedom Collection*. Entrega acceso a texto completo a alrededor de mil 700 publicaciones periódicas en las áreas científica, médica y técnica pertenecientes al Grupo Elsevier.
- *Science*. Revista multidisciplinaria con el segundo mayor factor de impacto. Acceso a la versión semanal de *Science Magazine*.
- *Virtual Pro*. Publicación virtual académico-científica, indexada a nivel Latinoamericano. Presenta la información de una forma innovadora a través de documentos hipertexto, multimedia e interactivos que complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes programas académicos relacionados con Procesos Industriales.
- *Springer Link*. Abarca alrededor de mil 300 publicaciones periódicas. El rango disciplinario de la colección incluye ciencia, medicina y tecnología.
- *Wiley Online Library*. La colección *Wiley-Blackwell* ofrece más de tres millones de artículos incluidos en mil 400 revistas. Alrededor de la mitad de los títulos se publican en conjunto con asociaciones académicas y profesionales.

3.4 Gestores bibliográficos

- *Mendeley*. Es un Gestor Bibliográfico gratuito que ayuda a organizar fácilmente las investigaciones, buscar en la información en la biblioteca, anotar los documentos y citar a medida que se escribe.

C.5.3.2 LICENCIAS DE SOFTWARE

INDICAR LAS LICENCIAS DE SOFTWARE PARA LA ESPECIALIDAD DEL PROGRAMA (SI ES PERTINENTE)

Los softwares disponibles para el programa son:

- *Autodesk*: Se cuenta con 20 software del área Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

Con el presupuesto propuesto se espera comprar varias licencias (*ArchicAD, Solibri Model Checker, Agacad, Bentley, Streaming*)

C.5.3.3 PRESUPUESTO RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y EQUIPAMIENTO

INDICAR PRESUPUESTO ANUAL PARA LA ACTUALIZACIÓN Y/O ADQUISICIÓN DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y EQUIPAMIENTO

El presupuesto del Programa cuenta con ítem de asignación básica para la actualización de recursos bibliográficos y está orientado a atender las necesidades específicas y adecuado funcionamiento de éste, lo cual se ve reflejado en partidas contables del presupuesto y cuyos valores responden a una estimación proyectada total de \$250.000 por año. Este monto contempla la adquisición de textos y revistas, los cuales debieran ser complementados con las inversiones que realiza la Universidad periódicamente a través de la Dirección de Bibliotecas (SIBUTEM).

A su vez, y en el ámbito de implementación de equipamiento y licencias de software para el apoyo al proceso formativo y como parte de la Gestión Académica y Administrativa del Programa, se destacan partidas contables del presupuesto por un monto de \$15.500.000 en el primer y segundo año para equipamiento computacional (notebooks y/o PC, *datashow* u otros) de apoyo a los/las estudiantes, junto con \$10.000.000 año 1 para la adquisición licencias de software específicas propias para el desarrollo de las actividades curriculares y \$4.000.000.- en los años posteriores para mantención/renovación de estas.

D: REGLAMENTO DEL PROGRAMA

El programa se regirá por los reglamentos institucionales en materia de Postgrado (Resolución Exenta N° 0750 de 2017), General del Estudiante (Resolución Exenta N°2985 de 2013) y de Propiedad Intelectual e Industrial (Resolución Exenta N°3190 de 2019). Junto al reglamento específico del programa se describe en Anexo D.1.

E: DETECCIÓN DE NECESIDADES DEL MEDIO

ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIAL: Incorpora información relativa a las proyecciones de las necesidades del país de contar con programas de postgrado en el área, sustentándose en los siguientes elementos:

Identificación de áreas prioritarias y definiciones estratégicas de CONICYT	Análisis de la relación del programa con las demandas y procesos sociales, culturales, educacionales y productivos del país ⁸ .	Estudio de la coherencia con las necesidades de formación en el contexto de la visión institucional (Modelo Educativo y Plan de Desarrollo Estratégico Institucional).	Análisis de demandas de desarrollo de la disciplina a nivel nacional e internacional.
<ul style="list-style-type: none"> Área OCDE/CONICYT: Arte (Artes, Historia del Arte, Artes Escénicas, Música). Sub Área OCDE/CONICYT: Diseño Arquitectónico. Área prioritaria CONICYT: Transformación digital. Misión Institucional CONICYT: Impulsar la formación de capital humano y promover, desarrollar y difundir la investigación científica y tecnológica, en coherencia con la Estrategia Nacional de Innovación, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y cultural de las/os chilenas/os, mediante la provisión de recursos para fondos concursables; creación de instancias de articulación y vinculación; diseño de estrategias y realización de actividades de sensibilización a la ciudadanía; fomento de un mejor acceso a la información científica tecnológica y promoción de un marco normativo que resguarde el adecuado desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Definiciones estratégicas 2019 CONICYT: (OE 1) Articular e impulsar una política integral de formación y financiamiento de investigadores y profesionales de excelencia, mediante mecanismos que promuevan una adecuada formación, atracción e inserción laboral en el sector académico, industrial y gubernamental, 	<ul style="list-style-type: none"> Plan BIM nivel nacional: PlanBIM, es una iniciativa de Corfo a 10 años, que tiene como una de sus metas la utilización de la metodología BIM para el desarrollo y operación de proyectos de edificación e infraestructura pública al año 2020. El Plan tiene como objetivo incrementar la productividad y sustentabilidad – social, económica y ambiental – de la industria de la construcción mediante la incorporación de procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones que promuevan su modernización a lo largo de todo el ciclo de vida de las obras. https://planbim.cl/ CORFO: Promueve usos de BIM para mejorar la productividad y la competitividad en la industria AEC nacional. https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/regional/12_07_19curso_revisor_de_programa_bim Impacto BIM en ministerios e instituciones públicas: MOP, MINVU, Corporación Administrativa de Poder Judicial, MINEDUC, MINSAL, MISP y MINJU. Impacto BIM en Gobiernos Regionales y Municipalidades: Aprobación de obras de infraestructura regional y permisos de edificación. Impacto BIM en instituciones públicas: Las cuales deberán sumarse al Plan BIM al año 2020. Impacto de BIM en instituciones privadas: Las cuales deberán sumarse al Plan BIM al año 2025. Licitaciones actuales de obras públicas exigen Modelos BIM como entrega obligatoria. MOP Aeropuertos: https://youtu.be/qzNg4fz6Xp0 	<p>Coherencia al Modelo educativo:</p> <p>Marco conceptual y definiciones fundamentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Educación en el contexto de la globalización y la sociedad del conocimiento. Desempeño integral de sus egresados y egresadas. Énfasis en la formación tecnológica. Énfasis en el compromiso con la sociedad, la sustentabilidad y el desarrollo humano. <p>Los elementos del aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo pedagógico apoyado en la pertinencia de los aprendizajes, orientado a desarrollar estudiantes autónomos y participativos y, a la interacción y colaboración estrecha de los actores del proceso educativo. Centrado en logros de aprendizaje y orientado al perfil de egreso. Orientado a la formación continua y que facilita la formación interdisciplinaria. Desarrolla competencias genéricas de modo integrado. Sistema de SCT-Chile. Estructura en ciclos de formación <p>Plan de Desarrollo Institucional (2016 – 2020)</p> <p>Área de Investigación y Postgrado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> BIM como tecnología disruptiva. BIM disruptivo: https://www.linkedin.com/pulse/bim-modeling-significant-disruptive-technology-bruce-cousins-ai/ Demanda en el área de la construcción: Proyectos muestran una creciente demanda en uso de la metodología BIM, tanto voluntaria como obligatoria. Existen aplicaciones específicas para el rubro de la construcción, tales como: modelos BIM constructivos, escaneo laser para inspección de obras, cartas Gantt digitales asociadas a modelos BIM (4D) y costos asociados a modelos BIM (5D), cubicaciones y costos, metodologías LEAN BIM. Demanda en el área de la Ingeniería y minería. Proyectos muestran una creciente demanda en uso de la metodología BIM, tanto voluntaria como obligatoria. Existen aplicaciones específicas para el rubro de la ingeniería y minería, tales como: modelos BIM para estructura (análisis estructural y documentación), proyectos de clima, agua potable, alcantarillado, movimientos de tierra, planificación de la construcción, mantenimiento predictivo. Demanda en el área de la Arquitectura. Proyectos muestran una creciente demanda en uso de la

⁸ Considere para ello, la incorporación de fuentes oficiales de información, como Ministerios, Organismos Colegiados, Consejos Asesores, Federaciones Gremiales, u otros.

visualizando y anticipando las necesidades de capital humano avanzado del país.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrapartes de licitaciones deberán poder revisar los modelos BIM (instituciones públicas y municipalidades) • Implementación BIM en CODELCO https://www.codelco.com/prontus/codelco/site/artic/20181009/asocfile/20181009104704/resumen_ejecutivo_ingenieria_bim_sica.pdf 	OG 2. Mejorar sustantivamente la calidad del posgrado. <ul style="list-style-type: none"> • OE 1. Acreditar los programas de posgrado • OE 2. Incrementar el número de estudiantes y programas de posgrado. • OE 3. Ampliar la oferta de tipos de programas y su modalidad. 	metodología BIM, tanto voluntaria como obligatoria. <ul style="list-style-type: none"> • Existen aplicaciones específicas para el rubro de la arquitectura, tales como: modelos BIM de arquitectura, modelos BIM para simulaciones de desempeño (temperatura, luz, viento, CO2, entre otros), renderizado, realidad virtual y realidad virtual aumentada, diseño en maderas, chequeo de reglas, creación de catálogos de componentes.
---	--	--	--

ANÁLISIS DEL MEDIO LABORAL: Realiza un estudio de necesidades de puestos de trabajo que requieren de la especialización de Magíster Profesional en el área propuesta. En los siguientes términos:

Estudio de demanda laboral y número de titulados en el área de los últimos años (consultar a lo menos tres fuentes de información ⁹).	Análisis de puestos laborales ofertados: funciones requeridas y áreas de desempeño que abordan profesionales con el grado de especialización que se desea ofertar.
Demanda laboral en arquitectura: Métrica (1): Aumento de avisos de empleo en el área de la arquitectura donde se requiere al menos cumplir con el rol de modelar en software BIM REVIT. Métrica (2): Aumento de avisos de solicitudes de uso de BIM en licitaciones de proyectos de arquitectura, tanto públicos como privados.	Funciones: Modelar en software BIM REVIT proyectos privados. Modelar o revisar en software BIM proyectos públicos.
Demanda laboral en construcción: Métrica (1): Aumento de avisos de empleo en el área de la construcción donde se requiere al menos cumplir con el rol de modelar y coordinar en software BIM REVIT u otros. Métrica (2): Aumento de avisos de solicitudes de uso de BIM en licitaciones de proyectos de construcción, tanto públicos como privados.	Modelar y coordinar en software BIM REVIT u otros. Modelar o revisar en software BIM proyectos públicos.
Demanda laboral en ingeniería y minería: Métrica (1): Aumento de avisos de empleo en el área de la ingeniería y minería donde se requiere al menos cumplir con el rol de modelar, coordinar y proyectar ingeniería en software BIM REVIT u otros. Métrica (2): Aumento de avisos de solicitudes de uso de BIM en licitaciones de proyectos de ingeniería y minería, tanto públicos como privados.	Modelar en software BIM REVIT proyectos privados. Modelar o revisar en software BIM proyectos públicos.

⁹ Análisis de puestos laborales ofertados: funciones requeridas y áreas de desempeño que abordan profesionales con el grado de especialización que se desea ofertar. Puede consultar fuentes de información oficiales como Mifuturo.cl y/o bolsas de trabajo masivas, además de los antecedentes aportados por expertos en el área.

F: PRESUPUESTO DEL PROGRAMA

MAGISTER BIM FLUJO ANUAL						
13-07-2020						
DETALLE DE COSTOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum	Alum
INGRESOS	\$ 22.434.600	\$ 52.712.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 62.762.800	\$ 30.850.000
MATRICULA	\$ 1.434.600	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ 1.912.800	\$ -
ARANCELES	\$ 21.000.000	\$ 48.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 57.000.000	\$ 27.000.000
GRADUACIÓN	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
DOCENTES	\$ 8.696.000	\$ 18.140.000	\$ 18.920.000	\$ 18.920.000	\$ 18.920.000	\$ 7.324.000
DOCENCIA	\$ 6.696.000	\$ 12.760.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 13.360.000	\$ 6.664.000
DEFENSA TRABAJO TITULO		\$ 480.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000	\$ 660.000
PASAJES INTERNACIONALES	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
Viatico Internacional (200mil absorbe honorarios)	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
PASAJES NACIONALES (3 viajes a 100mil c/u)		\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	
Viaticos NACIONALES (10 dias a 60mil c/u)		\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	
DIRECTOR / Coordinador						
DIRECTOR PROGRAMA	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080	\$ 2.689.080
OTROS HONORARIOS						
ASISTENTE COORDINACIÓN (2 PERS)	\$ 1.400.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 1.400.000
MATERIALES DE ENSEÑANZA						
MATERIALES BÁSICOS DE ENSEÑANZA (LIBROS Y REVISTA DE LA ESPECIALIDAD ONLINE)	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	
TEXTOS Y REVISTAS	\$ 500.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
SERVICIO DE IMPRESION, PUBLICIDAD Y DIFUSION						
DIFUSIÓN	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	\$ 2.570.000	
GASTOS EN COMPUTACION						
LICENCIAS DE SOFTWARE	\$ 10.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
OTROS SERVICIOS						
GIRO A RENDIR (GASTOS MENORES)	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	
SEMINARIOS INTERNACIONALES (Coffee Break)	\$ 400.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 400.000
COFFEE BREAK CONTRATO (18 semanas/4 dias/1sem/12 personas)	\$ 1.300.000	\$ 5.832.000	\$ 5.832.000	\$ 5.400.000	\$ 5.400.000	\$ 2.160.000
COFFEE BREAK RESERVA	\$ 100.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 200.000
GASTOS BASICOS (IMPREVISTOS)	\$ 400.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	
COMPRA VAJILLA	\$ 150.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
TOTAL GASTOS	\$ 28.555.080	\$ 38.031.080	\$ 38.811.080	\$ 38.379.080	\$ 38.379.080	\$ 18.373.080
EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL (10 lentes VR)		\$ 4.200.000				
EQUIPOS LABORATORIOS Y TALLER	\$ -					
COMPRA DE EQUIPOS Proyector	\$ 400.000	\$ 400.000				
COMPRA DE EQUIPOS Notebooks i7	\$ -	\$ 10.500.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	
TOTAL INVERSIONES	\$ 400.000	\$ 15.100.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ -
OVER HEAD CENTRAL		\$ -	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 5.891.280	\$ 2.700.000
OVERHEAD FACULTAD	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
OVERHEAD Vicerrectoria Inv y Postgrado	\$ -	\$ -	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 1.767.384	\$ 810.000
COSTOS DE TITULACION	\$ -	\$ 2.800.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000	\$ 3.850.000
Provisión de Incobrables		\$ 2.400.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 2.850.000	\$ 1.350.000
TOTAL COSTOS INSTITUCIONALES	\$ -	\$ 5.200.000	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 16.126.048	\$ 9.520.000
TOTAL COSTOS	\$ 28.955.080	\$ 58.331.080	\$ 55.937.128	\$ 55.505.128	\$ 55.505.128	\$ 27.893.080
FLUJO DE CAJA NETO	\$ -6.520.480	\$ -5.618.280	\$ 6.825.672	\$ 7.257.672	\$ 7.257.672	\$ 2.956.920
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	\$ -6.520.480	\$ -12.138.760	\$ -5.313.088	\$ 1.944.584	\$ 9.202.256	\$ 12.159.176

