



REZULTAT INTELECTUAL 1 SARCINA DE LUCRU O1-A4

RecoverIND – modul de curs privind noile tehnologii folosite în construcții



„Conținutul prezentului material reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorilor, iar Agenția Națională și Comisia Europeană nu sunt responsabile pentru modul în care va fi folosit conținutul informației”.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Universitatea
Transilvania
din Brașov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL



Centro Tecnológico
del mármol, piedra y materiales





CUPRINS

1. Date despre disciplină	3
2. Date despre titularul disciplinei.....	4
3. Descrierea cursului	5
3.1. Conținut curs	5
3.2. Descrierea generală a disciplinei	5
3.3. Resurse materiale	5
3.4. Condiții (unde este cazul)	5
3.5. Măsuri speciale	5
4. Rezultatele învățării.....	6
4.1. Cunoștințe	6
4.2. Competențe profesionale.....	6
4.3. Competențe transversale	7
4.4. Conținut disciplină	7
5. Conținuturi.....	9
5.1. Curs (capitole și subcapitole).....	9
5.2. Seminar / laborator / proiect	11
6. Metodologia de predare.....	12
6.1. Metodologia de predare pentru fiecare unitate de curs.....	12
Activitate	12
Metode de predare	12
Locație	12
Nr. ore.....	12
Cursuri teoretice.....	12
Rezolvarea problemelor și a cazurilor practice	12
Activități practice în laboratorul de informatică	12
7. Metodologia de evaluare	13
7.1. Activități și criterio de evaluare pe fiecare unitate de curs.....	13
7.2. Mecanismul de control și monitorizare.....	13
8. Bibliography and resources	13
8.1. Bibliografie.....	13
8.2. Reglementări juridice și tehnice	15
8.3. Resurse on-line	16



1. Date despre disciplină

Denumire	RECUPERAREA ZONELOR INDUSTRIALE ȘI NOILE TEHNOLOGII ÎN DOMENIU
Modul	*
Calificarea propusă	*
Domenii de calificare *	Inginerie civilă Arhitectură Ingineria mediului Programe de studii de masterat de restaurare industrială
Centru	*
Caracter	OPȚIONAL
Curs	*
Limba de predare	*
Orar curs	*
Sala de clasă	*
Orar aplicații practice	*
Sala de clasă	*

(*) Toate câmpurile marcate cu asterisc sunt specifice fiecărui centru de învățământ.



2. Date despre titularul disciplinei

Titular disciplină	*
Departament	*
Domeniul de expertiză	*
Birou titular	*
Telefon	*
E-mail	*
URL / WEB	*
Orar audiențe	*
Profilul didactic / de cercetare	*

(*) Toate câmpurile marcate cu asterisc sunt specifice fiecărui centru de învățământ.

3. Descrierea cursului

3.1. Conținut curs

- LCA (Life Cycle Assessment) – evaluarea ciclului de viață pentru materialele de construcții;
- utilizarea instrumentelor din domeniul tehnologiei informațiilor și comunicațiilor (ICT tools) în construcții;
- metode de modelare a informațiilor pentru construcțiile industriale.

3.2. Descrierea generală a disciplinei

Utilizarea noilor tehnologii în sectorul construcțiilor revoluționează atât planificarea proiectelor noi, cât și pe cele de restaurare a construcțiilor existente. Noile metodologii înseamnă un mare progres în controlul tuturor parametrilor și caracteristicilor proiectelor de regenerare și dezvoltare a construcțiilor.

Utilizarea tehnologiilor digitale, precum tehnologia BIM, reprezintă un pas înainte atât în planificarea, cât și în eficientizarea resurselor utilizate. Tehnologiile și noile instrumente utilizate pentru reabilitarea zonelor industriale (drone, scanere 3D, camere cu termoviziune, programe software), dar și pregătirea studenților și a profesioniștilor în domeniu, devin esențiale și pot beneficia de interoperabilitatea oferită de utilizarea instrumentelor din domeniul tehnologiei informațiilor și comunicațiilor (ICT) pentru a evalua eficiența energetică a clădirilor și ciclul de viață al materialelor din zonele industriale.

