

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36011634	Politécnico de Vigo	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
EOC	Edificación e obra civil	CSEOC01	Proxectos de edificación	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de proba libre

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0569	Eficiencia enerxética en edificación	2023/2024	0	70	0

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	FÉLIX GÓMEZ POUSA, MARÍA DOLORES MÉNDEZ CAABEIRO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Avalía o illamento que procuran os pechamentos de edificios, tendo en conta a relación entre as propiedades dos seus compoñentes e a evolución higratérmica do inmoble.
RA2 - Verifica as características da envolvente e o rendemento de instalacións do edificio, en comparación co comportamento sustentable e cos parámetros bioclimáticos establecidos.
RA3 - Determina a limitación da demanda enerxética de edificios e comproba que os elementos constitutivos do seu envolvente se axusten ao disposto pola normativa.
RA4 - Calcula a demanda enerxética necesaria para garantir a habitabilidade dos edificios, e comproba que se axuste ás limitacións impostas pola normativa, mediante aplicacións informáticas cualificadas pola normativa como documento recoñecido.
RA5 - Cualifica enerxeticamente edificios, identificando a súa envolvente, caracterizando as instalacións e calculando o balance térmico mediante aplicacións informáticas que contén coa cualificación de documento recoñecido.

2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1 Definíronse os compoñentes da envolvente térmica dun edificio.
CA1.2 Determináronse os principais tipos de illantes existentes no mercado.
CA1.3 Relacionáronse as calidades dos illantes (durabilidade, comportamento fronte a incendio e degradación higroscópica) coas súas aplicacións térmicas.
CA1.4 Calculouse a transmitancia térmica de pechamentos tipo.
CA1.5 Xustificouse o comportamento térmico dos compoñentes da envolvente térmica dun edificio.
CA1.6 Relacionáronse as causas de condensacións superficiais e intersticiais nos pechamentos coas posibles solucións.
CA1.7 Ponderouse a permeabilidade dos ocos en relación coa demanda enerxética do edificio.
CA1.8 Examináronse as achegas de ventilación en relación coa demanda enerxética do edificio.
CA1.9 Valorouse o comportamento térmico de configuracións tipo para pechamentos.
CA2.1 Comprobouse o comportamento ecolóxico da materia prima dos illantes e do resto de materiais da envolvente.
CA2.2 Relacionáronse as calidades dos illantes co comportamento ecolóxico e sustentable do edificio.
CA2.3 Xustificouse a transpirabilidade das membranas impermeables.
CA2.4 Identificáronse as características de cubertas vexetais.
CA2.5 Relacionáronse as calidades dos revestimentos co comportamento ambiental e a evolución sustentable do edificio.
CA2.6 Comprobouse a proporción de superficies acristaladas de acordo coa orientación e o asollamento das fachadas.
CA2.7 Propuxéronse alternativas de ventilación de acordo coas zonas de luz e sombra do edificio.
CA2.8 Identificáronse as enerxías renovables aplicables.
CA2.9 Determinouse a conexión das instalacións térmicas coas fontes de enerxía renovables.

Criterios de avaliación do currículo

CA2.10 Definiuse o comportamento sustentable da envolvente do edificio.

CA2.11 Estudáronse as posibilidades de aproveitamento de augas pluviais.

CA2.12 Adoptáronse as medidas axeitadas para reducir o impacto ambiental do edificio.

CA3.1 Relacionáronse os sectores de edificación, de vivenda e terciario coa súa repercusión na demanda enerxética.

CA3.2 Reuniuse a información construtiva necesaria sobre a envolvente dos edificios obxecto de análise.

CA3.3 Comprobase que as características dos pechamentos da envolvente térmica do edificio cumpran os requisitos establecidos na normativa.

CA3.4 Comprobase que as condensacións superficiais e intersticiais dos pechamentos se axusten aos límites establecidos na normativa.

CA3.5 Comprobase que as achegas de aire se axusten aos límites establecidos.

CA3.6 Determináronse as pontes térmicas do edificio.

CA3.7 Propuxéronse solucións que melloren o illamento xeral de pechamentos e a súa relación coas demandas de calefacción e refrixeración.

CA3.8 Considerouse a mellora de illamento de vidros estimando a súa transmitancia e o seu factor solar.

CA3.9 Propuxéronse distribucións alternativas da área de acristalamento por fachadas.

CA3.10 Propuxéronse solucións alternativas de captación solar en inverno e protección solar no verán, en función da localidade e da orientación.

CA3.11 Establecéronse prioridades de solucións construtivas en función da demanda enerxética final.