FLUJO DE CAJA INSTITUCIONAL	\$ -6.520.480	\$ -418.280	\$22.951.720	\$23.383.720	\$23.383.720	\$12.476.920
INVERSION INICIAL	\$ -12.138.760					
VAN PROGRAMA	\$ 5.689.948					
VAN INSTITUCIONAL	\$ 48.504.314					
CAJA ACUMULADA	\$ 12.159.176					

ANEXOS

- ANEXO B.1. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROGRAMA
- ANEXO C.1. PROGRAMAS DE ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PLAN DE ESTUDIOS
- ANEXO C.2. CURRÍCULO SIMPLIFICADO DE PROFESORES/AS DEL NÚCLEO
- ANEXO D.1. PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL MAGISTER BIM EN CIENCIAS DE MATERIALES E INGENIERÍA DE PROCESOS
- ANEXO E.1. BENCHMARKING DE PROGRAMAS DE MAGISTER BIM NACIONALES

ANEXO B.1. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROGRAMA

El desarrollo de BIM en el mundo a contar de la década del 70' ha significado importantes avances tecnológicos y sistémicos, que hoy impactan directamente al modelo productivo tradicional de la industria de la construcción en Chile. El término BIM derivado de sus siglas en inglés “*Building Information Modeling*” hace referencia a la representación de las características físicas y funcionales de una infraestructura. Un modelo BIM, es una fuente compartida de información acerca de la infraestructura, formando una base confiable para la toma de decisiones durante su ciclo de vida, desde la concepción más temprana hasta su demolición (*National BIM Standards*, 2015). En el contexto internacional, están los exitosos casos del BIM como requisito obligatorio en el Reino Unido (UK Government Strategy), Estados Unidos (GSA – *General Service Administration*, similar al MOP Chileno), Canadá, Dinamarca, República Checa, Japón, entre otros.

El Plan BIM Chile de Corfo, apoya la formación en BIM a una tasa a aproximadamente 200becas anuales solo para el perfil “revisor BIM”, siendo que existen un total de cinco perfiles y solo en el área publica son 20.000 personas por capacitar. Por su lado los privados están reunidos en el BIM Forum de la CDT perteneciente a la Cámara Chilena de la Construcción, no tienen oferta a nivel de Magister en temas BIM. Más allá del *plus* que implica el uso de la metodología BIM, pronto será obligatorio para un gran porcentaje de proyectos y, por consiguiente, será fundamental que los profesionales del sector la manejen en su totalidad.

El Programa de Magister en Tecnologías BIM, de carácter profesional, responde por tanto, al contexto de innovación internacional en el campo AEC¹⁰ y al mandato BIM del Estado en la mayoría de los países latinoamericanos, donde Chile ocupa un lugar privilegiado como referente, surge además con el objetivo de habilitar profesionales especializados para el medio profesional con las competencias necesarias para dar respuestas efectivas a las temáticas de Tecnologías BIM (dirigir, revisar, modelar y coordinar) y la gestión de proyectos asociados. Considerando que BIM no es solo un software, sino es una metodología que requiere implementación y actores altamente capacitados y coordinados para su máxima eficiencia. Los egresados poseerán todas las competencias técnicas para dirigir y liderar procesos de modernización tecnológica en empresas de arquitectura, ingeniería y construcción, tanto públicas como privadas, ayudando a alcanzar altos estándares de calidad, productividad y competitividad en la industria y el Estado. Convirtiéndose en profesionales intensamente demandados.

El Programa de Magíster en Tecnologías BIM, cuenta además con un robusto cuerpo docente altamente especializado, con vasta experiencia pública y privada. Con un fuerte componente de internacionalización, con la presencia de profesores visitantes de prestigiosos centros de estudios en cada semestre lectivo.

Referencias:

PLAN BIM. Metodologías y Tecnologías para una Construcción Colaborativa. PLAN BIM. <https://www.mop.cl/papel/descargables/Sesion1BIM.pdf>

Yabin Jiménez et al. 2017. Análisis de sostenibilidad ambiental de edificaciones empleando metodología BIM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6007061>

¹⁰ AEC: Architecture, Engineering & Construction.

El Dinamo. "BIM": la metodología de trabajo que llegó para cambiar la forma de construir en Chile. 6 de noviembre de 2018. El Dinamo.
<https://www.eldinamo.cl/actualidad/2018/11/06/bim-la-metodologia-de-trabajo-que-llego-para-cambiar-la-forma-de-construir-en-chile/>

Los Avances de BIM en Chile. Septiembre de 2013. Revista EMB Construcción.
<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2739&srch=BIM&act=3>

ANEXO C.1. PROGRAMAS DE ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PLAN DE ESTUDIOS

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Metodologías de la Investigación Aplicada						
Código Asignatura	POST2010		Tipo de asignatura		Obligatoria		
Requisito	Ingreso						
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>		
Horas Pedagógicas Semanales	Aula				Extra	Horas	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio	Aula	Totales		
	4	0	0	6	180	Semestral	
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización						
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción						
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205		

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque teórico, perteneciente al ciclo de especialización. En la asignatura los y las estudiantes serán capaces de entender el uso de las Metodologías de la Investigación aplicables al área de AEC (arquitectura, ingeniería y construcción) y así plantear problemas de manera científica, proponer hipótesis, aplicar un método y establecer conclusiones respecto de los resultados de aplicar dicho método. Podrán conocer las perspectivas de diversos autores respecto a qué métodos son válidos para esta disciplina AEC. Entenderán el contexto nacional en que se valora la investigación científica (Fondecyt, CORFO, etc.). La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: asignaturas anteriores (no hay), asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación, Consultoría Social Multiroles y Dirección de Proyectos, Programación en BIM) "

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 2: Gestión del intercambio de información entre plataformas, por medio de la competencia CP5. Investiga Aplicaciones BIM considerando el mercado existente. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida, CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios y CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP5. Investiga Aplicaciones BIM considerando el mercado existente.	-Valora diversos métodos de investigación usados en el	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el

	<p>área de Arquitectura, Ingeniería y Construcción.</p> <p>-Investiga los diversos enfoques metodológicos existentes utilizando medios digitales.</p>	<p>promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM</p>
<p>CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora</p>	<p>-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar.</p> <p>-Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.</p>	<p>Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de los anteriores Logros de Aprendizaje.</p>
<p>CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.</p>	<p>-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional.</p>	<p>Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.</p>
<p>CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.</p>	<p>-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina.</p>	<p>Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.</p>

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Investigación en Áreas AEC	1. Metodologías de la Investigación aplicables al área de AEC 2. Conocer las perspectivas de diversos autores respecto a qué métodos son válidos para esta disciplina AEC.	40	60
2	Unidad 2: Investigación Cuantitativa y Cualitativa para la Construcción	1. Planteamiento de problemáticas de manera científica. 2. Proponer hipótesis. 3. Metodologías. 4. establecer conclusiones. 5. Contexto nacional en que se valora la investigación científica.	32	48

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

"Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014) Metodología de la investigación (6a. ed). México D.F.: McGraw-Hill

Groat, L and Wang, D (2002) Architectural Research Methods John Wiley and Sons, New York"

Complementaria

Maya, E (2014) Métodos y técnicas de investigación
https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Teoría del BIM y Políticas Públicas						
Código Asignatura	POST2011		Tipo de asignatura		Obligatoria		
Requisito	Ingreso						
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>		
Horas Pedagógicas Semanales	Aula				Extra Aula	Horas	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio	Totales			
	2	0	2	6	180	Semestral	
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización						
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción						
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205		

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque teórico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de entender el origen del BIM y su desarrollo histórico en los últimos 40 años, a través de los principales autores, años, países y logros. Junto con ello, conocerán la historia detrás de las principales marcas y establecer lazos con los desarrollos contingentes, entendiendo la situación actual como una consecuencia de las últimas décadas. Acercarse a la lectura de libros y *papers* que han marcado hitos en esta disciplina. Refutar o apoyar diversas líneas de tiempo que han sido publicadas. Finalmente, teorizar sobre el presente y futuro de estas tecnologías. En las siguientes unidades, se revisarán las Políticas Públicas internacionales sobre BIM, y para el caso chileno las Políticas Públicas, gobierno y la Gestión Local Territorial.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: asignaturas anteriores (no hay), asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación, Consultoría Social Multiroles y Dirección de Proyectos)."

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP3 Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida y CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP3 Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones.	<ul style="list-style-type: none"> -Organiza grupos de trabajo seleccionando las fuentes de información adecuadas. - Diseña planes de implementación de BIM en las instituciones de carácter público o privado. 	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	<ul style="list-style-type: none"> -Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora. 	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de los anteriores Logros de Aprendizaje.
CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.	<ul style="list-style-type: none"> -Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina -Propone acciones utilizando herramientas tecnológicas para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina. 	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de los anteriores Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Teoría del BIM	1. Origen del BIM y su desarrollo histórico en los últimos 40 años. 2. Principales autores, años, países y logros en el área del BIM. 3. Historia detrás de las principales marcas, los lazos con los desarrollos y la situación actuales como una consecuencia de las últimas décadas.	12	18
2	Unidad 2: Políticas Públicas internacionales	1. Políticas Públicas 2. Disciplinas de las políticas públicas 3. Principales implicancias en el uso actual de tecnologías.	12	18
3	Unidad 3: Políticas Públicas y gobierno	1. Contexto nacional del uso de la política pública 2. Principales ejemplos conocidos de políticas públicas. 3. Participación ciudadana.	36	54
4	Unidad 4: Gestión Local Territorial	1. Contexto comunal de las políticas públicas. 2. Aplicación en comunas de políticas públicas. 3. Participación ciudadana.	12	18

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Eastman, C, Teicholz, P, Sacks, R and Liston, K: 2008 BIM Handbook. A guide to Building Information Modeling for Owners Managers, Designers, Engineers, and Contractors John Wiley and Sons, New Jersey

Complementaria

GSA. (2016). GSA 3D-4D BIM Program. <https://www.gsa.gov/portal/category/21062>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Modelamiento BIM					
Código Asignatura	POST2012		Tipo de asignatura		Obligatoria	
Requisito	Ingreso					
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>	
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra	Horas Totales	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio	Aula		
		0	0	4	6	180
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización					
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción					
Vigencia desde	Por definir		Código Plan de Estudio		8205	

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de modelar proyectos de edificación y especialidades mediante tecnologías BIM, conocer demos y comparar presentaciones de diversas marcas de software a nivel internacional para relacionarse con sus ventajas y aspectos técnicos. Conocerán las políticas internacionales respecto al manejo de estas tecnologías, sus ventajas y aspectos técnicos.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada); b) asignaturas posteriores (Todas, dado que las habilidades aprendidas acá se utilizarán en todas las asignaturas posteriores)

"

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP1 Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida y CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP1 Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos.	-Compara ventajas de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos del área Arquitectura Ingeniería y Construcción.	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de

	-Integra las diversas interfaces y herramientas de modelado para contribuir al trabajo interdisciplinario	las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de los anteriores Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinares considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. - Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

N°	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Arquitectura	"1. Ventajas de las herramientas y metodologías BIM para edificación. 2. Modelar un proyecto de edificación (Arquitectura y Construcción) de tamaño mediano y generar documentación técnica. 3. Modelar un proyecto de instalaciones eléctricas, sanitarias, de climatización de tamaño mediano y su documentación técnica. 4. Modelar un proyecto de estructuras de tamaño mediano y generar su documentación técnica."	16	24
2	Unidad 2: Estructura	"1. Interfaz Software BIM 2. Herramientas de modelamiento 3. Herramientas de documentación 4. Ejemplos nacionales e internacionales."	12	18

3	Unidad 3: BIM en Construcción	"1. Conceptos de BIM en Construcción. 2. Ejemplos de modelamiento de objetos constructivos. 3. Ejemplos de documentación. 4. Ejemplos nacionales e internacionales."	12	18
4	Unidad 4: Clima	"1. Conceptos de BIM para Clima. 2. Seteo de Interfaz, estándares. 3. Modelamiento y documentación. 4. Ejemplos nacionales."	8	12
5	Unidad 5: Sanitario	"1. Conceptos de BIM para Sanitarios. 2. Seteo de Interfaz, estándares. 3. Modelamiento y documentación. 4. Ejemplos nacionales."	8	12
6	Unidad 6: Electricidad	"1. Conceptos de BIM para Electricidad. 2. Seteo de Interfaz, estándares. 3. Modelamiento y documentación. 4. Ejemplos nacionales."	8	12
7	Unidad 7: Workshops de diversas marcas internacionales	1. Introducción a las diversas marcas BIM internacionales 2. Ejemplos de las marcas a nivel internacional y nacional. 3. Muestra en vivo del uso del software.	8	12

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Autodesk 2020, Learning Sources <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn?sort=score> 80

Complementaria

Plataforma Arquitectura, 2020. 5 canales de Youtube en español para aprender sobre BIM, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/898104/5-canales-de-youtube-en-espanol-para-aprender-sobre-bim>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	BIM para Ingeniería, Minería y Coordinación					
Código Asignatura	POST2020		Tipo de asignatura		Obligatoria	
Requisito	Ingreso					
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>	
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas Totales	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio			
		2	0	2	6	180
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización					
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción					
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205	

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de carácter práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de modelar proyectos de ingeniería y coordinar proyectos de edificación mediante tecnologías BIM.