3.3. Resurse materiale

Lista minimală de resurse (echipamente, unelte și instrumente, modele, materii prime și materiale, documentație tehnică, economică, juridică etc.), necesare obținerii rezultatelor învățării:

- facilități multimedia,
- modele de instruire privind utilizarea aplicațiilor,
- calculator, videoproiector, aplicații de calculator.

3.4. Condiții (unde este cazul)

(*) criterii specifice centrului de învățământ

3.5. Măsuri speciale

(*) Reglementări specifice centrului de învățământ cu privire la stabilirea unor măsuri speciale în metodologia de predare pentru cursanții cu dizabilități sau limitări.

4. Rezultatele învățării

4.1. Cunoștințe

1. Evaluarea ciclului de viață al materialelor de construcție

Cunoștințe cuprinzătoare, specializate, practice și teoretice despre:

- eficiența energetică a clădirilor,
- cercetări curente privind problemele legate de schimbările climatice, rolul instalațiilor în menținerea aerului interior de înaltă calitate, acordând o atenție deosebită nivelurilor adecvate de CO₂,
- reglementările tehnice naționale și internaționale în construcții, cu privire la clădiri verzi, materiale de construcții ecologice, sustenabilitate.

2. Metode de modelare a informațiilor pentru clădirile industriale

Cunoștințe practice și teoretice de specialitate privind:

- planificarea și monitorizarea activităților unui proiect,
- proiectare cu ajutorul instrumentelor software recunoscute la nivel național / internațional,
- software specializat pentru proiectare și planificare BIM,
- posibilitățile de schimb de date între instrumentele software de planificare și proiectare.

3. Utilizarea instrumentelor ICT în construcții

Cunoștințe cuprinzătoare, specializate, practice și teoretice despre:

- noi tehnologii IT pentru proiectarea și monitorizarea construcțiilor,
- fotogrammetrie, stereo-fotogrammetrie,
- scanare 3D,
- termografie.

4.2. Competențe profesionale

1. Evaluarea ciclului de viață pentru materiale

Abilități teoretice și practice:

- să poată descrie materialele care asigură eficiența energetică a unei clădiri industriale / rezidențiale;
- să identifice acele caracteristici ecologice, de climă și mediu în dezvoltarea unui proiect;
- să înțeleagă și să explice impactul asupra mediului al materialelor de construcție, inclusiv reciclarea și reutilizarea acestora;
- înțelegerea principiilor sustenabilității (sociale, economice și de mediu).

2. Metode de modelare a informațiilor pentru clădirile industriale

Abilități teoretice și practice:

- utilizarea de instrumente software specializate în proiectarea, monitorizarea clădirilor, în managementul bazelor de date despre clădiri, inclusiv sugestii de îmbunătățiri;
- abilități practice în aplicarea evaluărilor multicriteriale.

3. Utilizarea instrumentelor ICT in construcții

Abilități teoretice și practice:

- înțelegerea modului de utilizare a dronelor;
- să identifice acele caracteristici ale clădirii prin utilizarea fotogrammetriei în dezvoltarea unui proiect;
- să înțeleagă și să explice procesul de termografie, fotogrammetrie, stereofotogrammetrie;
- să utilizeze sistemul GIS în procesul de proiectare și monitorizare a clădirilor.

4.3. Competențe transversale

1. Evaluarea ciclului de viață pentru materiale

- dezvoltarea personală și asumarea responsabilității pentru evaluarea și îmbunătățirea muncii;
- emite judecăți și ia decizii cu privire la soluții specifice, pe baza coordonării propriei activități cu cele ale altor persoane responsabile, de exemplu, pentru alegerea materialelor, managementul informațiilor.

2. Metode de modelare a informațiilor pentru clădirile industriale

- responsabilitatea părților specializate în proiectarea și planificarea proiectului cu aplicarea instrumentelor software recunoscute la nivel național;
- citirea și procesarea documentațiilor de proiect în mod responsabil și autonom;
- responsabilitate și monitorizare pentru:
 - starea proiectului,
 - starea tehnică a clădirii,
 - energie.

3. Utilizarea instrumentelor ICT in construcții

- dezvoltarea personală și asumarea responsabilității pentru evaluarea și îmbunătățirea muncii;
- autogestionare și / sau supraveghere în cadrul ghidurilor de lucru legate de utilizarea aplicațiilor IT în proiectarea și monitorizarea clădirilor.