CA4.1 Introducíronse os datos referentes á localización, ao clima e aos parámetros xerais.

CA4.2 Defíníronse os pechamentos do edificio a partir da base de datos da aplicación.

CA4.3 Defíníronse os parámetros base da modelaxe do edificio.

CA4.4 Estableceuse o espazo de traballo.

CA4.5 Introducíronse na aplicación os planos e as definicións de planta para a definición xeométrica do edificio.

CA4.6 Utilizáronse multiplicadores de planta e incluíronse as particións horizontais.

CA4.7 Inseríronse pechamentos verticais, ventás e beirís, utilizando vistas en tres dimensións e rotacións.

CA4.8 Xeráronse forxamentos superiores, cubertas e pechamentos de formas irregulares.

CA4.9 Subministráronse os elementos de sombra propios do edificio e as sombras externas ao inmoble.

CA4.10 Obtívose a modelaxe final do edificio.

CA4.11 Aplicouse a normativa.

CA4.12 Calculouse a demanda enerxética e obtívose o informe correspondente.

CA5.1 Estudouse o sistema de acondicionamento instalado no edificio decidindo a combinación de elementos do programa.

Criterios de avaliación do currículo
CA5.2 Consideráronse os sistemas de calefacción, de refrixeración, de auga quente sanitaria e, no caso de edificios terciarios, de iluminación.
CA5.3 Compilouse a información relativa ao dimensionamento requirido polos elementos do programa.
CA5.4 Cargouse no programa o arquivo CTE obtido con aplicación informática cualificada como documento recoñecido.
CA5.5 Definíronse os sistemas que soporta o edificio a partir da base de datos da aplicación.
CA5.6 Importáronse da base de datos todos os equipamentos e as unidades terminais que soporta o edificio.
CA5.7 Definíronse os equipamentos de refrixeración e/ou calefacción con rendemento constante.
CA5.8 Manexouse correctamente a aplicación informática, introducindo nela a descrición xeométrica, construtiva e operacional do edificio, así como as súas instalacións de calefacción, de refrixeración, de auga quente sanitaria e, no caso de edificios terciarios
CA5.9 Realizouse o cálculo orientado a obter a cualificación enerxética do edificio, consonte a normativa.
CA5.10 Obtívoase a cualificación de eficiencia enerxética do edificio coa súa escala e os datos de cualificación.
CA5.11 Avaliáronse resultados de eficiencia enerxética para edificios de vivendas.
CA5.12 Avaliáronse resultados de eficiencia enerxética.
CA5.13 Avaliouse o resultado comparando o indicador principal e os complementarios de comportamento enerxético.
CA5.14 Presentáronse alternativas para, se procede, mellorar a cualificación obtida.

2.2. Segunda parte da proba

2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Avalía o illamento que procuran os pechamentos de edificios, tendo en conta a relación entre as propiedades dos seus compoñentes e a evolución higratérmica do inmovible.
RA2 - Verifica as características da envolvente e o rendemento de instalacións do edificio, en comparación co comportamento sustentable e cos parámetros bioclimáticos establecidos.
RA3 - Determina a limitación da demanda enerxética de edificios e comproba que os elementos constitutivos do seu envolvente se axusten ao disposto pola normativa.
RA4 - Calcula a demanda enerxética necesaria para garantir a habitabilidade dos edificios, e comproba que se axuste ás limitacións impostas pola normativa, mediante aplicacións informáticas cualificadas pola normativa como documento recoñecido.
RA5 - Cualifica enerxeticamente edificios, identificando a súa envolvente, caracterizando as instalacións e calculando o balance térmico mediante aplicacións informáticas que contan coa cualificación de documento recoñecido.

2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1 Definíronse os compoñentes da envolvente térmica dun edificio.
CA1.2 Determináronse os principais tipos de illantes existentes no mercado.
CA1.3 Relacionáronse as calidades dos illantes (durabilidade, comportamento fronte a incendio e degradación higroscópica) coas súas aplicacións térmicas.

Critérios de avaliación do currículo

CA1.4 Calculouse a transmitancia térmica de pechamentos tipo.

CA1.5 Xustificouse o comportamento térmico dos compoñentes da envolvente térmica dun edificio.

CA1.6 Relacionáronse as causas de condensacións superficiais e intersticiais nos pechamentos coas posibles solucións.

CA1.7 Ponderouse a permeabilidade dos ocos en relación coa demanda enerxética do edificio.

CA1.8 Examináronse as achegas de ventilación en relación coa demanda enerxética do edificio.

CA1.9 Valorouse o comportamento térmico de configuracións tipo para pechamentos.