Por su parte, para BIM minería se contempla conocer: Gestión de diseño complejo, Gestión de áreas complementarias (adquisiciones, programación, control), Gestión de la información, Tipologías de proyectos: *greenfield*, *brownfield*, Aplicación en Construcción.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM), b) asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación, Programación en BIM, Consultoría Social Multiroles y Dirección de Proyectos)

"

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP2 Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida y CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP2 Evalúa información de los modelos desarrollados	-Discrimina la función de cada comando de medición según la naturaleza del objeto a revisar.	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos

en BIM, según etapas del ciclo de construcción.	-Evalúa modelos BIM identificando información requerida en el encargo del proyecto.	es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

N°	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Coordinación BIM	"1. Coordinar proyectos de edificación desde sus modelos BIM. 2. Generar análisis de interferencias. 3. Programación de obras y simulación 4D. "	20	30
2	Unidad 2: BIM para Ingenierías de Proyecto	"1. Modelar proyectos de ingeniería estructural. 2. Modelar proyectos de ingeniería en Clima. 3. Modelar proyectos de ingeniería Eléctrica. 4. Modelar proyectos de ingeniería Sanitaria.	28	42

		5. Documentación básica de ingenierías."		
3	Unidad 3: BIM para minería	"1. Gestión de diseño complejo. 2. Gestión de áreas complementarias (adqui, program control). 3. Gestión de la información. 4. Tipologías de proyectos: greenfield, brownfield. 5. Aplicación en Construcción."	24	36

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Autodesk 2020, Learning Sources <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn?sort=score>

Complementaria

Khemlani, L: 2020 AECbytes Magazine <http://www.aecbytes.com>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	BIM para Arquitectura y Construcción						
Código Asignatura	POST2021		Tipo de asignatura		Obligatoria		
Requisito	Ingreso						
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>		
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas Totales	Régimen	
	Teoría	Taller	Laboratorio				
		2	0	2	6	180	Semestral
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización						
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción						
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205		

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque práctico, perteneciente al ciclo de especialización. En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de entender los conceptos y usos de Laser to BIM, Simulación 4D 5D, Costos, LEAN BIM y Last Planner en la industria de la construcción. Además, serán capaces de entender los conceptos y usos de BIM madera, Familias y Componentes, Expresión Digital 2D/3D, Chequeo de reglas y Revisión de proyectos BIM.

Podrán entender usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. Además de identificar los usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.

Asimismo, podrán identificar y describir en el contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Laser to BIM, Simulación 4D 5D, Costos, *LEAN BIM* y *Last Planner*, uso de BIM madera, Familias y Componentes, Expresión Digital 2D/3D, Chequeo de reglas y Revisión de proyectos BIM.

Aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM); b) asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación, Programación en BIM, Consultoría Social Multiroles y Dirección de Proyectos).

"

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP2 Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida y CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP2 Evalúa información de los modelos desarrollados en BIM, según etapas del ciclo de construcción.	-Evalúa información del diseño de los modelos de cada área considerando normativas nacionales o internacionales. - Planifica la entrega de información necesario para cada etapa del ciclo de vida de una construcción.	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Laser to BIM	1. Conceptos de Laser to BIM, disciplinas que le dan origen, implicancias en el uso actual de BIM. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional 3. Plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC en tema de escaneos laser y BIM. 4. Identificar los usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 5. Identificar y describir en el contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de escaneo Laser y BIM.	4	6

		6. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.		
2	Unidad 2: Simulación 4D/5D	<p>1. Conceptos de Simulación 4D/5D, disciplinas que le dan origen, implicancias en el uso actual de BIM.</p> <p>2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional</p> <p>3. Soluciones novedosas a la disciplina AEC en tema de simulación 4D/5D.</p> <p>4. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.</p> <p>5. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Simulación 4D/5D.</p> <p>6. Metodologías en casos BIM simulados simples del área AEC.</p>	8	12
3	Unidad 3: Cubicaciones y costos en BIM	<p>1. Conceptos de Cubicaciones y Costos en BIM, disciplinas que le dan origen, implicancias en el uso actual de BIM.</p> <p>2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional</p> <p>3. Soluciones novedosas en las disciplinas AEC en temas de Cubicaciones y Costos.</p> <p>4. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.</p> <p>5. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Simulación 4D/5D.</p> <p>6. Metodologías en casos BIM simulados simples del área AEC.</p>	20	30
4	Unidad 4: Lean BIM y last planner	<p>1. Conceptos de Lean BIM y Last Planner, disciplinas que le dan origen, implicancias en el uso actual de BIM.</p> <p>2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional.</p> <p>3. Soluciones novedosas a la disciplina AEC en Lean BIM y Last Planner.</p> <p>4. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.</p> <p>5. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Lean BIM y Last Planner.</p> <p>6. Metodologías en casos BIM simulados simples del área AEC.</p>	8	12
5	Unidad 5: Familias y componentes BIM	<p>1. Conceptos de Familias y componentes BIM.</p> <p>2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC.</p> <p>3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.</p> <p>4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Familias y componentes BIM.</p>	8	12

		5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.		
6	Unidad 6: BIM y Madera	1. Conceptos de BIM madera. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de BIM madera. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	8	12
7	Unidad 7: Expresión Digital 2D/3D	1. Conceptos de Expresión Digital avanzada. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Expresión Digital avanzada. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	8	12
8	Unidad 8: Chequeo de reglas y revisión de proyectos BIM	1. Conceptos de Chequeo de reglas y revisión de proyectos BIM. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Chequeo de reglas y revisión de proyectos BIM. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	8	12

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN**Básica**

Autodesk 2020, Learning Sources <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn?sort=score>
80

Complementaria

Khemlani, L: 2020 AECbytes MAgazine <http://www.aecbytes.com>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Industria 4.0						
Código Asignatura	POST2022		Tipo de asignatura		Obligatoria		
Requisito	Ingreso						
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>		
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas	Régimen	
	Teoría	Taller	Laboratorio		Totales		
	2	0	2	6	180	Semestral	
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización						
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción						
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205		

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque teórico/práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de identificar y describir los conceptos y usos de Construcción 4.0, Cloud Management, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual/AVR, con ejemplos tanto a nivel nacional como internacional.

Además entender usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC.

Identificar los usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles.

Identificar y describir en el contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Construcción 4.0, Cloud Management, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual/AVR.

Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM); b) asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación, Programación en BIM, Consultoría Social Multiroles y Dirección de Proyectos) y paralelamente BIM para Arquitectura y Construcción."

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 2: Gestión del intercambio de información entre plataformas, por medio de la competencia CP4. Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida., CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP4. Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas.	<ul style="list-style-type: none"> - Discrimina parámetros útiles para la exportación de información constructiva entre plataformas. - Prepara entorno de llegada de los parámetros para exportación de información constructiva entre las diversas plataformas. 	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.	-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Construcción 4.0	1. Componentes de Construcción 4.0 (Digital Printing, AV/AVR, BigData, IoT, Robotics) 2. Principales implicancias en la vida moderna en general 3. Usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, y Const) 4. Soluciones novedosas a la disciplina AEC. 5. Identificar y jerarquizar los actuales métodos 4.0 a nivel internacional.	20	30

		6. Identificar y describir en el contexto nacional los principales ejemplos conocidos.		
2	Unidad 2: BIM Cloud Management	1. Conceptos de BIM Cloud Management. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de BIM Cloud Management. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	20	30
3	Unidad 3: Inteligencia artificial	1. Conceptos de Inteligencia artificial. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de Inteligencia artificial. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	12	18
4	Unidad 4: VR y realidad virtual aumentada	1. Conceptos de VR y realidad virtual aumentada. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de VR y realidad virtual aumentada. 5. Usar/aplicar la metodología en casos BIM simulados simples del área AEC.	12	18
5	Unidad 5: <i>Blockchain</i>	1. Conceptos de <i>Blockchain</i> . 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Usos actuales a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos del uso de <i>Blockchain</i> . 5. Proponer vinculaciones del <i>Blockchain</i> a la metodología BIM para el área AEC.	8	12

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Autodesk 2020, Learning Sources <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn?sort=score>

Complementaria

Khemlani, L: 2020 AECbytes MAgazine <http://www.aecbytes.com>

Tapscott, D and Tapscott, A (2016) Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin Publishing Group, Idioma: inglés, ISBN-10: 1101980133, ISBN-13: 978-1101980132

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Programación en BIM					
Código Asignatura	POST2030		Tipo de asignatura		Obligatoria	
Requisito	Ingreso					
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>	
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio		Totales	
	0	0	4	6	180	Semestral
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización					
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción					
Vigencia desde	Por definir		Código Plan de Estudio		8205	

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de entender los conceptos y usos básicos de Programación en BIM: Teoría, CSharp, API Revit, Dynamo en la industria de la construcción.

Además, proponer usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC.

Junto a lo anterior, podrán identificar y ordenar algunos pluggins a nivel internacional, así como los softwares disponibles.

Identificar y describir en el contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de creación de aplicaciones.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM, BIM para Arquitectura y Construcción), asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación).

"

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 2: Gestión del intercambio de información entre plataformas, por medio de la competencia CP5. Investiga Aplicaciones BIM considerando el mercado existente. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida y CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP5. Investiga Aplicaciones BIM	Evalúa estrategias de programación para la resolución de problemas del área de la construcción.	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota

considerando el mercado existente	Modifica líneas de código nuevas para resolver problemas del área de la construcción.	final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora.	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

N°	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Teoría Programación en BIM y Pluggins.	1. Teoría Programación en BIM y Pluggins.	20	30

2	Unidad 2: Programación API	1. Conceptos de Programación API. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Identificar y ordenar algunos pluggins a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de creación de aplicaciones.	28	42
3	Unidad 3: BIM y DINAMO	1. Conceptos de BIM y DINAMO. 2. Usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Identificar y ordenar pluggins a nivel internacional, así como los softwares disponibles. 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de creación de aplicaciones.	24	36

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

API Revit SDK, Autodesk, 2020 <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/video/youtube/watch-v-OILxh5RkkRs.html?st=SDK>

Complementaria

Especialista3d (2020) "PROGRAMAR CON LA API DE REVIT: CÓMO APRENDER", <https://especialista3d.com/programar-con-la-api-de-revit-como-aprender/>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Interoperabilidad y Estándares					
Código Asignatura	POST2031		Tipo de asignatura		Obligatoria	
Requisito	Ingreso					
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>	
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas Totales	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio			
		0	0	4	6	180
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización					
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción					
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205	

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En esta asignatura los y las estudiantes serán capaces de entender los conceptos y usos de BIM-BPS, SIG, IFC y LOD. Identificar y describir en el contexto nacional los principales roles y estándares usados en la industria y en el gobierno. Además, conocerán usos aplicables al área de AEC (Arq, Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear conexiones útiles a la disciplina AEC.

Identificar los formatos de interoperabilidad actuales a nivel internacional, así como los softwares que los generan.

Identificar y describir las principales ventajas y desventajas del uso de IFC y LOD en el contexto BIM.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM, BIM para Arquitectura y Construcción); b) asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación); y c) paralelamente Programación en BIM."