4.4. Conținut disciplină

1. Evaluarea ciclului de viață pentru materiale

1.1 Elemente de eficiență energetică

- anvelopa clădirii, izolație termică, punți termice etc.
- instalații termice și de ventilație, instalații electrice specifice construcțiilor industriale.

1.2 Principii ale economiei circulare

Conceptul de reciclare / reutilizare a apei, materialelor de construcție, echipamente electrice și electronice:

- deșeurii (din construcții, instalații electrice și electronice),
- reciclarea deșeurilor,
- reutilizarea deșeurilor,
- materiale,
- degradare,
- reciclare.
- Ciclul de viață al materialelor
- metode moderne de evaluare a ciclului de viață al materialelor, amprenta de carbon; utilizarea instrumentelor IT (ecochain.com, <https://sphera.com/corporate-sustainability-software/>).

2. Metode de modelare a informațiilor pentru clădirile industriale

2.1 Instrumente de planificare și proiectare

- BIM - instrument tehnic de proiectare și planificare în restaurarea clădirilor și parcurilor industriale;
- evaluarea ciclului de viață al clădirilor;
- zone de lucru - modele BIM: clădiri industriale-renovare, construcții industriale noi;
- instrumente software: Agisoft Metashape, SketchUp, Revit, Archicad - Modelare 3D.

3. Utilizarea instrumentelor ICT in construcții

3.1 Elemente de inovare - IT

- drone – utilizarea lor în construcții și instalații;
- fotogrammetrie: domenii de utilizare, fotogrammetrie terestră;
- identificarea traseelor instalațiilor și conductelor;
- colectarea informațiilor - hărți, șantiere;
- relevare topografică.
- Stereofotogrammetrie - principii de lucru, instrumente folosite.
- Scanare 3D
- echipamente de lucru, aplicații practice,
 - nor de puncte.
- Termografia în construcții - instrumente, metode de lucru, aplicații practice.

5. Conținuturi

5.1. Curs (capitole și subcapitole)

ARIA TEMATICĂ I: EVALUAREA CICLULUI DE VIAȚĂ PENTRU MATERIALE

CURS 1. Life Cycle Assessment (LCA).

- 1.1 Introducere. Noțiuni de bază.
- 1.2 LCA în sectorul construcțiilor.
- 1.3 Metodologie.
- 1.4 Cadru normativ de referință pentru LCA.
- 1.5 Exemple LCA.
- 1.6 Concluzii LCA.

CURS 2. Eficiența energetică a clădirilor.

- 2.1 Introducere. Noțiuni de bază.
- 2.2 Evaluarea energetică a clădirii în BIM.
- 2.3 Estimarea eficienței energetice.

CURS 3. Certificarea energetică a clădirilor.

- 3.1 Definiție și domeniu de aplicare.
- 3.2 Performanța energetică a clădirilor existente.
- 3.3 Exemple de certificare energetică.

ARIA TEMATICĂ II: METODE DE MODELARE A INFORMAȚIILOR PENTRU CLĂDIRILE INDUSTRIALE.

CURS 4. Tehnologii BIM.

- 4.1 Definiții BIM.
- 4.2 Bazele BIM aplicate la LCA.
- 4.3 Niveluri de dezvoltare (LOD).
- 4.4 Categoriile de impact asupra mediului.
- 4.5 LOD600.

CURS 5. Utilizarea documentației 2D pentru inventarul 3D al clădirii.

- 5.1 Scanarea documentației.
- 5.2 Fotografii.
- 5.3 Corecție grafică.
- 5.4 Importul scanărilor ca referință de urmărire.
- 5.5 Utilizarea referinței de urmărire.

CURS 6. Modelare structurală a clădirii

- 6.1 Caracteristici generale.

6.2 Modele și instrumente.

6.3 Modelare structurală în restaurarea clădirii.

6.4 Exemple de aplicații.

CURS 7. Sistemul de informații geografice (GIS).

7.1 Introducere. Definiții GIS.

7.2 Utilizarea GIS în restaurarea clădirii.

7.3 Exemple GIS.

7.4 Concluzii GIS.

ARIA TEMATICĂ III: UTILIZAREA INSTRUMENTELOR ICT IN CONSTRUCȚII.