CA2.1 Comprobouse o comportamento ecolóxico da materia prima dos illantes e do resto de materiais da envolvente.

CA2.2 Relacionáronse as calidades dos illantes co comportamento ecolóxico e sustentable do edificio.

CA2.3 Xustificouse a transpirabilidade das membranas impermeables.

CA2.4 Identificáronse as características de cubertas vexetais.

CA2.5 Relacionáronse as calidades dos revestimentos co comportamento ambiental e a evolución sustentable do edificio.

CA2.6 Comprobouse a proporción de superficies acristaladas de acordo coa orientación e o asollamento das fachadas.

CA2.7 Propuxéronse alternativas de ventilación de acordo coas zonas de luz e sombra do edificio.

CA2.8 Identificáronse as enerxías renovables aplicables.

CA2.9 Determinouse a conexión das instalacións térmicas coas fontes de enerxía renovables.

CA2.10 Definiuse o comportamento sustentable da envolvente do edificio.

CA2.11 Estudáronse as posibilidades de aproveitamento de augas pluviais.

CA2.12 Adoptáronse as medidas axeitadas para reducir o impacto ambiental do edificio.

CA3.1 Relacionáronse os sectores de edificación, de vivenda e terciario coa súa repercusión na demanda enerxética.

CA3.2 Reuniuse a información construtiva necesaria sobre a envolvente dos edificios obxecto de análise.

CA3.3 Comprobouse que as características dos pechamentos da envolvente térmica do edificio cumplan os requisitos establecidos na normativa.

CA3.4 Comprobouse que as condensacións superficiais e intersticiais dos pechamentos se axusten aos límites establecidos na normativa.

CA3.5 Comprobouse que as achegas de aire se axusten aos límites establecidos.

CA3.6 Determináronse as pontes térmicas do edificio.

CA3.7 Propuxéronse solucións que melloren o illamento xeral de pechamentos e a súa relación coas demandas de calefacción e refrixeración.

CA3.8 Considerouse a mellora de illamento de vidros estimando a súa transmitancia e o seu factor solar.

CA3.9 Propuxéronse distribucións alternativas da área de acristalamento por fachadas.

Criterios de avaliación do currículo

CA3.10 Propuxéronse solucións alternativas de captación solar en inverno e protección solar no verán, en función da localidade e da orientación.

CA3.11 Establecéronse prioridades de solucións construtivas en función da demanda enerxética final.

CA4.1 Introducíronse os datos referentes á localización, ao clima e aos parámetros xerais.

CA4.2 Definíronse os pechamentos do edificio a partir da base de datos da aplicación.

CA4.3 Definíronse os parámetros base da modelaxe do edificio.

CA4.4 Estableceuse o espazo de traballo.

CA4.5 Introducíronse na aplicación os planos e as definicións de planta para a definición xeométrica do edificio.

CA4.6 Utilizáronse multiplicadores de planta e incluíronse as particións horizontais.

CA4.7 Inseríronse pechamentos verticais, ventás e beirís, utilizando vistas en tres dimensións e rotacións.

CA4.8 Xeráronse forxamentos superiores, cubertas e pechamentos de formas irregulares.

CA4.9 Subministráronse os elementos de sombra propios do edificio e as sombras externas ao inmovible.

CA4.10 Obtívose a modelaxe final do edificio.

CA4.11 Aplicouse a normativa.

CA4.12 Calculouse a demanda enerxética e obtívose o informe correspondente.

CA5.1 Estudouse o sistema de acondicionamento instalado no edificio decidindo a combinación de elementos do programa.

CA5.2 Consideráronse os sistemas de calefacción, de refrixeración, de auga quente sanitaria e, no caso de edificios terciarios, de iluminación.

CA5.3 Compilouse a información relativa ao dimensionamento requirido polos elementos do programa.

CA5.4 Cargouse no programa o arquivo CTE obtido con aplicación informática cualificada como documento recoñecido.

CA5.5 Definíronse os sistemas que soporta o edificio a partir da base de datos da aplicación.

CA5.6 Importáronse da base de datos todos os equipamentos e as unidades terminais que soporta o edificio.

CA5.7 Definíronse os equipamentos de refrixeración e/ou calefacción con rendemento constante.

CA5.8 Manexouse correctamente a aplicación informática, introducindo nela a descrición xeométrica, construtiva e operacional do edificio, así como as súas instalacións de calefacción, de refrixeración, de auga quente sanitaria e, no caso de edificios terciarios

CA5.9 Realizouse o cálculo orientado a obter a cualificación enerxética do edificio, consonte a normativa.