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 2: Gestión del intercambio de información entre plataformas, por medio de la competencia CP4. Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida, CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios y CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP4. Desarrolla estrategias para el intercambio de información entre plataformas.	Decide el formato de exportación de los parámetros para exportación entre las diversas plataformas. Recomienda las posibles configuraciones para la importación y exportación de información entre plataformas.	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora.	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando	-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada

herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.		instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
--	--	--

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

N°	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Roles y estándares BIM para proyectos AEC	1. Roles y estándares del plan estatal de BIM y sus principales implicancias en el uso privado y público. 2. Conocer el listado de roles y competencias del plan estatal. 3. Roles y competencias para solicitar en un proyecto. 4. Juegos de roles en encargos simulados de BIM. 5. Aplicación de roles en la descripción de cargos en una licitación de proyecto AEC.	12	18
1	Unidad 2: IFC y LOD	1. Componentes de IFC, de donde nace y sus principales implicancias en el uso actual de BIM. 2. Uso aplicable al área de AEC (ARQ,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC. 3. Versiones actuales de IFC a nivel internacional, así como los softwares disponibles 4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de IFC. 5. Contexto del estándar nacional BIM los principales objetivos y métodos del uso de IFC 6. Usar IFC según se describa en los encargos del curso.	16	24
2	Unidad 3: Taller BIM BPS Simulación del Desempeño	1. Conceptos de BIM BPS Simulación del Desempeño. 2. Usos aplicables al área de AEC (ARQ,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear conexiones útiles a la disciplina AEC. 3. Identificar los formatos de interoperabilidad actuales a nivel internacional, así como los softwares que los generan. 4. Principales ventajas y desventajas del uso de BIM BPS Simulación del Desempeño en el contexto BIM.	12	18
3	Unidad 3: Taller BIM BPS	1. Componentes de IFC, de donde nace y sus principales implicancias en el uso actual de BIM.	12	18

	Simulación del Desempeño	<p>2. Uso aplicable al área de AEC (ARQ,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear soluciones novedosas a la disciplina AEC.</p> <p>3. Versiones actuales de IFC a nivel internacional, así como los softwares disponibles</p> <p>4. Contexto nacional los principales ejemplos conocidos de uso de IFC.</p> <p>5. Contexto del estándar nacional BIM los principales objetivos y métodos del uso de IFC</p> <p>6. Usar IFC según se describa en los encargos del curso.</p>		
4	Unidad 4: Taller Simulación Fundamentos y Aplicación	<p>1. Conceptos de BIM BPS Simulación del Desempeño.</p> <p>2. Usos aplicables al área de AEC (ARQ,Ing, Const), tanto internacional como nacional y poder así plantear conexiones útiles a la disciplina AEC.</p> <p>3. Identificar los formatos de interoperabilidad actuales a nivel internacional, así como los softwares que los generan.</p> <p>4. Principales ventajas y desventajas del uso de BIM BPS Simulación del Desempeño en el contexto BIM.</p>	20	30

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Lobos, D; Wandersleben, G ; and Silva, L (2014) Interoperability Map between BIM and BPS Software, Computing in Civil and Building Engineering (2014), <https://doi.org/10.1061/9780784413616.075>

Complementaria

Building New Dimensions España (2020), <https://www.bimnd.es/interoperabilidad-en-bim/>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos						
Código Asignatura	POST2032		Tipo de asignatura		Obligatoria		
Requisito	Ingreso						
SCT-Chile	5		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>		
Horas Pedagógicas Semanales	Aula				Extra Aula	Horas	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio	Totales			
	2	0	2	6	180	Semestral	
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Especialización						
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción						
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205		

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque teórico/práctico, perteneciente al ciclo de especialización.

En la asignatura los y las estudiantes serán capaces de aprender a armar proyectos de consultoría (tipo empresa) poniéndose en diversos roles tales como mandante/consultor, público privado, etc. Hace énfasis en el uso de los roles estatales de BIM, y la aplicación de metodologías BIM en la resolución de problemáticas sociales de todo el país.

Identificar y describir en el contexto nacional los principales roles y estándares usados en la industria y en el gobierno.

Además, los estudiantes podrán usar/aplicar la metodología de consultoría y dirección de proyectos en casos simulados simples del área AEC en todo Chile, definiendo los conceptos PMI y Dirección de Proyectos en un contexto de innovación y aplicación tanto público como privado, a partir de conocer y comprender ejemplos nacionales en esta área. Implementar ejemplos tipo asesoría, emprendimiento o innovación tecnológica. Adicionalmente, analizar alternativas de financiamiento (Fondos concursables nacionales e internacionales, licitaciones públicas y privadas, contratación directa, Ley de I+D)

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: a) asignaturas anteriores (Teoría del BIM y Políticas Públicas, Metodologías de la Investigación Aplicada, Modelamiento BIM, BIM Arquitectura y Construcción, Industria 4.0); b) asignaturas posteriores (Trabajo de Graduación)"

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP3 Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones. Además, contribuye al desarrollo de las competencias

genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP3 Evalúa planes de implementación de BIM en diversas instituciones.	Evidencia elementos clave para implementar BIM en una institución considerando el Estándar Público existente Estima recursos a invertir en una implementación considerando procesos, tecnologías y capital humano	Consiste en un ejercicio tipo entrega consistente en 3 ítems, evaluados de 1 a 7, el promedio de ellos es la nota final. El ejercicio considerará los Logros de Aprendizaje de las Competencias Genéricas de la UTEM
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.	-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina -Propone acciones utilizando herramientas tecnológicas para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra Aula
1	Unidad 1: Consultoría Social Multiroles Nacional	1. Generación de encargo privado. 2. Generación de encargo público. 3. Roles BIM de modelador, revisor, coordinador, gestión y dirección. 4. Aplicación en casos de estudio.	16	24
2	Unidad 2: Consultoría Social Multiroles Internacional	1. Conocer Conceptos y Contexto de las Consultorías Internacionales. 2. Conocer Casos de Consultorías Internacionales. 3. Evaluar las herramientas necesarias para poder realizar una Consultoría Internacional. 4. Proponer un caso teórico y discutirlo con sus pares.	12	18
3	Unidad 3: Dirección de Proyectos y PMI Nivel Central	1. PMI y Dirección de Proyectos en un contexto de innovación y aplicación tanto público como privado. 2. Ejemplos nacionales. 3. Metodologías de dirección de proyectos en casos de estudios ficticios.	32	48
4	Unidad 4: Dirección de Proyectos y PMI Nivel Comunal	1. PMI y Dirección de Proyectos a escala territorial. 2. Ejemplos comunales. 3. Casos de estudios nacionales.	12	18

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

"Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de actividades como:

- Aprendizaje basado en Investigación
- Método de Proyecto (*)
- Método de Caso

(*) Metodología que será utilizada para evaluar las competencias genéricas de esta asignatura. Sin embargo, un porcentaje también serán clases presenciales teóricas"

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Project Management Institute. (2019). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Seventh edition. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Complementaria

PMI (2013) 5th Edición,

https://www.edu.xunta.gal/centros/cfrpontevedra/aulavirtual2/pluginfile.php/13688/mod_folder/content/0/libros_pmbok_guide5th_spanish.pdf?forcedownload=1

CORFO y Emprendimiento, (2020), en Corfo <https://www.corfo.cl/sites/cpp/home>

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre	Trabajo de Graduación					
Código Asignatura	POST2040		Tipo de asignatura		Obligatoria	
Requisito	Asignatura Metodologías de la Investigación Aplicada					
SCT-Chile	15		Modalidad		Presencial/ <i>Streaming</i>	
Horas Pedagógicas Semanales	Aula			Extra Aula	Horas Totales	Régimen
	Teoría	Taller	Laboratorio			
	4	0	0	26	540	
Ciclo o Programa de Formación	Ciclo de Graduación					
Departamento	Departamento de Ciencias de la Construcción					
Vigencia desde	A definir		Código Plan de Estudio		8205	

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

"Se trata de una asignatura de carácter obligatorio, de enfoque práctico, perteneciente al ciclo de graduación. En esta asignatura las/los estudiantes serán capaces de desarrollar habilidades para la redacción de su trabajo de graduación, junto con desarrollarlo paso a paso, teniendo al final del semestre que presentar sus resultados para su evaluación. Se buscará que los y las estudiantes puedan aplicar metodologías de investigación aplicada, junto con sintetizar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores. La asignatura se centrará en detectar problemáticas para proponer soluciones/mejoras a la industria AEC, en el ámbito público o privado. Asimismo, podrán proponer emprendimientos o innovaciones de base tecnológica, atinentes a las líneas de trabajo del programa.

El trabajo de graduación podrá comprender:

- Proyectos basados en el diagnóstico: consistente en una investigación a partir de una situación real, con una adecuada detección de datos e información. Se espera la formulación de un plan de acción o mejora, identificado objetivos, metas, implementación y seguimiento.
- Proyectos de investigación acción/Proyecto de diseño: consistente en la aplicación de una acción/diseño de mejora que permita la previsión detallada, implementación, seguimiento y evaluación.
- Innovación y/o Emprendimiento Tecnológico: consistente en el desarrollo documentado de una innovación de base tecnológica que busque resolver una problemática de la industria AEC en el sector público o privado, sea actual o futura. Asimismo, puede la/el estudiante, presentar una idea de emprendimiento tecnológico, consecuente con líneas de trabajo del programa, estableciendo el alcance, público objetivo, plan de negocios y escalamiento.
- Artículo de estudio: correspondiente a la elaboración de un escrito para ser potencialmente enviado a publicación. Identificando una problemática resolver, levantar discusión teórica y metodológica. Así como sintetizar sus resultados en el área de estudio.

Estas actividades permitirán demostrar que la/el estudiante, individual o grupalmente, ha desarrollado los desempeños y adquirido los conocimientos, habilidades y aptitudes propios de un programa de este nivel. Cualquiera sea la modalidad adoptada por la/el estudiante, debe tratarse de un aporte al campo profesional.

La asignatura puede incluir visitas a terreno según disponibilidad de obras a visitar cada semestre, incluir diapositivas y links en idioma inglés, e incluir la asistencia a charlas a calendarizar según disponibilidad de los expositores.

La vinculación explícita con otras asignaturas es: asignaturas anteriores (Metodologías de la Investigación Aplicada, Consultoría Multiroles y Dirección de Proyectos y todas las anteriores)."

III. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura se relaciona con el perfil de egreso a través de sus logros de aprendizaje, los que tributan al Dominio 1: Modelamiento y Gestión en BIM, por medio de la competencia CP1 Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ellos. Además, contribuye al desarrollo de las competencias genéricas CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida, CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios y CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto.

IV. LOGROS DE APRENDIZAJES

Tipos y Niveles de Competencia	Logros de Aprendizaje	Procesos de evaluación
CP1. Diseña modelos BIM de proyectos utilizando diferentes tipos de representación, y extracción de la documentación técnica de ello	Diseña modelos BIM aplicando conocimiento y experiencias de su disciplina a través de software especializado.	Consiste en una investigación breve de carácter aplicado a evaluar según reglamento del magíster.
CG1: Aprendizaje a lo largo de la vida. Desarrolla estrategias para integrar el aprendizaje continuo, resolviendo problemáticas emergentes en su ámbito profesional de manera innovadora.	-Investiga en diferentes fuentes de información, temas emergentes de su profesión para aportar propuestas y soluciones a problemáticas de su ámbito disciplinar. -Genera estrategias de aprendizaje autónomo utilizando sus conocimientos teóricos y tecnológicos, para resolver problemáticas emergentes de su disciplina de forma innovadora.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
CG3: Habilidad para trabajar colaborativamente y en ambientes interdisciplinarios. Propone estrategias de trabajo colaborativo en el ámbito de su profesión, promoviendo la participación de equipos multidisciplinarios para el logro de los objetivos del proyecto.	-Desarrolla proyectos en equipos multidisciplinarios considerando temáticas relacionadas con su ámbito profesional. -Diseña estrategias de trabajo colaborativo, considerando las acciones, logros, puntos críticos y productos a realizar para optimizar sus resultados.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.

CG8: Valoración de la ciencia y la tecnología y conciencia de su impacto. Evalúa el aporte de la ciencia y la tecnología en la sociedad, considerando herramientas tecnológicas que den solución a problemáticas propias de su ámbito profesional.	-Diseña estrategias que consideren la ciencia y la tecnología, para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina -Propone acciones utilizando herramientas tecnológicas para dar soluciones a problemáticas de la sociedad y/o de su disciplina.	Esta evaluación de Competencias Genéricas de la UTEM está asociada e incluida en cada instrumento de evaluación de cada Asignatura y sus correspondientes Logros de Aprendizaje.
--	---	--

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

N°	Unidades de Aprendizaje	Contenidos fundamentales	Total Horas Aula	Total Horas Extra-Aula
1	Unidad 1: Introducción Trabajo de Graduación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alternativas de trabajo de graduación / Actividades de Formación Equivalentes. 2. Lectura y ejemplos de trabajos de graduación pre-existentes. 3. Investigación sobre el desarrollo actual de su micro campo disciplinar. 4. Redacción técnica: habilidades para la redacción de trabajo de graduación (Introducción, Marco Conceptual, Metodología, Desarrollo, Conclusión, Propuesta de Seguimiento) que sea aplicable a la industria o sector público. 	12	78
2	Unidad 2: métodos y apoyos de investigación científica tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejemplificación y aplicación de metodologías de investigación. 2. Ejemplos de casos de estudios y soluciones en BIM. 3. Búsqueda científica-tecnológica: bases de datos indexadas 4. Uso de gestores bibliográficos. 5. Bases de la difusión científica-tecnológica: búsqueda de congresos, revistas 6. Innovación en BIM 7. Emprendimientos tecnológicos en BIM 	12	78
3	Unidad 3: Preparación Trabajo de graduación o Actividad de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de trabajo de graduación 2. Análisis de pertinencia y desarrollo 3. Elaboración Plan de Trabajo 4. Redacción de introducción, objetivos, justificación. 5. Metodología 	16	104

	Formación Equivalente			
4	Unidad 4: Desarrollo y presentación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de trabajo de graduación (implementación, análisis, levantamiento de información, entre otros) 2. Conclusiones 3. Propuesta de seguimiento y evaluación 4. Preparación de informe 5. Preparación de defensa 6. Reducir texto del Trabajo de graduación a documento tipo artículo científico resumido (5-8 páginas) y dejarlo sometido (enviado) a una revista indexada WOS/Scopus o congreso. 	32	208

VI. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Respecto de la metodología de enseñanza y aprendizaje, esta asignatura privilegiará una metodología activo-participativa en la que los y las estudiantes desarrollarán su aprendizaje a partir de las siguientes estrategias:

- *Aprendizaje basado en investigación (ABI)*, es un método para la enseñanza de las ciencias y la tecnología, Esta estrategia parte del supuesto que la investigación científica, empírica y teórica, debe ser enseñada a través de dispositivos y secuencias didácticas iguales o similares al ejercicio científico de investigadores/as profesionales, ya que buena parte del quehacer científico sería una relación entre aprehensión conceptual del campo disciplinar específico, manejo de baterías metodológicas transversales y sobretodo una actitud impulsada por la curiosidad que puede y debe ser motivada en los procesos formativos. El ABI permite desarrollar habilidades en los y las estudiantes para conseguir un acercamiento al estado del arte (conocimientos), resolver problemas (procedimientos), aprendizajes autónomos y en equipo (actitudes). Es importante que el ABI se establezca en un consenso entre docente y estudiante a través de propuestas a las/os estudiantes que exploren problemas cruciales de investigación contemporánea en campos disciplinares específicos o problemas públicos cruzados por la necesidad de evidencia científica.
- *Método de Proyecto*, método de enseñanza-aprendizaje en el que las/os estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos" (De Miguel, 2006: 163). Algunas características del Método de Proyecto, a destacar en el trabajo de graduación, son: i) el papel central que se le concede a la experiencia en el proceso educativo; ii) consideración de intereses personales de las/os estudiantes; iii) trabajo en equipo y autonomía; iv) solución de problemas reales; v) diseño de instrucción definido, definición de roles y fundamentos de diseño de proyectos; vi) es una estrategia educativa integral (holística) que construye fortalezas individuales de las/os estudiantes y les permite explorar sus áreas de interés dentro del marco de un currículo establecido; vii) los proyectos trascienden el espacio del aula; y viii) rol protagónico del estudiante en la gestión y solución de su proyecto de investigación.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básica

Eco, H (2001) Cómo se Hace una Tesis: Técnicas y Procedimientos de Estudio, Investigación y Escritura, Gedisa.