CURS 8. Drone.

8.1 Introducere.

8.2 Legislația dronelor.

8.3 Utilizarea dronelor.

8.4 Aplicații de zbor cu drone.

8.5 Aplicație practică.

CURS 9. Termografie.

9.1 Cameră cu termoviziune.

9.2 Defecțiuni și precauții în utilizare.

9.3 Domenii de utilizare.

9.4 Aplicații practice ale camerei cu termoviziune.

9.5 Termografia aplicată instalațiilor electrice.

CURS 10. Scaner laser 3D.

10.1 Scanarea laser a clădirii.

10.2 Rezultatele scanării.

10.3 Editarea norului de puncte.

10.4 Importul norului de puncte în software-ul BIM.

10.5 Utilizarea norului de puncte pentru modelarea 3D.

10.6 Export IFC.

CURS 11. Fotogrammetrie.

11.1 Concepte de bază.

11.2 Utilizarea fotografiilor și videoclipurilor.

11.3. Generarea modelului 3D.

11.4 Importul modelul în BIM.

11.5 Aplicarea practică a stereofotogrammetriei.



CURS 12. Tehnologii de imprimare 3D în construcții

12.1 Introducere.

12.2 Avantajele imprimării 3D.

12.5 Tehnologii și echipamente.

12.4 Programare și optimizare.

12.5 Aplicații la fața locului ale tehnologiilor de imprimare 3D.

12.6 Aplicații din fabrică ale tehnologiilor de imprimate 3D.

5.2. Seminar / laborator / proiect

Studii de caz practice pentru fiecare instrument prezentat.

6. Metodologia de predare

6.1. Metodologia de predare pentru fiecare unitate de curs			
Activitate	Metode de predare	Locație	Nr. ore
Cursuri teoretice	Expunere a conținuturilor teoretice folosind metoda dialogului. Rezolvarea problemelor ridicate de cursanți.	În clasă:	12
		În afara clasei:	0
Rezolvarea problemelor și a cazurilor practice	Rezolvarea cazurilor practice. Problemele sunt propuse elevilor pentru rezolvarea lor în sala de clasă la un moment dat. Acestea sunt rezolvate folosind tablă și / sau proiector. Propunere de exerciții ca teme pentru acasă.	În clasă:	3
		În afara clasei:	2
Activități practice în laboratorul de informatică	Căutarea de informații, gestionarea bazelor de date și utilizarea instrumentelor de calcul și estimare a emisiilor.	În clasă:	0
		În afara clasei:	4
Munca în echipă	Rezolvarea cazurilor practice. În sala de clasă vor fi constituite grupuri de lucru pentru a desfășura activități practice, urmărind participarea tuturor membrilor echipei.	În clasă:	3
		În afara clasei:	2
Tutoriale	Rezolvarea neclarităților teoretice, probleme, aplicații practice și seminare.	În clasă:	0
		În afara clasei:	3
Seminare și vizite la companii și unități industriale	În cadrul seminarelor vor fi dezvoltate teme specifice programului teoretic. În funcție de disponibilitate, se va face o vizită de lucru, sau se va programa prezența unui profesionist în managementul mediului.	În clasă:	3
		În afara clasei:	0
Studiu individual	Studiul temelor propuse.	În clasă:	0
		În afara clasei:	25
Munca / informarea	Realizarea de lucrări și referate ce urmează a fi prezentate de către cursant.	În clasă:	0
		În afara clasei:	10
Activități de evaluare	Urmărirea și dezvoltarea lucrărilor, aplicațiilor practice și a rapoartelor.	În clasă:	0
		În afara clasei:	4
Examene oficiale	Pregătirea, corectarea și evaluarea probelor scrise.	În clasă:	2
		În afara clasei:	0
Prezentare de referate / proiecte	Evaluarea și corectarea diferitelor lucrări ce au fost realizate de cursant.	În clasă:	2
		În afara clasei:	0
			75