CA5.10 Obtívose a cualificación de eficiencia enerxética do edificio coa súa escala e os datos de cualificación.

CA5.11 Avaliáronse resultados de eficiencia enerxética para edificios de vivendas.

CA5.12 Avaliáronse resultados de eficiencia enerxética.

CA5.13 Avaliouse o resultado comparando o indicador principal e os complementarios de comportamento enerxético.

Crterios de avaliación do currículo

CA5.14 Presentáronse alternativas para, se procede, mellorar a cualificación obtida.

3. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Como criterio xeral de cualificación establécese que se considera acadado un determinado resultado de aprendizaxe (RA) cando, aplicando os criterios de avaliación (CA) sobre os bloques de contidos (BC), a resposta do aspirante sexa avaliada positivamente nos seus aspectos conceptual e procedemental e cumprindo a totalidade dos requisitos requiridos nas probas.

Os RA, os CA e os BC serán os contemplados no Decreto 188/2011, do 15 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en proxectos de edificación.

BLOQUES DE CONTIDOS**BC1. Avaliación do illamento en pechamentos de edificios**

- Tipos de pechamentos.
- Tipos de illantes, características térmicas e de comportamento fronte a incendio e degradación higroscópica.
- Transmisión de calor nun elemento de varias capas.
- Características térmicas de distintos materiais utilizados en construción.
- Diagrama psicométrico: utilización básica.
- Tipos de condensacións.
- Renovación de aire e infiltracións.
- Localización de capas nun cerramento.
- Condutividade e transmitancia.
- Pontes térmicos.

BC2. Comprobación da envolvente e instalacións térmicas do edificio

- Zonificación xeográfica e radiación solar: incidencia da radiación solar nos ciclos de verán e de inverno; radiación solar e orientación.
- Componentes naturais en materiais illantes, recibos, revocaduras e pinturas.
- Transpirabilidade en pechamentos e revestimentos: fundamentos, causas e efectos.
- Vexetación: cubertas axardinadas; plantacións de folla caduca.
- Protección solar directa e indirecta: beirís, saíntes, toldos, pantallas vexetais e persianas.
- Fachadas invernaoiro: combinación de ventás e paneis fotovoltaicos.
- Xestión do aire: captación, vertedura, climatización e absorción.
- Enerxías alternativas: xeotérmica, solar, fotovoltaica, biomasa e biodiésel.
- Captación fotovoltaica e ventilación.
- Localización dos equipamentos de climatización: perdas por transporte enerxético.

BC3. Determinación da limitación da demanda enerxética en edificación

- Consumo de enerxía en edificios segundo o seu uso.

- Fundamentos técnicos da limitación de demanda enerxética.
- Zonificación climática.
- Clasificación dos espazos, envolvente térmica e pechamentos: parámetros; limitación da demanda enerxética.
- Cumprimento das limitacións de permeabilidade ao aire nas carpintarías de ocios e lucernarios.
- Control das condensacións intersticiais e superficiais.
- Código técnico da edificación. Documento básico HE de aforro de enerxía; sección HE1: limitación da demanda enerxética.
- Código técnico da edificación. Documento básico HS de salubridade; sección HS 3: calidade do aire interior. Interpretación da normativa.

BC4. Cálculo da demanda enerxética en edificación

- Aplicación da opción xeral no cálculo da demanda enerxética.
- Uso de programas informáticos cualificados como "documento recoñecido" na normativa.
- Definición e características da envolvente térmica.
- Características do edificio de referencia.
- Condicións ambientais e climáticas.
- Control solar: orientación, acristalamento, absortividade, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, beirís, recuamento e dispositivos de lamas.
- Elementos de sombra e obstáculos remotos.
- Informe de resultados.
- Mellora de resultados: sistemas de orientación, protección solar, aumento de illamento, sistemas enerxéticos de alta eficiencia, sistemas de enerxías renovables e outros.

BC5. Cualificación enerxética dos edificios

- Instalacións enerxéticas.
- Contribución á cualificación de sistemas de calefacción, refrixeración, ventilación e produción de auga quente sanitaria.
- Contribución á cualificación dos sistemas de iluminación no sector terciario.
- Contribución á cualificación dos sistemas solares e de coxeración.
- Sistemas enerxéticos e cálculo de emisións: emisións asociadas ás fontes enerxéticas.
- Cualificación enerxética: aplicación da opción xeral.
- Uso de programas informáticos cualificados como "documento recoñecido" na normativa.
- Modelaxe das instalacións.
- Fundamentos da escala enerxética.
- Etiqueta: normalización, escala e datos de cualificación.
- Valores de referencia na certificación de eficiencia enerxética dun edificio.
- Real decreto 47/2007, polo que se aproba o procedemento básico para a certificación de eficiencia enerxética de edificios de nova construción.
- Código técnico da edificación. Documento básico HE de aforro de enerxía; sección HE2.
- Rendemento das instalacións térmicas (RITE) e as súas instrucións técnicas.
- Código técnico da edificación. Documento básico HE de aforro de enerxía. Sección HE3.
- Eficiencia enerxética das instalacións de iluminación.
- Código técnico da edificación. Documento básico HE de aforro de enerxía; sección HE4.
- Contribución solar mínima de auga quente sanitaria.

A comisión avaliadora do módulo profesional cualificará a primeira parte da proba de cero a dez puntos de acordo cos seguintes criterios:

- Para a súa superación deberase obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos.
- Avaliaranse cun cero as respostas a lapis.
- As follas da proba sen nome será avaliada cun cero.

-Unha resposta que inclúa opcións ou resultados contraditorios será avaliada cun cero.

A comisión avaliadora do módulo profesional cualificará a segunda parte da proba de cero a dez puntos de acordo cos seguintes criterios:

-Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos.

-Unha solución que inclúa resultados contraditorios será avaliada cun cero.

-As persoas que non superen a primeira parte da proba serán cualificadas cun cero nesta segunda parte.

A cualificación final correspondente da proba de cada módulo profesional será a media aritmética das cualificacións obtidas en cada unha das partes, expresada con números enteiros, redondeada á unidade máis próxima. No caso de que algún aspirante suspendera a segunda parte da proba, a puntuación máxima que poderá asignarse será de catro puntos.

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

- Antes de realizar a primeira parte da proba, os aspirantes serán convocados para a xornada de acollemento a que se refire o artigo 22.2, da orde do 5 de abril de 2013 pola que se regulan as probas para a obtención dos títulos de técnico e de técnico superior de ciclos formativos de formación profesional. A data prevista exporase no taboleiro de anuncios do IES Politécnico de Vigo.

- A comisión avaliadora emprazará aos aspirantes para a realización da primeira parte da proba en chamamento único. O lugar, día e hora exporase no taboleiro de anuncios do IES Politécnico de Vigo.

A comisión avaliadora poderá requirir en calquera momento ós aspirantes que acrediten a súa identidade.

Os membros da comisión de avaliación poderán excluír de calquera parte da proba dun determinado módulo profesional as persoas aspirantes que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumpran as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas. Neste caso, a comisión avaliadora cualificará esa parte da proba do módulo coa puntuación de cero.

- A primeira parte da proba (parte teórica) terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita na que o alumno terá que contestar preguntas que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación aplicables aos resultados de aprendizaxe establecidos na programación para esta primeira parte da proba. Esta proba poderá ser de tipo test.

Os aspirantes deberán dispor de calculadora e bolígrafo (azul ou negro).

Os aspirantes deberán poñer o seu nome en cada unha das follas da proba.

- Rematada a primeira parte da proba, a comisión de avaliación exporá a puntuación obtida polos aspirantes no taboleiro de anuncios do centro onde se realizou, con unha antelación mínima de 24 horas antes da realización da correspondente segunda parte práctica.

4.b) Segunda parte da proba

- Soamente os aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda parte da proba. A comisión avaliadora emprazará aos aspirantes para a realización da primeira parte da proba en chamamento único. O lugar, día e hora exporase no taboleiro de anuncios do IES Politécnico de Vigo.

- A comisión avaliadora poderá requirir en calquera momento ós aspirantes que acrediten a súa identidade.

Os membros da comisión de avaliación poderán excluír de calquera parte da proba dun determinado módulo profesional as persoas aspirantes



que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumpran as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas. Neste caso, a comisión avaliadora cualificará esa parte da proba do módulo coa puntuación de cero.

- A segunda parte da proba consistirá nunha proba escrita (en soporte analóxico ou dixital) na que o alumnado terá que desenvolver cuestións prácticas que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación aplicables aos resultados de aprendizaxe establecidos na programación para esta segunda parte da proba.

Os aspirantes deberán dispor de calculadora, bolígrafo (azul ou negro) e material axeitado de debuxo (escadra, cartabón, lapis, etc).

A comisión avaliadora proporcionará a documentación técnica que considere necesaria para a realización da proba.

No caso de que nalgún exercicio se propuxese a súa realización con medios informáticos (ordenadores e programas) o centro facilitará ditos equipos, os cales contarán co software necesario para realizar as ditas probas prácticas.

Prohíbese o uso de ordenadores persoais dos aspirantes.