Vargas Zoila (2009) "La Investigación Aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica". Revista Educación 33(1), 155-165, ISSN: 0379-7082, 2009. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Souto, Jaime (2013). "Innovación, emprendimiento y empresas de base tecnológica en España". Factores críticos e impacto sobre la competitividad de la economía. ISB N: 978-84-15562-48-1 Depósito Legal: C-83-2013. Disponible en: https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/Innovacion_emprendimiento.pdf

OECD, 2015. Manual de Frascati 2015. Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental. Disponible en: <https://www.oecd.org/publications/manual-de-frascati-2015-9789264310681-es.htm>

Complementaria

Meléndez, EH (2006) "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Cómo escribir una tesis", http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/como_escribir_tesis.pdf

ANEXO C.2. CURRÍCULO SIMPLIFICADO DE PROFESORES/AS DEL NÚCLEO

NOMBRE: Danny Alfredo Lobos Calquin

ESTUDIOS

ANTECEDENTES ACADÉMICOS	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	INSTITUCIÓN	AÑO
TÍTULO PROFESIONAL	Arquitecto	Universidad de Santiago de Chile	2000
MAGÍSTER			
DOCTORADO	Doctor en Informática Aplicada a la Arquitectura	Bauhaus Universidad de Weimar, Alemania	2011
OTROS ESTUDIOS			

ACTIVIDADES DOCENTES

NIVEL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN	AÑO
PREGRADO	-Anatomía de la Construcción	PUC	2014-2017
	Cursos BIM	Bauhaus Alemania	2008-2012
POSTGRADOS	- Simulación en Construcción - TICs en la Construcción	PUC	2014-2017
	Simulación y Calificación Energética de Edificios	UTEM	2017-2019
DOCTORADO	Metodología de la Investigación	UbioBio	2012-2013
OTROS			

PUBLICACIONES últimos 5 años

TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	AÑO
Interoperability Map between BIM and BPS Software	Publicacion en revista indexada (Scopus)	2014
Using Building Performance Information in the Design of Floor Plans	Publicacion en Revista (Scopus)	2014
"A Framework to Integrate Databases with Building Information Modelling for Building Energy Assessment"	Congreso (Scopus)	2019

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PROYECTOS CONCURSABLES últimos 5 años

NOMBRE	ROL	AÑO
FONDECYT INICIACION "Using Building Performance Information in the Design of Floor-Plans"	Investigador Responsable	2012-2015
FONDECYT POST DOCTORADO "Vinculación de modelos BIM (Building Information Modeling) y software BPS (Building Performance Simulation) a Métodos de Evaluación Ambiental de Edificios mediante innovación en la plataforma BIM"	Investigador Responsable	2015-2018

EVIDENCIAS DE VINCULACIÓN ACTIVA CON EL SECTOR PÚBLICO Y/O PRIVADO, EN LAS ÁREAS DE DESARROLLO DEL MAGISTER.

TÍTULO	DETALLE
CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	1. CEO and Founder BIM CHILE CONSULTORIAS LTDA 2012 - 2018. 2.- Redacción Estándar BIM Uruguay, 2018-2019. 3.-
PROYECTOS DE INNOVACIÓN	1.- Fondo de Innovación Ministerio de Obras Públicas 2012. 1.- Fondo de Innovación Ministerio de Obras Públicas 2013. 3.- Fondecyt BIM prototipo CES.
PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1.-Desarrollo de plataformas IFC (MINVU 2018). 2.- 3.-
PATENTE	1.- Licenciamiento Pluggin BIM BPS en trámite 2.- Licenciamiento Pluggin BIM Código Urbano en trámite 3.-

NOMBRE: David Blanco Fernandez

ESTUDIOS

ANTECEDENTES ACADÉMICOS	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	INSTITUCIÓN	AÑO
TÍTULO PROFESIONAL	Ingenierio de Edificacion	Universidad Jaime I	2011
MAGÍSTER	Máster Oficial en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Instalaciones Industriales y Edificación		2010
DOCTORADO	Doctor en Ciencias por el Departamento de Ciencias Agrarias y Medioambiente	Universidad Jaime I de Castellón	2011
OTROS ESTUDIOS	Diplomado en Arquitectura Técnica	Universidad Jaime I de Castellón	2010

ACTIVIDADES DOCENTES

NIVEL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN	AÑO
PREGRADO	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo Sustentable en Construcción. Ingeniería en Construcción. - Ciencias de Ingeniería en Construcción. Ingeniería en Construcción. - Edificación. Ingeniería Civil en Obras Civiles. - Taller de Vinculación con el Medio. Ingeniería Civil en Obras Civiles. 	UTEM	2015-2019
POSTGRADOS	Instalaciones de climatización y ACS. Magister en Eficiencia Energética y Sustentabilidad, mención Edificación	UTEM	2016-2019
DOCTORADO			
OTROS			

PUBLICACIONES últimos 5 años

TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	AÑO
Publicación de Libro "Tópicos actuales en las Ciencias de la Construcción". 2018 Editorial UTEM, Chile. ISBN 978-956-7359-98-1.	Publicacion en Libros	2018
Publicación del Libro "Diseño de metodología para la ubicación de vertederos de residuos de construcción y demolición para cuantificar los residuos a gestionar". 2015. Editorial Universidad Jaume I, España. ISBN 978-84-606-7381-1.	Publicacion en libro	2015
"A Framework to Integrate Databases with Building Information Modelling for Building Energy Assessment"	Congreso (Scopus)	2019

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PROYECTOS CONCURSABLES últimos 5 años

NOMBRE	ROL	AÑO

EVIDENCIAS DE VINCULACIÓN ACTIVA CON EL SECTOR PÚBLICO Y/O PRIVADO, EN LAS ÁREAS DE DESARROLLO DEL MAGISTER.

TÍTULO	DETALLE
CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	1.- 150 certificaciones energéticas de viviendas en España desde 2012. 2.- Realización de más de 50 auditorías energéticas en España desde 2012 3.-
PROYECTOS DE INNOVACIÓN	1.- 2.- 3.-
PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1.- IR de proyecto financiado UTEM 2.- IR proyecto (\$14.850.000), UTEM, ene2018-jun2019. 3.- IR programa EFICONS (\$48.000.000), UTEM, abr2018-dic2019.
PATENTE	1.- 2.- 3.-

NOMBRE: Rafael Andrés Anguita Díaz

ESTUDIOS

ANTECEDENTES ACADÉMICOS	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	INSTITUCIÓN	AÑO
TÍTULO PROFESIONAL	Arquitecto	Universidad Tecnológica Metropolitana	2004
MAGÍSTER			
DOCTORADO	Doctor Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. España.	2012
OTROS ESTUDIOS	Diploma de Estudios Avanzados, DEA.Programa de Doctorado Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño, EGA I, ETSAB.	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. España.	2010

ACTIVIDADES DOCENTES

NIVEL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN	AÑO
PREGRADO	-Profesor Expresión Arquitectónica I. -Profesor Taller V-VI. Escuela de Arquitectura.	UTEM	2016-2018
POSTGRADOS			
DOCTORADO			
OTROS	Diplomado BIM	UTEM	2019

PUBLICACIONES últimos 5 años

TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	AÑO

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PROYECTOS CONCURSABLES últimos 5 años

NOMBRE	ROL	AÑO

EVIDENCIAS DE VINCULACIÓN ACTIVA CON EL SECTOR PÚBLICO Y/O PRIVADO, EN LAS ÁREAS DE DESARROLLO DEL MAGISTER.

TÍTULO	DETALLE
CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	1.- BBATS + TIRADO Arquitecto. Proyecto y Modelación BIM (2014-2017) 2.- SAB Arquitectos Coordinación BIM. Implem sistemas BIM (2013) 3.- Asesorías y desarrollos de proyectos BIM para empresas nacionales.
PROYECTOS DE INNOVACIÓN	1.- 2.- 3.-
PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1.- 2.- 3.-
PATENTE	1.- 2.- 3.-

NOMBRE: Pablo Igor Pulgar Rubilar

ESTUDIOS

ANTECEDENTES ACADÉMICOS	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	INSTITUCIÓN	AÑO
TÍTULO PROFESIONAL	Arquitecto	Universidad Tecnológica Metropolitana	2012
MAGÍSTER	Master en Certificación de Diseño Sostenible y Arquitectura Bioclimática, Edificación Sostenible	Universidad de Barcelona, España	2018
DOCTORADO			
OTROS ESTUDIOS	Diploma Especialización en arquitectura bioclimática y cooperación internacional	Universidad de Barcelona	2016

ACTIVIDADES DOCENTES

NIVEL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN	AÑO
PREGRADO	-Taller Edificación, Ingeniería civil en obras civiles. -Taller Desarrollo sustentable en construcción. -Edificación, Ingeniería civil en obras civiles.	UTEM	2018-2019
POSTGRADOS	Normativa Chilena en edificación Sustentable, Magister en Eficiencia energética y sustentabilidad.	UTEM	2016-2019
DOCTORADO			
OTROS			

PUBLICACIONES últimos 5 años

TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	AÑO
"A Framework to Integrate Databases with Building Information Modelling for Building Energy Assessment"	Congreso (Scopus)	2019

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PROYECTOS CONCURSABLES últimos 5 años

NOMBRE	ROL	AÑO
--------	-----	-----

EVIDENCIAS DE VINCULACIÓN ACTIVA CON EL SECTOR PÚBLICO Y/O PRIVADO, EN LAS ÁREAS DE DESARROLLO DEL MAGISTER.

TÍTULO	DETALLE
CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	1.- Inspección técnica de obra y comicionamiento para edificacion sustentable. 2.- Coordinación de especialidades y administración de obras con BIM 3.- Consultoría escalamiento manufactura avanzada modelo B2B.
PROYECTOS DE INNOVACIÓN	1.- Medición, reporte y verificacion de operaciones mineras con herramientas TI. 2.- Analisis de ciclo de vida y declaración nacional de productos para la construcción. 3.- Diseño y construcción de laboratorio multipróposito
PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1.- Desarrollo de plataformas IFC,MINVU 2018. 2.- 3.-
PATENTE	1.- 2.- 3.-

NOMBRE: Marcos Alfonso Díaz González

ESTUDIOS

ANTECEDENTES ACADÉMICOS	ÁREA DEL CONOCIMIENTO	INSTITUCIÓN	AÑO
TÍTULO PROFESIONAL	Ingeniero Constructor	Universidad Tecnológica Metropolitana	2000
MAGÍSTER	Magíster en Construcción mención Infraestructura	Pontificia Universidad Católica de Chile	2013
DOCTORADO	Dr@Sustentabilidad y Medioambiente	Universidad Miguel Hernández de Elche	2020
OTROS ESTUDIOS	Post título en Administración de empresas Constructoras, Mención Obras Civiles y Desarrollos Inmobiliarios, ADEC.	Pontificia Universidad Católica de Chile	2006

ACTIVIDADES DOCENTES

NIVEL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN	AÑO
PREGRADO	-Metodologías de la investigación	UDLA	2016- 2019
POSTGRADOS	Materiales en el sector energético. Magister en Eficiencia Energética y Sustentabilidad, mención Edificación	UTEM	2016-2019
DOCTORADO			
OTROS			

PUBLICACIONES últimos 5 años

TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	AÑO
"Aggregate Recycling in Construction: Analysis of the Gaps between the Chilean and Spanish Realities"	Publicacion en revista indexada (Scopus)	2019
Unsealed joints in urban concrete pavements for buses.	Publicacion en Revista indexada (WOS)	2016
Making explicit the asphalt paving process: A fundamental step for quality improvement.	Publicacion en Revista indexada (WOS)	2018

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PROYECTOS CONCURSABLES últimos 5 años

NOMBRE	ROL	AÑO

--	--	--

EVIDENCIAS DE VINCULACIÓN ACTIVA CON EL SECTOR PÚBLICO Y/O PRIVADO, EN LAS ÁREAS DE DESARROLLO DEL MAGISTER.

TÍTULO	DETALLE
CONSULTORÍAS O ASISTENCIAS TÉCNICAS	1.- Consultoria, supervicion de ensayos en FUGRO CHILE S.A. (2014-2015) 2.- Jefe departamento de calidad BROTEC CONSTRUCCIONES LTDA. 3.- Ingeniero asesor EPSILON S.A. (2007-2008)
PROYECTOS DE INNOVACIÓN	1.- Desarrollo de "Estandar BIM para Proyectos Públicos" de Plan BIM de Corfo (2018) 2.- 3.-
PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1.- 2.- 3.-
PATENTE	1.- 2.- 3.-

ANEXO D.1. PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL Magíster en Tecnologías BIM

ANEXO D.1. PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA EL MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS BIM REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Magíster en Tecnologías BIM

Para el Programa de Estudios aprobado por Resolución Exenta N° [número] de [fecha]

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1°.

El presente Reglamento establece las normas básicas y operativas para la administración del Programa, el diseño del plan formativo y actividades del MAGISTER EN TECNOLOGÍAS BIM (*Building Information Modeling*), aprobado por Resolución Exenta N° [N°] de fecha [fecha].

ARTÍCULO 2°.