7. Metodologia de evaluare

7.1. Activități și criterio de evaluare pe fiecare unitate de curs		
Activități	Sisteme și criteriile de evaluare	Pondere (%)
Examen scris.	Vor fi evaluate cunoștințele teoretice și practice dobândite de către cursant.	60
Evaluarea aplicațiilor practice cu suport ICT.	Vor fi evaluate cunoștințele dobândite în aplicațiile practice cu suport ICT.	0-5
Evaluare individuală și în echipă.	Se vor evalua modul de elaborare și prezentările lucrărilor individuale și de grup.	30
Alte tipuri de evaluare.	Prezența și participarea la orele de subiect vor fi evaluate.	5-10
Aplicații		
Lucrări individuale și în echipă.	Vor fi evaluate toate aspectele legate de sarcina de îndeplinit, de la căutarea de informații până la prezentarea finală.	40
Rezolvarea cazurilor practice.	Vor fi evaluate atât soluția propusă, cât și analiza alternativelor și justificarea soluțiilor care au fost realizate.	20
Evaluarea aplicațiilor practice cu suport ICT.	Vor fi evaluate cunoștințele dobândite în aplicațiile practice cu suport ICT.	0-5
Lucrări de evaluare individuală și în echipă.	Se vor evalua modul de elaborare și prezentările lucrărilor individuale și de grup	30
Alte tipuri de evaluare.	Prezența și participarea la orele de aplicații vor fi evaluate.	5-10

7.2. Mecanismul de control și monitorizare
<p>Controlul și monitorizarea procesului de învățare se va face prin următoarele acțiuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - participarea la problemele și cazurile practice prezentate în clasă. - participarea la ore teoretice și practice. - tutoriale. - completarea chestionarelor de autoevaluare. - evaluarea probei scrise individuale sau a referatelor, individual și în grup.

8. Bibliography and resources

8.1. Bibliografie
<p>BIM Methodology. https://www.buildingsmart.es/bim/ https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/ Dimensions of BIM. https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-33893552/images/5b8922d869f31HaEK1J/Las-Dimensiones-de-BIM.png BIM implementation. https://www.buildingsmart.es/bim/</p>



Software BIM. <https://www.bimnd.es/tipo-software-bim-en-cada-fase/>

Use Autodesk® Revit in Spain. <https://www.espaciobim.com/software-bim-mas-utilizado-revit>

Environmental Product Declarations. Sustainable Insulation. ISOVER. <https://www.isover.es/sites/isover.es/files/assets/documents/dap-oct-2015.pdf>

EN 15804:2008 Sustainability of construction Works – Environmental product declarations – Core rules for the Product Category of Construction Products. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0052571>

LCA implementation in BIM platform - Source : Márcio Minto Fabricio https://www.researchgate.net/figure/LCA-implementation-in-BIM-platform-Source-AuthorselfelaborationAuthorselfelaboration_fig1_311557520

Current situation. https://www.researchgate.net/publication/325435242_Contribuicao_da_modelagem_BIM_para_facilitar_o_processo_de_ACV_de_edificacoes_completas

Characteristics of BIM in the LCA calculation <https://www.bimandco.com/es/blog/25-what-role-does-bim-play-today-in-lca>

Frequently asked questions about BIM objects. <https://www.msistudio.com/preguntas-frecuentes-sobre-objetos-bim/>

Revit Style Guide v2018. <https://www.bimobject.com/en-us/solutions/product/bim-revit-content-style-guide>

NBS BIM Object Standard. <https://www.nationalbimlibrary.com/en/nbs-bim-object-standard/>

OBOS (Open BIM Object Standard). <https://bim.natspec.org/documents/open-bim-object-standard>

eCOB. BIM object creation standard. <https://ecobject.com/>

BIM Object Development Guide. GDO-BIM Standard. <https://bimchannel.net/es/disponible-para-descargar-guia-estandar-bim/>

BIM dimensions. <https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-33893552/images/5b8922d869f31HaEK1IJ/Las-Dimensiones-de-BIM.png>

The 7 dimensions of BIM. <https://www.espaciobim.com/dimensiones-bim#:~:text=Te%20voy%20a%20hablar%20de,dado%20en%20denominar%20dimensiones%20BIM.>

BCCA (2017) Consejería de Fomento y Vivienda / Vivienda y Rehabilitación / Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA).