Este Reglamento se aplicará sin perjuicio de las normas contenidas en el Reglamento General de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en adelante el Reglamento de Postgrado, el Reglamento General de Estudiantes y el Reglamento de Propiedad Intelectual e Industrial.

Las situaciones no contempladas en este Reglamento serán resueltas en primera instancia por el/la Director/a del Programa en conjunto con el Comité Académico, en segunda instancia por el/la Director/a de la Escuela de Postgrado, y en tercera instancia por el/la Vicerrector/a de Investigación y Postgrado, previo informe enviado por el/la Director/a del Programa respectivo.

TÍTULO II DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y PERFIL DE EGRESO

ARTÍCULO 3°.

El objetivo del programa es formar especialistas en el conocimiento y aplicación de las metodologías BIM en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería. Capaces de diseñar, implementar y evaluar soluciones basadas en la gestión eficiente e interoperabilidad BIM durante todo el ciclo de vida de un proyecto de infraestructura.

ARTÍCULO 4°.

El perfil de egreso del programa de Magíster en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*), de la Universidad Tecnológica Metropolitana es “La persona graduada del programa de Magíster en Tecnologías BIM de la UTEM es capaz de aportar al desarrollo del sector productivo, en la industria de la construcción, arquitectura e ingeniería, en los ámbitos público y privado, a partir de la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos especializados sobre tecnologías BIM. Para ello, diseña, implementa y evalúa soluciones a proyectos basándose en este tipo de herramientas, con un alto contenido tecnológico e innovación, en las líneas de trabajo de Adopción de BIM, Creación de aplicaciones BIM para AEC o Manufactura digital.

Implementará en su desarrollo profesional los sellos institucionales de sustentabilidad, tecnología y responsabilidad social a partir de la simulación de desempeño energético, uso de tecnologías de alto nivel, y el trabajo con población vulnerable en materias vinculadas a las disciplinas del programa. Se desempeña en forma autónoma y colaborativa en actividades de creación o innovación en relación con el modelamiento y gestión en BIM, y gestión del intercambio de información entre plataformas, insertándose adecuadamente en su trabajo en los diversos roles BIM que asume en contextos profesionales”.

TÍTULO III DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

ARTÍCULO 5°.

El Programa de Estudio es el conjunto de actividades estructuradas en un Sistema Curricular, organizadas para la obtención, por parte del o la estudiante, del grado académico de MAGÍSTER. Las actividades que conforman al Sistema Curricular son aquellas conducentes a adquirir habilidades, competencias y logros de aprendizajes esperados, de acuerdo con el perfil de egreso señalado en el Artículo 4° del presente reglamento.

ARTÍCULO 6°.

Cada actividad curricular señalada en el artículo anterior será registrada en un acta de notas firmada por el Encargado de la Actividad y por el/la directora/a del Programa, en formato físico o digital. Dichas actas deberán ser remitidas a la Escuela de Postgrado, que a su vez las remitirá a la Dirección de Docencia para su resguardo y registro oficial. Todo ello en conformidad a lo señalado en el artículo 22 del Reglamento General de Postgrado, sin perjuicio del sistema de registro curricular utilizado por la institución y métodos digitales vigentes.

ARTÍCULO 7°.

Toda modificación al programa de estudios será propuesta por la unidad responsable a las autoridades superiores conforme al conducto regular y reglamentario definido en Reglamento General de Postgrado, en sus artículos 44 y siguientes.

TÍTULO IV DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA

ARTÍCULO 8°.

La administración, coordinación y control del cumplimiento del programa, corresponderá a el/la Director/a del Programa, en conjunto al Núcleo del Programa y al Comité Académico del Programa. Todo ellos según las atribuciones y competencias que corresponden a cada uno de estos órganos, los que se encuentran descritos y enumerados en los artículos 23 y siguientes del Reglamento General de Postgrado.

TÍTULO V DEL PERFIL DE INGRESO Y SELECCIÓN

ARTÍCULO 9°.

El perfil de ingreso de los postulantes al Programa de Magíster de la Universidad Tecnológica Metropolitana es “El magíster en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*) está dirigido a profesionales relacionados, principalmente, a las áreas de arquitectura, ingeniería y construcción, u otras áreas afines al programa. Con miras a su incorporación o mejora en el mercado laboral, o para abrirse al desarrollo de emprendimientos a través de nuevas aplicaciones que busquen dar soluciones a problemáticas actuales de los sectores de la industria de arquitectura, construcción e ingeniería, en los ámbitos público y privado. Por lo tanto, deben ser personas que muestren interés por el desarrollo tecnológico, la innovación y la optimización de los procesos de creación y productivos. Los y las postulantes al programa deberán contar con alguno de los siguientes perfiles: i) Tener experiencia comprobable en proyectos de infraestructura o edificación; ii) Utilizar tecnologías BIM en las áreas de arquitectura, construcción e ingeniería; y iii) Explorar la utilización de metodologías BIM para una mayor proyección profesional y personal. En todos los casos, deberán acreditar estar en posesión del grado de Licenciatura o un Título Profesional equivalente”.

ARTÍCULO 10°.

El Proceso de Selección de postulantes al Programa se inicia con la apertura del período de postulación, según lo establecido en el presente reglamento. En concordancia con la Resolución Exenta N° 0750 de 2017, la selección académica de postulantes estará a cargo del Comité Académico del Programa, la que se realizará mediante un procedimiento objetivo compuesto por: i) periodo de recepción de antecedentes; ii) preevaluación; iii) entrevista a preseleccionados; y iv) resolución. La preevaluación de antecedentes ponderará un 60% de la evaluación final para resolución de aceptación, mientras que la entrevista ponderará un 40%.

ARTÍCULO 11°.

Los y las postulantes al programa deben cumplir con el requisito de poseer al menos el grado de licenciatura o título equivalente de 8 semestres. Para su postulación deben adjuntar en digital los siguientes documentos:

- Formulario de postulación online.
- Certificado de título o grado de licenciatura.
- Certificados de estudios anteriores.
- Cédula de Identidad o pasaporte.
- Currículum Vitae.
- Certificado de notas. En lo posible, ranking relativo del o la estudiante respecto a su generación.
- Carta de motivación.
- Carta de recomendación (opcional).

Toda documentación emitida por instituciones extranjeras deberá ser presentada en original y, estar legalizada en la Embajada o Consulado de Chile en el país de origen o ante el Ministerio de Relaciones Exteriores en Chile, y traducida al español cuando corresponda para formalizar la matrícula una vez admitido al programa.

El dominio de idiomas no es obligatorio para ingresar, sin embargo es deseable la comprensión de inglés escrito, ya que algunas diapositivas de clases, textos y videos podrían estar en idioma inglés. El nivel de idioma será auto declarativo y voluntario durante la postulación.

ARTÍCULO 12°.

El proceso de selección se desarrollará siguiendo los procesos que a continuación se detallan:

- I. Recepción de antecedentes: completar formulario de postulación electrónico en sitio web y adjuntar documentación. El/la postulante deberá enviar la documentación solicitada por vía

electrónica al formulario/correo del Programa, dentro de las fechas estipuladas en el proceso de selección fijado cada año.

- II. Preevaluación (60%): concluido el período de recepción de antecedentes, el Comité Académico del Programa, en reunión ordinaria (presencial u online), revisará los antecedentes de los postulantes y realizará una clasificación en base a criterios de asignación de puntajes y ponderaciones. De este proceso se sugerirán los y las postulantes que pasarán a la etapa siguiente de entrevistas.
- III. Entrevista a preseleccionados (40%): El Comité Académico (con al menos 3 profesores) realizará entrevista presencial u online a las/los preseleccionados, los lunes 17-18hrs, en el 4° Piso Decanato FCCOT, o vía *streaming* en horario a definir. Durante la entrevista presencial los integrantes del Comité Académico llenarán una pauta online de evaluación, la que servirá para procesar el puntaje del postulante y posteriormente servirá para tomar la decisión de la incorporación o no del candidato al magister.
- IV. Resolución: El resultado de la selección será informado a todos los postulantes mediante comunicado oficial, enviado por correo electrónico. De ser requerido, se incluirá la evaluación y puntuación obtenida. Para aquellos estudiantes seleccionados en el programa se les pedirá formalizar su matrícula en UTEM, en donde deberá cumplir con los trámites necesarios, y así obtener la calidad de Estudiante de Postgrado de acuerdo con el Reglamento General de Posgrado UTEM, Resolución N°0750 del 23 de marzo de 2017.

ARTÍCULO 13°.

El Comité Académico del Programa posee la facultad, en base a los antecedentes académicos del postulante, de decretar insuficiente su formación y por ende rechazar la postulación.

ARTÍCULO 14°.

Serán seleccionados los y las postulantes elegibles que hayan obtenido los más altos puntajes, en número igual al cupo establecido por la resolución de dictación aprobada para dicha cohorte. En caso de que, el número de postulantes elegibles sea menor al de cupos disponibles, la diferencia será considerada como cupos vacantes, haciendo correr la lista de espera.

ARTÍCULO 15°.

Realizada la selección, el/la Director/a de Programa comunicará el resultado a todos los postulantes mediante un comunicado oficial, enviado vía correo electrónico, en donde se incluirá la evaluación y la puntuación obtenida.

ARTÍCULO 16°.

Los y las postulantes seleccionados contarán con dos semanas, a partir de la fecha de comunicación del resultado, para confirmar su ingreso al Programa y llevar a cabo los trámites necesarios para formalizar su matrícula, y así para obtener la calidad de Estudiante de Postgrado. La confirmación será vía correo electrónico dirigido a el/la Director/a del Programa. Los y las postulantes seleccionados, que no confirmen su ingreso en el período correspondiente perderán su vacante, la cual será asignada a los postulantes elegibles en orden del puntaje obtenido.

ARTÍCULO 17°.

Los/las postulantes seleccionados serán considerados estudiantes del Programa al momento de formalizar la matrícula en las instancias y períodos definidos por la Universidad.

ARTÍCULO 18°. CURSOS NO CONDUCENTES A GRADO

El programa podrá ofrecer cupos para personas interesadas en realizar cursos como parte de un proceso de formación continua y actualización disciplinar en una modalidad de Estudios de Postgrado no Conducentes a Grado Académico, estableciéndose para tales efectos las siguientes condiciones:

- a) Se podrán admitir a personas graduadas de programas similares a nivel de máster, magíster o doctorado o demostrar características similares a las indicadas como parte del perfil de ingreso.
- b) El curso o los cursos serán certificados como actividad de postgrado, indicándose su nombre y los créditos SCT y Calificación.
- c) El valor (arancel) de cada curso o actividad curricular será establecido proporcionalmente de acuerdo con los créditos de cada actividad curricular y conforme al valor total del postgrado, además de una cuota de inscripción equivalente al 10% del valor de la matrícula anual.
- d) El o la estudiante que ingrese posteriormente al Programa de Magíster, podrá convalidar la actividad cursada de acuerdo con los requisitos de convalidación establecidos en el Reglamento General de Postgrado.
- e) En la Resolución de dictación de cada cohorte, se determinarán los cupos ofertados.

TÍTULO VI DE LA EVALUACIÓN, PROMOCIÓN Y ASISTENCIA**ARTÍCULO 19°.**

La Evaluación de Actividades Curriculares se efectuará de la siguiente forma:

- a) Todas las actividades curriculares, exceptuando la actividad final de graduación, serán calificadas en escala de notas de 1 a 7, con cifras decimales.
- b) La nota mínima de aprobación de todas las actividades curriculares de Postgrado será de 5,0, a excepción del Trabajo de Graduación.
- c) La metodología y forma de evaluación será informada por el/la profesor/a de la asignatura al inicio de este.
- d) Las notas serán expresadas con un decimal, usando el centésimo igual o superior a 5 para aumentar en una unidad el valor decimal. Para estos efectos no se considerará la milésima.
- e) El o la responsable de cada actividad curricular deberá declarar la metodología de evaluación, la que debe ser informada al o la estudiante al inicio de ella.

ARTÍCULO 20°.

En cada una de las Actividades Curriculares se llevará un registro de asistencia almacenado digitalmente. Además de la nota mínima de aprobación señalada en el artículo anterior, estas actividades tendrán participación obligatoria de un 75%, a menos que se asigne un porcentaje diferente en cada asignatura.

El incumplimiento del porcentaje de asistencia a que se refieren el inciso anterior, será causal de reprobación de la actividad, independiente de la nota obtenida.

Los justificativos de inasistencia a las Actividades Curriculares se informarán por escrito mediante un formulario electrónico dirigida a el/la Director/a del Programa. Junto a esta, se acompañarán todos los medios de prueba que den fe de lo señalado por el o la estudiante.

El o la estudiante (en caso de no poder asistir) podrá participar vía *streaming* de las clases.

ARTÍCULO 21°.

Las Actividades Curriculares que se reprueban por inasistencia, como consecuencia de la aplicación de lo dispuesto en el artículo precedente, se consignarán en el acta de calificaciones con la expresión “RI”, equivalente a reprobado por inasistencia.

TÍTULO VII**DE LA CALIDAD DE ESTUDIANTE DE POSTGRADO****ARTÍCULO 22°.**

Serán Estudiantes de Postgrado, quienes hayan sido seleccionados en este Programa de Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana y así mismo, hayan formalizado su matrícula mediante el procedimiento que esta Casa de Estudios dispone para ello.

De acuerdo con su situación, los y las estudiantes de postgrado se clasificarán en alguna de las siguientes categorías:

- a) Estudiante Regular de Postgrado: Corresponde a aquel o aquella que ha cumplido con el pago y formalización de su matrícula anual y ha inscrito o se le ha inscrito debidamente su carga académica.
- b) Estudiante Regular con inscripción de curso no conducente a grado.
- c) Estudiante de Postgrado en Interrupción Temporal: Corresponde a aquel o aquella que tiene aprobada su solicitud de interrupción temporal, según lo establecido en el presente Reglamento y se encuentre dentro de los límites temporales de dicha interrupción.
- d) Estudiante Graduado de Postgrado: Corresponde a aquel o aquella que ha aprobado todo el ciclo formativo contemplado en un Programa, incluyendo la actividad final de graduación. Para la certificación de dicha calidad, el o la estudiante deberá cumplir o regularizar, además, todas las obligaciones pecuniarias y administrativas adquiridas con la universidad.
- e) Estudiante Eliminado de Postgrado: Corresponde a aquel o aquella que ha sido eliminado/a de un Programa, por haber incurrido en alguna de las Causales de Eliminación contempladas en el Artículo 25° del presente Reglamento.