Freire-Guerrero, A., Alba-Rodríguez, M. D. and Marrero, M. (2019) 'A budget for the ecological footprint of buildings is possible: A case study using the dwelling construction cost database of Andalusia', *Sustainable Cities and Society*. Elsevier, 51, p. 101737. doi: 10.1016/J.SCS.2019.101737.

Marrero, M. and Ramirez-De-Arellano, A. (2010) 'The building cost system in Andalusia: application to construction and demolition waste management', *Construction Management and Economics*. Routledge, 28(5), pp. 495–507. doi: 10.1080/01446191003735500.

Martínez-Rocamora, A. et al. (2016) 'LCA databases focused on construction materials: A review', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier, 58, pp. 565–573. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.243.

Dónde encontrar recursos BIM? <https://www.espaciobim.com/recursos-bim-revit-gratis>

LOD o nivel de desarrollo. <https://www.espaciobim.com/que-es-el-lod-nivel-de-detalle>

Latorre-Uriz, A. et al. (2018) "Aplicación del 8D y de los principios Lean para la mejora de la seguridad y prevención de obras de edificación", Conferencia: CONTART 2018 La convención de la Edificación (Zaragoza).
https://www.researchgate.net/publication/325653755_Aplicacion_del_8D_y_de_los_principios_Lean_para_la_mejora_de_la_seguridad_y_prevenccion_de_obras_de_edificacion

Los 20 términos BIM clave. <https://bimmanagement.co/2020/03/26/los-20-terminos-bim-clave-que-usted-necesita-saber/>

LOD = LOD + LOI. <https://evolve-consultancy.com/lod-lod-loi/>

Alonso-Madrid, J. (2015), "Nivel de desarrollo LOD. Definiciones, innovaciones y adaptación a España", Building Smart. https://www.researchgate.net/figure/Figura-24-Evolucion-de-Niveles-de-Desarrollo-Fuente-propia_fig17_283570424

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (2017). "Niveles de Detalle. Grupo 3.3", es.BIM, implantación del BIM en España. https://www.esbim.es/wp-content/uploads/2017/07/esBIM_Niveles-de-Detalle_170118.pdf

Caparrós Pérez, D. (2017), "Viabilidad para generar territorios sostenibles. Aplicación ecoeficiente de materiales y sistemas constructivos en los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticas", UCAM.
<http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2436/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Declaraciones Ambientales de Producto. Aislamiento Sostenible. ISOVER. <https://www.isover.es/sites/isover.es/files/assets/documents/dap-oct-2015.pdf>

LCA implementation in BIM platform - Fuente : Márcio Minto Fabricio https://www.researchgate.net/figure/LCA-implementation-in-BIM-platform-Source-AuthorselfelaborationAuthorselfelaboration_fig1_311557520

Situación actual.
https://www.researchgate.net/publication/325435242_Contribuicao_da_modelagem_BIM_para_facilitar_o_processo_de_ACV_de_edificacoes_completas

Características del BIM en el cálculo del ACV. <https://www.bimandco.com/es/blog/25-what-role-does-bim-play-today-in-lca>

Global EPD (2017). "Declaración Ambiental de Producto. Ladrillos y bloques cerámicos para revestir. Pieza "P" según la Norma UNE-EN 771-1." http://ceramicasampedro-9189.kxcdn.com/wp-content/uploads/2017/07/DAP_GlobalEPD_Ladrillos_y_bloques_cer%C3%A1micos_para_revestir.pdf

8.2. Reglementări juridice și tehnice

EN ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018)

EN ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of the assets (ISO 19650-2:2018)



EN ISO 12006-3:2016 Building construction - Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information (ISO 12006-3:2007)

EN ISO 29481-1:2017 Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format (ISO 29481-1:2016)

EN ISO 29481-2:2016 Building information models - Information delivery manual - Part 2: Interaction framework (ISO 29481-2:2012)

EN ISO 16739:2016 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries (ISO 16739:2013)

SR EN 15804 + A1: 2014. Sustainable development of construction works. Product environmental statements. Basic rules for the category of construction products.

SR EN 15942: 2012. Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Communication format business-to-business.

Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC.

8.3. Resurse on-line

www.allbim.net

www.bimserver.org

www.codigotecnico.org

www.csostenible.net

www.eco-circular.com

www.magrama.gob.es

www.oerco2.eu