ARTÍCULO 23°.

De los Derechos de los y las estudiantes de Postgrado. Los y las estudiantes de Postgrado tendrán los siguientes derechos:

- a) Acceder a los reglamentos, normativas y programas que rigen sus estudios.
- b) Que se respeten las condiciones ofrecidas en los respectivos contratos de prestación de servicios educativos.
- c) Que se cumplan los reglamentos académicos y administrativos del presente Programa.

ARTÍCULO 24°.

Retiros Temporales. Los y las estudiantes de postgrado podrán solicitar interrupción temporal una sola vez durante el desarrollo de sus estudios, por un período máximo de dos semestres académicos. La solicitud deberá ser dirigida a el/la Director/a del Programa, quien la someterá a discusión del Comité Académico del Programa, para su posterior presentación a la Escuela de Postgrado unidad que informará a Dirección General de Docencia y Unidad de Aranceles para su registro. La no reincorporación dentro de los plazos establecidos, de un estudiante que se encuentre en retiro temporal, será causal de eliminación. Cualquier situación especial o no prevista respecto de los Retiros Temporales será resuelta por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

ARTÍCULO 25°.

Causales de Eliminación. Los y las estudiantes de postgrado serán eliminados de los respectivos programas por las siguientes causas:

- a) Haber reprobado más de una actividad curricular en cualquier momento de la permanencia en el Programa o por segunda vez la misma actividad curricular.
- b) No matricularse en el período correspondiente, lo cual será considerado abandono del Programa.
- c) Haber sido sancionado con medida disciplinaria de expulsión, de acuerdo con el Reglamento de Disciplina Estudiantil de la Universidad Tecnológica Metropolitana.
- d) Haber sobrepasado el tiempo límite de permanencia en el Programa. Para todos los efectos, el tiempo límite de permanencia será del 50% sobre la duración nominal del mismo. El o la estudiante tendrá la posibilidad de solicitar excepcionalmente un período de gracia en caso de que se encuentre en su etapa de finalización de su actividad de graduación. Ello, a través de Carta dirigida a el/la Director (a) del Programa, quien evaluará la solicitud en conjunto con el Comité Académico del Programa, para ser remitida a la Escuela de Postgrado, quien solicitará pronunciamiento del Consejo de Postgrado. El Director de la Escuela de Postgrado informará al estudiante de la decisión del Consejo de Postgrado y a Dirección General de Docencia en caso de ser aceptada. En caso de ser rechazada el estudiante podrá solicitar reconsideración a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado dentro de los 5 días posteriores a ser notificado. La decisión de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado será notificada a Dirección General de Docencia para su registro.

Cualquier situación especial o no prevista respecto de los Retiros Temporales será resuelta por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, previo informe fundado de la Dirección del Programa.

ARTÍCULO 26°.

Los y las estudiantes que caigan en las causales de eliminación señaladas en este título, podrán recurrir de apelación sobre dicha decisión, mediante carta fundada a Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

TÍTULO VIII DEL RECONOCIMIENTO DE LAS ASIGNATURAS Y CONVALIDACIONES

ARTÍCULO 27°.

Los y las estudiantes del Programa podrán solicitar convalidación de asignaturas según lo establecido en el Artículo 29 del Reglamento General de Postgrado. Para tal efecto la solicitud deberá ser presentada el/la Director/a del Programa, al momento del ingreso vía formulario online.

ARTÍCULO 28°. CRITERIOS GENERALES DE CONVALIDACIÓN

Los Programas de Postgrado podrán incluir criterios de convalidación, de acuerdo con las siguientes normas mínimas generales:

- a) Podrán convalidarse actividades curriculares específicas de pregrado de esta Casa de Estudios, la que deberán corresponder al Ciclo de Especialización establecido en la Estructura Curricular fijada en el Modelo Educativo Institucional Vigente.
- b) No se podrán convalidar actividades curriculares de pregrado o postgrado que hayan sido aprobadas con nota menor a 5,0 o equivalentes en otras escalas de evaluación.

- c) No se podrán convalidar actividades cursadas con anterioridad a 5 años de la fecha de presentación de la solicitud.
- d) Las solicitudes serán resueltas por el Comité Académico del Programa, quien definirá y asignará una nota de convalidación en caso de ser aceptadas.
- e) Sin perjuicio de lo anterior, todo estudiante del presente programa deberá tener una permanencia activa mínima, desarrollando y aprobando, al menos, un conjunto de actividades curriculares equivalente a 60 SCT-Chile, en el programa.
- f) La actividad de graduación no será convalidable en ningún caso.

ARTÍCULO 29°.

Criterios específicos de Convalidación. Podrán convalidarse actividades curriculares cursadas en otros programas de Postgrado, de acuerdo con las normas o criterios determinados por la UTEM.

TÍTULO IX DEL EGRESO Y LA GRADUACIÓN**ARTÍCULO 30°. ACTIVIDAD FINAL DE GRADUACIÓN**

Para obtener el grado de Magister en Tecnologías BIM el o la estudiante deberá realizar un TRABAJO DE GRADUACIÓN durante su último semestre, correspondiente al 30% de la nota final del programa, en donde el o la estudiante deberá demostrar que ha adquirido el conocimiento y las competencias establecidas en el programa y será sometida a evaluación según lo estipulado en el presente reglamento.

ARTÍCULO 31°. PROFESOR/A GUÍA

La realización del Trabajo de Graduación estará guiada y supervisada por un/a profesor/a del Programa, quien será denominado Profesor/a Guía. En la eventualidad que el Profesor/a Guía no pertenezca al Núcleo del Programa, deberá incluirse un co-guía perteneciente a este.

ARTÍCULO 32°.

La inscripción del Trabajo de Graduación deberá ser aprobada por el Comité Académico del Programa, posterior a la aprobación del Proyecto de Graduación. Será responsabilidad del Comité Académico del Programa velar por que el tema del Trabajo de Graduación posea el nivel adecuado y sea concordante con el perfil de egreso de la o el estudiante.

ARTÍCULO 33°. COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

El trabajo de Graduación será evaluado a través de un informe escrito y una defensa pública por una Comisión de Evaluación, constituida por el/la Profesor/a Guía, un profesor de Núcleo del Programa que no haya participado en el desarrollo del trabajo de Graduación y a lo menos con un/a especialista experto/a externo a la Universidad, quien deberá cumplir con requisitos equivalentes de productividad académica exigibles a los profesores del Programa.

ARTÍCULO 34°.

La conformación de la Comisión de Evaluación será aprobada por el Comité Académico del Programa, quienes velarán por el cumplimiento de los requisitos para ser parte de ella. Dicha comisión no será conformada mientras él o la estudiante mantenga obligaciones económicas pendientes con la Universidad.

ARTÍCULO 35°.

El informe escrito del Trabajo de Graduación deberá realizarse siguiendo las normas de forma y estilos fijados por el Comité Académico del Programa.

Una vez concluido el informe escrito, el/a Profesor/a Guía enviará a el/la Directora/a del Programa una copia digital en donde se deje constancia expresa de la aprobación por parte suya y la fecha de entrega.

El Comité Académico del Programa, en sesión ordinaria o extraordinaria procederá a conformar la Comisión de Evaluación y distribuirá la copia digital a sus integrantes, quienes tendrán plazo de 30 días para enviar su evaluación usando el formulario oficial del Programa para este efecto.

Recibidas las evaluaciones y observaciones, el o la estudiante tendrá un plazo de 15 días para realizar las mejoras y ajustes sugeridos por la comisión, y entregar a su Profesor/a Guía la versión final y definitiva del informe escrito del Trabajo de Graduación.

Será responsabilidad del Profesor Guía enviar a el/la Directora/a del Programa y a los demás miembros de la Comisión de Evaluación, la versión final del Trabajo de Graduación.

ARTÍCULO 36°. DEFENSA PÚBLICA

La defensa pública consistirá en una presentación formal en formato digital, con una duración de 20 minutos, contemplando un máximo de 20 láminas (creadas en cualquier medio). Posteriormente existirá un periodo de consulta de 10 minutos y finalmente, una deliberación de la Comisión Evaluadora, con 10 minutos de tiempo.

La defensa pública será evaluada por una comisión constituida, por:

- a) El/la Profesor/a Guía de Trabajo de Graduación,
- b) Un/a Profesor/a del Núcleo del Programa,
- c) A lo menos un/a profesor/a especialista externo al programa y
- d) El/la Director/a del Programa, quien actuará sólo como Presidente de la comisión.

La defensa pública será transmitida vía *streaming*, en donde se grabará el audio que será posteriormente transcrito para registros de la universidad.

ARTÍCULO 37°.

La actividad de graduación debe ser de carácter individual, independiente si esta actividad está inserta en un equipo de trabajo o proyecto que involucre a más personas. En cualquier caso, la evaluación deberá ser individual.

ARTÍCULO 38°. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FINAL DE GRADUACIÓN.

Para evaluar la actividad final de graduación, se considerará independientemente la parte escrita y la defensa pública. Se aplicará una ponderación de 60% para el trabajo escrito y 40% para la defensa pública. La nota mínima de aprobación de esta actividad curricular será de 5,0 en escala de 1,0 a 7,0.

TÍTULO X ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA**ARTÍCULO 39°. ACADÉMICOS DEL PROGRAMA**

El cuerpo académico del Programa estará compuesto por un conjunto de profesores y/o profesoras que cumplan los requisitos establecidos en el Artículo 51 del Reglamento General de Postgrado.

ARTÍCULO 40°.

Los profesores y las profesoras, que cuenten al menos con el grado de Magíster y, preferentemente, el grado doctor, que presenten trayectoria adecuada y demostrable en la disciplina o área de estudio del programa serán clasificados en las siguientes categorías:

- a) **Profesor/a de Núcleo:** Profesor/a Jornada Completa de la Universidad de dedicación estable y permanente al Programa.
- b) **Profesor/a Colaborador:** Académico o profesional, que tiene una dedicación parcial al Programa de Postgrado, desarrollando en él actividades académicas específicas.
- c) **Profesor/a Visitante:** Académico de alto prestigio, que evidencia un nivel de productividad equivalente a un profesor Núcleo, invitado a desarrollar actividades académicas específicas en el marco de un Programa de Postgrado.

ARTÍCULO 41°. NÚCLEO DEL PROGRAMA

La administración estratégica del Programa será realizada por un organismo colegiado denominado Núcleo, el que estará compuesto por los profesores y las profesoras pertenecientes a la categoría de Profesor/a de Núcleo según lo establecido en el Artículo 44 de este reglamento. Serán funciones del Núcleo:

- a) Elegir entre sus miembros a el/la Director/a del Programa.
- b) Elegir entre sus miembros al Comité Académico del Programa.
- c) Aprobar la presentación de propuestas de modificación del Plan de Estudios, de contenidos de las actividades curriculares o del Reglamento Interno del Programa.
- d) Remover o reemplazar a el/la Director/a del Programa con el acuerdo de la mayoría de sus miembros.

ARTÍCULO 42°.

El Núcleo del Programa sesionará en forma ordinaria tres veces en el año; al inicio del año académico, al término del primer semestre y al finalizar el año académico y en forma extraordinaria, cuando sea convocado por el/la Director/a del Programa, el Director de la Escuela de Postgrado o por la mayoría simple de sus miembros. Todas las sesiones deberán ser citadas con al menos una semana de antelación.

El Núcleo del Programa, para tomar acuerdo, requerirá mayoría simple de los asistentes a la sesión (presencial u online), sea ordinaria o extraordinaria.

Las sesiones del Núcleo serán presididas por el/la Director/a de Programa, quien deberá levantar acta de acuerdo de la sesión, la que será presentada para la aprobación y firma de sus miembros. En ausencia de este, los asistentes elegirán un presidente de sesión en reemplazo.

ARTÍCULO 43°. COMITÉ ACADÉMICO DEL PROGRAMA

El Comité Académico es un organismo colegiado formado por el/la Director/a del Programa más al menos dos y con un máximo de 6 (número par) miembros del Núcleo elegidos por sus pares.

ARTÍCULO 44°.

Serán funciones del Comité Académico las siguientes:

- a) Fijar el calendario de postulación al Programa y realizar el proceso de selección de nuevos estudiantes, según lo estipulado en el Artículo 27 del Reglamento General de Postgrado.
- b) Asignar los y las profesores/as para las distintas actividades curriculares.
- c) Evaluar las solicitudes de convalidación de asignaturas, de retiro temporal o cualquier otra presentada por los y las estudiantes.
- d) Conformar la Comisión de Evaluación de Tesis de Graduación a petición del Profesor/a Guía de un/a estudiante.
- e) Aprobar el Informe Académico anual presentado por a el/la Director/a del Programa.

- f) Aprobar el Presupuesto Anual, presentado por a el/la Director/a del Programa.
- g) Aprobar el Instructivo de Aseguramiento de la Calidad del Programa.
- h) Aprobar cualquier normativa o criterios complementarios a este reglamento.

ARTÍCULO 45°.

El Comité Académico del Programa sesionará mensualmente de forma ordinaria, de acuerdo con el calendario elaborado por a el/la Director/a del Programa al inicio de cada año, y de forma extraordinaria cuando sea convocado por a el/la Director/a del Programa, el/la Director/a de la Escuela de Postgrado o por la mayoría de sus miembros. Las sesiones extraordinarias deberán ser citadas con al menos una semana de anticipación.

El Comité Académico del Programa, para tomar acuerdo, requerirá mayoría simple de los asistentes a sus sesiones ordinarias o extraordinarias.

Las sesiones del Comité Académico serán presididas por el/la Director/a del de Programa, quien deberá levantar acta de acuerdo de la sesión (papel o digital), la que será presentada para la aprobación y firma de sus miembros (papel o digital). En ausencia de este, los asistentes elegirán un presidente de sesión en reemplazo.

ARTÍCULO 46°.

En caso de haber nuevos candidatos que cumplan con los requisitos CNA que presenten su voluntad de participación en el Comité Académico del Programa, este podrá renovar a sus integrantes, según votación del Núcleo del Programa, en la primera reunión anual del Núcleo.

ARTÍCULO 47°.

Para realizar la elección de los miembros del Comité Académico, se seguirá el siguiente procedimiento:

- El/la Director/a del del Programa una semana antes de la primera reunión anual del Núcleo, llamará a inscribirse a candidatos al Comité Académico.
- Los interesados podrán inscribirse hasta un día antes de la sesión del Núcleo.
- El/la Director/a del Programa elaborará los votos con los candidatos a miembro del Comité Académico.
- La votación se realizará en urna de forma de garantizar la confidencialidad del voto.
- Los votos, para ser válidos deberán contar con exactamente dos preferencias.
- Serán elegidos miembros del Comité Académico quienes obtengan las dos más altas mayorías.
- En caso de empate en la segunda mayoría se realizará una votación complementaria entre los candidatos empatados.
- Los miembros electos entrarán en funciones a partir de la siguiente sesión del Comité Académico.

ARTÍCULO 48°.

Debido a incumplimiento fundado de funciones, el/la Director/a del Programa podrá solicitar al Núcleo remoción y reemplazo de integrantes del Comité Académico. Para este fin, se convocará a una reunión extraordinaria del Núcleo. De ser aprobada la solicitud, se elegirá inmediatamente un reemplazante quien ejercerá el cargo hasta cumplir el período en curso.

ARTÍCULO 49°.

Para un mejor proceder, el/la Director/a del Programa podrá invitar a un representante de los y las estudiantes del Programa a las sesiones del Comité Académico. El representante de los y las estudiantes, participará con derecho a voz en tales sesiones.

ARTÍCULO 50°. DIRECTOR/A DEL PROGRAMA

El/la Director/a del Programa es un miembro del Núcleo elegido por sus pares, quien tendrá las siguientes funciones:

- a) Representar al Programa en todas las instancias internas y externas que le competan.
- b) Elaborar y coordinar la ejecución del presupuesto anual del Programa, el que deberá ser aprobado por el Comité Académico.
- c) Implementar los acuerdos del Núcleo y del Comité Académico.
- d) Elaborar el informe del año anterior del funcionamiento del Programa en sus aspectos académicos, administrativos y financieros, el cual deberá ser aprobado por el Comité Académico para su posterior presentación al/la Director/a de la Escuela de Postgrado.
- e) Dirigir el proceso de Aseguramiento de la Calidad y acreditación del Programa.
- f) Presentar al Comité Académico las solicitudes de los y las estudiantes.
- g) Presentar al Núcleo modificaciones al Plan de Estudio, a los contenidos de las actividades curriculares o al Reglamento Interno del Programa.
- h) Proponer al Comité Académico el instructivo de Aseguramiento de la Calidad.
- i) Proponer al Comité Académico criterios o normativas complementarias a este reglamento.
- j) Solicitar al Núcleo remoción por incumplimiento de funciones de miembros del Comité Académico, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 52 de este reglamento.

ARTÍCULO 51°.

La elección del segundo (y sucesivos) Directores/as del Programa se realizará según el siguiente procedimiento:

- a) La votación se realizará en la segunda sesión ordinaria del Núcleo Académico del año que corresponda elección.
- b) Un mes antes de la votación el/la Director/a del Programa hará un llamado a los miembros del Núcleo a inscribirse como candidatos a Director de Programa. El período de inscripción concluirá 7 días antes de la votación.
- c) El/la Director/a del Programa estará a cargo de la confección de los votos.
- d) La votación se realizará en urna de forma de garantizar la confidencialidad del voto.
- e) El voto para ser válido deberá contar con una sola preferencia.
- f) Será elegido Director/a del Programa, quien obtenga la mayoría simple de la votación.
- g) En caso de empate en la primera mayoría, se realizará inmediatamente una elección complementaria con los candidatos empatados.
- h) El candidato electo, entrará en funciones a partir del día siguiente a la elección.

ARTÍCULO 52°.

En la eventualidad que el/la Director/a de Programa cese sus funciones debido a renuncia o remoción. El Núcleo elegirá un reemplazante, quien ejercerá el cargo hasta cumplir el período en curso.

ARTÍCULO 53°. INFORME ACADÉMICO ANUAL

Cada año, el/la Director/a del Programa deberá confeccionar un Informe del año académico anterior (papel o digital), el que será presentado al Comité Académico según lo establecido en el Artículo 54, letra d) del presente reglamento y Artículos 40 y 41 del Reglamento General de Postgrado

ARTÍCULO 54°.

La información contenida en el Informe Académico Anual deberá incluir al menos:

- Resultados y conclusiones del proceso de aseguramiento de la calidad.
- Número de estudiantes seleccionados, retirados y graduados en las últimas 5 cohortes.
- Actividades curriculares y extracurriculares realizadas durante el año académico en curso, con los respectivos profesores responsables.
- Incorporaciones y/o retiros de profesores del Programa en cualquiera de sus categorías.
- Informe de ingresos y gastos realizados durante el año en curso y comparación con el presupuesto aprobado para tal año.

ARTÍCULO 55°. PRESUPUESTO ANUAL

Cada año, el/la director/a del Programa deberá confeccionar el Presupuesto para el año académico siguiente, el que deberá ser presentado (papel o digital) al Comité Académico según lo establecido en el Artículo 50, letra b) del presente reglamento y Artículos 40 y 41 del Reglamento General de Postgrado.

ARTÍCULO 56°.

El Presupuesto Anual deberá contener, al menos los siguientes ítems:

- Valor de matrícula y arancel del año académico en curso.
- Valor propuesto para matrícula y arancel del año académico siguiente.
- Proyección de matrícula para el año académico siguiente.
- Proyección de ingresos extra-arancel.
- Egresos proyectados por docencia.
- Egresos proyectados por asignaciones de Dirección y secretaría.
- Egresos proyectados para difusión del Programa.
- Egresos proyectados en materiales fungibles.
- Egresos proyectados en pasajes y estadía de profesores visitantes.
- Egresos proyectados en movilidad estudiantil.
- Egresos proyectados en inversiones de equipamiento y bibliográfica.
- Egresos proyectados en otros gastos.

ARTÍCULO 57°. BENEFICIOS ARANCELARIOS Y BECAS

El/la Director/a del Programa, previo a la solicitud de nueva versión a la Escuela de Postgrado, propondrá al Comité Académico del Programa el arancel para el año siguiente, así como los eventuales beneficios arancelarios aplicables para dicho año.

ARTÍCULO 58°.

El Programa propone otorgar rebajas del arancel total por los siguientes conceptos:

- Rebaja a Estudiantes Extranjeros (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja a Ex Estudiantes UTEM Excelencia Académica (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja Equidad de Género (equivalente al 50% de 1 arancel).
- Rebaja Institucional (equivalente al 50% de 1 arancel).

Dichas rebajas serán proporcional al número de matrículas de cada cohorte y su financiamiento estará contemplado en el presupuesto del programa. Los criterios para definir la entrega de rebajas serán establecidos por el Comité Académico en cada cohorte.

La Universidad además podrá otorgar, en los casos que amerite, la rebaja o exención de arancel extras. Los y las estudiantes podrán disponer de apoyo institucional para asistir a pasantías, congresos y/o visitas a terreno apoyando proyectos propios de los profesores o las líneas de trabajo del programa. Para ello, podrá proponer un plan anual de apoyo, en concordancia con la refrendación presupuestaria para cada versión o cohorte.

ARTÍCULO 59°. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Programa contará con un sistema de Aseguramiento de la Calidad de carácter permanente. El cuál estará a cargo del o la Director/a del Programa, según lo establecido en el Artículo 50, letra e) del presente reglamento.

ARTÍCULO 60°.

El sistema de Aseguramiento de la Calidad contará con un instructivo de procedimientos, tareas y plazos, el que deberá ser conocido por los y las profesores/as, estudiantes y personal administrativo del Programa. Este instructivo o sus modificaciones deberá ser aprobado por el Comité Académico del Programa.

TITULO XII DE LAS CERTIFICACIONES

ARTÍCULO 61°.

El Programa de Estudio contempla el siguiente grado académicos: Magíster en Tecnologías BIM (*Building Information Modeling*).

La entrega de certificados de Grados Académicos se realizará de oficio por la Unidad de Títulos y Grados de la Universidad.

ANEXO E.1. BENCHMARKING PROGRAMAS Magister BIM NACIONALES e INTERNACIONALES ⁽¹⁾

Institución	Nombre del Programa	Años de Acreditación CNA (si aplica)	Propósito/Descripción del Programa	Objetivo/s	Líneas/Áreas de Investigación	Duración en créditos SCT-CHILE/ECTS	Duración	Régimen de estudios	Arancel	Elementos Diferenciales entre la presente propuesta y este programa
UNIACC	Magister en Building Information Modeling Management - BIM	Sin acreditar	Formar profesionales con una visión global y crítica de la fragmentada industria de la construcción, y con una visión positiva de la capacidad de la tecnología como un factor de cambio e integración en todos los procesos que confluyen en el hecho construido. Esta visión, unida a una profunda comprensión de las capacidades y limitaciones de las herramientas disponibles de software, y unida a habilidades de integración de grupos humanos y técnicas de colaboración, entregan al egresado la capacidad de –tanto al interior de la organización en que se desempeñe, como al exterior de éstas- convertirse en un factor de cambio y de mejoramiento continuo, mediante la aplicación del proceso BIM.	Convertir a los egresados en un factor de cambio y de mejoramiento continuo, mediante la aplicación de procesos BIM y en piezas clave de las organizaciones públicas y privadas.	No declarados	No declarados	4 SEMESTRES	SEMI PRESENCIAL	\$2.700.000	Institución privada y modalidad semipresencial. Calidad de programa de estudios y cuerpo docente.
ZIGURAT	Máster Internacional BIM Manager	No aplica	Preparar al estudiante para liderar el cambio de paradigma que supondrá el BIM en el sector de la construcción durante los próximos 10 años. En el programa se aborda el manejo de las últimas tecnologías aplicadas a la edificación, desde la fase de planificación y diseño, pasando por la construcción y teniendo en cuenta su posterior conexión con el mantenimiento de los edificios. Además, el profesional aprenderá a implementar la metodología BIM en organizaciones y gestionar así todos los procesos, equipos y flujos de trabajo implicados.	Preparar profesionales capaces de abordar el manejo de las últimas tecnologías aplicadas a la edificación y aprender a implementar la metodología BIM en organizaciones y gestionar así todos los procesos, equipos y flujos de trabajo implicados.	No declarados	No declarados	12 MESES (60 ECTS)	VIRTUAL	\$3.862.697	Internacional, no reconoce las oportunidades ni realidades nacionales y regionales. Modalidad a distancia y virtual.
AUTODESK - EADIC	Máster BIM Management Internacional	No aplica	El Máster está enfocado a profesionales titulados en Arquitectura Superior, Arquitectura Técnica, Grado en Arquitectura, Grado en Edificación u otras titulaciones afines, así como a profesionales de diferentes especialidades que deseen o necesiten ampliar o renovar sus conocimientos en este campo.	El objetivo del programa es preparar a profesionales tanto recién titulados, como en activo, para afrontar los nuevos retos del sector y mundo profesional. Por ese motivo ofrecemos un aprendizaje intensivo y práctico, con ejercicios basados en proyectos reales y siempre con un apoyo académico continuo.	No declarado	No declarado	40 SEMANAS (600 HRS)	PRESENCIAL	\$3.090.000	Internacional, no reconoce las oportunidades ni realidades nacionales y regionales. Modalidad a distancia y virtual.

RECIBIDO
FAC. CS. DE LA CONST. y ORD. TERRIT.
Fecha Recepción 6-12-18
Fecha Devolución
Recibido por
Firma
A cargo

SANTIAGO, 28 NOV 2018

RESOLUCION N° 178 EXENTA

VISTOS:

Las atribuciones que me confiere el Art. 5, letra j) y letra u) de la Resolución N° 1166 del 18 de marzo del 2010,

CONSIDERANDO:

El Hito 21 del Plan de Desarrollo Estratégico 2016-2020 de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial, que indica la creación de un 2° Programa de Magíster,

RESUELVO:

I. Constitúyase la Comisión de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial, para desarrollar el Plan de Estudios del Programa de Magíster en Tecnologías BIM (Building Information Modeling), conformada por los Académicos que se indican:

Departamento de Ciencias de la Construcción

- Dr. David Blanco Fernández
- Dr. Danny Lobos Calquín

Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial

- Dr. Rafael Anguita Díaz

II. La Comisión de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial, podrá iniciar sus actividades, antes de la total tramitación del presente documento.

Regístrese y Comuníquese.



VÍCTOR POBLETE PULGAR
DECANO
FAC. CS. DE LA CONSTR. Y ORD. TERRITORIAL

LO QUE POR ORDEN DEL SR. DECANO
COMUNICADO A LOS DEPARTAMENTOS CORRESPONDIENTES

DISTRIBUCION:

Vicerrectoría Académica
Vicerrectoría de Administración y Finanzas
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado
Contraloría Interna
Dirección Jurídica
Dirección de Docencia
Dirección de Escuela de Postgrado
Facultad Cs. de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Secretaría Facultad Cs. de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Centro de la Facultad de Ciencias de la Construcción y Ordenamiento Territorial
Directores de Escuela FCCyOT (4)
Directores de Departamento FCCyOT (3)
Interesados

VPP/nrv.

ANA ANGELA DA VIA BRAVO
SECRETARIO FACULTAD
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA