

1. Identificación da programación**Centro educativo**

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2024/2025

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
SEA	Seguridade e medio ambiente	CSSEA04	Química e saúde ambiental	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
MP1548	Control de augas	2024/2025	0	319	0

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JORGE PRIETO CARPINTEIRO
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 - Identifica os focos de contaminación de augas de uso e de consumo, e analiza a súa influencia no ambiente e na saúde da poboación
RA2 - Avalía as deficiencias técnico-sanitarias das augas de uso e consumo, identifica os parámetros característicos e contrástaos coa normativa de aplicación
RA3 - Controla procesos de tratamento de augas de uso e consumo, e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos
RA4 - Controla procesos de tratamento de augas residuais e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos
RA5 - Toma mostras de augas aplicando procedementos de traballo acordes á normativa
RA6 - Realiza controis de calidade fisicoquímicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados
RA7 - Realiza controis de calidade microbiolóxicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados
RA8 - Determina protocolos de actuación para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación de augas de uso e consumo, avalía riscos e propón medidas correctoras

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 Identifícanse as propiedades físicas e químicas da auga
CA1.2 Relacionáronse as características da auga coa súa orixe, o seu estado e a súa localización
CA1.4 Clasifícanse as augas en función do seu uso e do seu consumo
CA1.5 Identifícanse os principais focos de contaminación das augas
CA1.6 Relacionáronse os principais contaminantes da auga cos procesos que os orixinan

Criterios de avaliación do currículo
CA1.7 Identifícanse as medidas para a protección e a conservación das augas
CA1.8 Seleccionouse a normativa que regula as augas de uso e de consumo
CA1.9 Identifícase o impacto da contaminación das augas sobre a saúde da poboación e sobre o ambiente
CA2.1 Identifícanse os criterios de calidade das augas de uso e consumo
CA2.2 Realizáronse cálculos de necesidades de auga tendo en conta as variables correspondentes nos consumos humano, industrial e agropecuario previstos
CA2.3 Caracterizáronse os sistemas de abastecemento e produción de augas de uso e consumo, e identifícanse os puntos críticos
CA2.4 Identifícanse os requisitos sanitarios establecidos pola normativa relacionada cos sistemas de obtención, o transporte, a distribución e o almacenamento das augas de consumo
CA2.6 Secuenciáronse as fases dun proceso de envasamento de auga e identifícanse os riscos e os puntos de control
CA2.8 Identifícanse os perigos, os puntos críticos e os requisitos hixiénico-sanitarios das augas de baño, as piscinas e as instalacións acuáticas
CA2.9 Identifícanse as operacións que realiza cada equipamento nas instalacións de tratamento de augas de piscinas e instalacións acuáticas
CA2.10 Identifícanse as variables para controlar en cada etapa do tratamento de augas de piscinas e de instalacións acuáticas
CA2.11 Identifícase a normativa de calidade das augas de baño naturais, das piscinas e das instalacións acuáticas
CA2.12 Propuxéronse medidas correctoras que arranxen as deficiencias técnico-sanitarias nas augas de baño, nas piscinas, nas instalacións acuáticas e nas plantas envasadoras de augas
CA2.13 Caracterízase a inspección dos sistemas de abastecemento de augas, das plantas envasadoras de augas, das augas de baño, das piscinas e das instalacións acuáticas
CA2.14 Determináronse programas de vixilancia e control que promovan un uso eficiente da auga
CA2.15 Formalizáronse e rexistráronse os boletíns, os libros de rexistro e os informes pertinentes
CA3.1 Identifícase a normativa e os criterios de calidade das augas destinadas ao consumo humano
CA3.2 Identifícanse os parámetros que cumpra controlar nunha estación de tratamento de augas de uso e consumo

Cráterios de avaliación do currículo
CA3.3 Relacionáronse as principais operacións de tratamento de augas cos principios fisicoquímicos en que se fundamentan
CA3.4 Relacionouse o funcionamento dunha planta de tratamento de augas coas operacións que se realizan en cada fase
CA3.5 Caracterizáronse os tipos de desinfección que se realizan nas plantas de tratamento de augas
CA3.6 Identificáronse os parámetros de control dunha planta tipo de tratamento de auga potable
CA3.7 Identificáronse os puntos críticos da instalación dunha planta potabilizadora
CA3.9 Establecéronse os requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios que debe cumprir unha planta de tratamento de augas de uso e consumo
CA3.10 Cúmprense as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA3.11 Describiuse o funcionamento das redes de vixilancia e control das augas de consumo
CA3.12 Rexistráronse os resultados do proceso nos boletíns de seguimento e control de calidade, de acordo co protocolo establecido
CA4.1 Clasificáronse as augas residuais en función das súas características físicas, químicas e biolóxicas
CA4.3 Identificouse a normativa aplicable ao tratamento e á vertedura das augas residuais
CA4.4 Caracterizáronse as medidas técnico-sanitarias dos sistemas de rede de sumidoiros, depuración e vertedura de augas residuais
CA4.5 Seleccioneuse o proceso de tratamento de augas residuais en función da súa orixe
CA4.6 Identificáronse as principais técnicas de depuración das augas residuais
CA4.7 Identificáronse as etapas da liña de augas e da liña de lamas nas estacións depuradoras de augas residuais
CA4.8 Establecéronse os requisitos de calidade e hixiénico-sanitarios que debe cumprir unha planta de tratamento de augas residuais
CA4.9 Caracterizouse o funcionamento dos equipamentos dunha planta de tratamento de augas residuais
CA4.10 Identificáronse as variables que cumpra controlar en cada etapa do tratamento das augas residuais

Crterios de avaliación do currículo
CA4.11 Verifícase o funcionamento e a calibración dos instrumentos de control de cada parámetro
CA4.12 Analízanse as medidas de minimización e de reutilización das augas residuais
CA4.13 Cúmprense as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA4.14 Aplícanse os criterios para a formalización e a interpretación dos rexistros de seguimentos e control de calidade
CA5.1 Identifícanse os tipos de mostraxe
CA5.2 Identifícanse os puntos e os intervalos de mostraxe establecidos no plan de mostraxe
CA5.4 Seleccionouse o material e preparáronse os reactivos necesarios para a toma de mostras de acordo co procedemento establecido
CA5.9 Cubriuse a documentación da mostraxe ata o laboratorio, para permitir a rastrexabilidade do proceso
CA6.1 Identifícanse os parámetros para determinar na auga segundo o seu uso previsto
CA6.2 Caracterízanse os materiais e os reactivos utilizados na análise fisicoquímica
CA6.3 Identifícanse as características dun laboratorio de análise fisicoquímica
CA6.6 Identifícanse as reaccións químicas implicadas na análise e realizáronse os cálculos estequiométricos necesarios
CA6.7 Descríbense as técnicas de análise fisicoquímica
CA6.8 Determináronse as técnicas fisicoquímicas de análise utilizadas para o control de calidade da auga
CA6.9 Seleccionáronse o material e os reactivos necesarios en función do tipo de análise que cumpra realizar
CA6.10 Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida para o control fisicoquímico das augas
CA6.15 Aplícanse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA6.18 Aplícanse tratamentos estatísticos nos resultados obtidos

Crterios de avaliación do currículo
CA6.19 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA6.20 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos parámetros fisicoquímicos de referencia
CA6.21 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental na realización das análises fisicoquímicas
CA7.1 Clasificáronse e caracterizáronse os microorganismos presentes en augas superficiais, potables e residuais
CA7.2 Identificáronse as características dun laboratorio de análise microbiolóxica
CA7.3 Identificáronse as condicións de asepsia e esterilización para seguir no proceso de análise
CA7.4 Clasificáronse os medios de cultivo e describíronse as súas propiedades
CA7.6 Identificáronse e describíronse as técnicas da análise microbiolóxica
CA7.14 Aplicáronse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA7.15 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA7.16 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos criterios microbiolóxicos de referencia
CA7.17 Aplicáronse as normas de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental na realización das análises microbiolóxicas
CA8.1 Identificouse a epidemioloxía das doenzas de transmisión hídrica, para a súa prevención e o seu control, nas augas de consumo
CA8.2 Describíronse as doenzas asociadas á contaminación biolóxica da auga
CA8.3 Relacionáronse os factores que posibilitan a presenza de contaminación biolóxica en cada fase do sistema de abastecemento
CA8.4 Describíronse os protocolos de investigación de brotes de doenzas de transmisión hídrica para elaborar liñas de actuación que permitan a súa prevención e o seu control
CA8.5 Seleccionáronse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas á contaminación biolóxica da auga
CA8.6 Describíronse os efectos sobre a saúde asociados á contaminación química ou física da auga

Criterios de avaliación do currículo
CA8.7 Seleccionáronse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas á contaminación química ou física da auga
CA8.8 Describíronse as doenzas asociadas ao uso das augas de recreo e zonas de baño
CA8.9 Seleccionáronse as medidas de prevención e control das doenzas asociadas ao baño con fins recreativos
CA8.10 Elaborouse o informe dos efectos sobre a saúde pola contaminación de augas
CA8.11 Propuxéronse as medidas correctoras para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación das augas
CA8.12 Determináronse os protocolos de actuación en situacións de emerxencia

2.2. Segunda parte da proba

2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Identifica os focos de contaminación de augas de uso e de consumo, e analiza a súa influencia no ambiente e na saúde da poboación
RA2 - Avalía as deficiencias técnico-sanitarias das augas de uso e consumo, identifica os parámetros característicos e contrástaos coa normativa de aplicación
RA3 - Controla procesos de tratamento de augas de uso e consumo, e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos
RA4 - Controla procesos de tratamento de augas residuais e identifica os procedementos en planta, para cumprir cos parámetros de calidade establecidos
RA5 - Toma mostras de augas aplicando procedementos de traballo acordes á normativa
RA6 - Realiza controis de calidade fisicoquímicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados
RA7 - Realiza controis de calidade microbiolóxicos, aplicando procedementos normalizados de traballo, e interpreta resultados
RA8 - Determina protocolos de actuación para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación de augas de uso e consumo, avalía riscos e propón medidas correctoras

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
CA1.3 Determinouse a composición química, a evolución xeoquímica e a localización das augas
CA1.10 Elaborouse o plan de traballo tendo en conta o ámbito xeográfico de actuación, os puntos que cumpra estudar e a mostraxe prevista
CA1.11 Elaboráronse informes onde se concreten os plans de actuación
CA2.5 Determináronse os parámetros sanitarios dos sistemas de abastecemento e produción de auga de consumo
CA2.7 Determináronse os sistemas para o tratamento e a depuración de augas de piscinas e instalacións acuáticas
CA2.16 Realizáronse enquisas sanitarias para a detección de deficiencias técnico-sanitarias na augas de uso e consumo
CA3.8 Verificouse o funcionamento e a calibración dos instrumentos de control do proceso de potabilización
CA3.10 Cúmprense as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA3.12 Rexistráronse os resultados do proceso nos boletíns de seguimento e control de calidade, de acordo co protocolo establecido
CA4.2 Determináronse os parámetros físicos, químicos e biolóxicos das augas residuais en función da súa orixe
CA4.11 Verificouse o funcionamento e a calibración dos instrumentos de control de cada parámetro
CA4.13 Cúmprense as medidas de seguridade e prevención de riscos laborais
CA4.14 Aplicáronse os criterios para a formalización e a interpretación dos rexistros de seguimentos e control de calidade
CA5.3 Determináronse a técnica de mostraxe, o número de mostras e a cantidade de cada unha, de acordo co procedemento
CA5.5 Calibráronse os instrumentos de toma de mostra
CA5.6 Tomouse a mostra seguindo os procedementos establecidos

Crterios de avaliación do currículo
CA5.7 Determináronse as medidas de acondicionamento e de conservación, así como os métodos de transporte, segundo o tipo de mostra, o protocolo e a normativa
CA5.8 Preparouse a mostra en función da análise que cumpra realizar
CA5.9 Cubriuse a documentación da mostraxe ata o laboratorio, para permitir a rastrexabilidade do proceso
CA5.10 Utilizáronse os equipamentos de protección individual adecuados á toma de mostras
CA6.4 Aplicáronse as operacións básicas necesarias nos procesos analíticos
CA6.5 Preparáronse as disolucións coa concentración requirida, para o que se seleccionaron os materiais e os reactivos necesarios
CA6.6 Identificáronse as reaccións químicas implicadas na análise e realizáronse os cálculos estequiométricos necesarios
CA6.8 Determináronse as técnicas fisicoquímicas de análise utilizadas para o control de calidade da auga
CA6.9 Seleccionáronse o material e os reactivos necesarios en función do tipo de análise que cumpra realizar
CA6.10 Seleccionáronse os equipamentos e os instrumentos de medida para o control fisicoquímico das augas
CA6.11 Realizáronse as operacións de calibración de equipamentos e instrumental
CA6.12 Realizouse a análise cualitativa en función do tipo de mostra, da cantidade e da concentración
CA6.13 Realizouse a análise cuantitativa en función do tipo de mostra, da cantidade e da concentración
CA6.14 Realizáronse determinacións mediante métodos instrumentais de análise
CA6.15 Aplicáronse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA6.16 Realizáronse as análises con orde e limpeza, segundo o procedemento
CA6.17 Xestionáronse os residuos xerados no procedemento analítico
CA6.18 Aplicáronse tratamentos estatísticos nos resultados obtidos

Crterios de avaliación do currículo
CA6.19 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA6.20 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos parámetros fisicoquímicos de referencia
CA6.21 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental na realización das análises fisicoquímicas
CA7.5 Preparáronse os medios de cultivo para o seu uso en ensaios microbiolóxicos
CA7.7 Preparáronse as dilucións necesarias en función da carga microbiana esperada na mostra
CA7.8 Preparouse o material e os equipamentos necesarios para os ensaios microbiolóxicos
CA7.9 Realizouse o ensaio microbiolóxico aplicando as técnicas analíticas correspondentes
CA7.10 Aplicáronse as técnicas de tinguadura e observación
CA7.11 Utilizouse o microscopio para a identificación dos microorganismos
CA7.12 Efectuouse o recuento en función da carga microbiolóxica esperada
CA7.13 Aplicáronse probas de identificación bioquímica e caracterización bacteriana
CA7.14 Aplicáronse os procedementos normalizados de traballo acordes á normativa
CA7.15 Reflectíronse os resultados nun informe técnico, segundo o protocolo establecido
CA7.16 Avaliáronse os resultados en comparación coa normativa e cos criterios microbiolóxicos de referencia
CA7.17 Aplicáronse as normas de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental na realización das análises microbiolóxicas
CA8.10 Elaborouse o informe dos efectos sobre a saúde pola contaminación de augas
CA8.11 Propuxéronse as medidas correctoras para minimizar os efectos sobre a saúde asociados á contaminación das augas
CA8.12 Determináronse os protocolos de actuación en situacións de emerxencia

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

Segundo do Real Decreto 283/2019, de 22 de abril, constan os mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva do módulo, quedámonos cos seguintes mínimos que debiu acadar o alumnado do módulo Control de Augas:

- ¿ Coñecéronse a orixe da contaminación, o tipos de augas e as súas características
- ¿ Recoñecéronse os parámetros establecidos para vivir e controlar a calidade da auga segundo o tipo de auga a tratar
- ¿ Interpretáronse os diagramas de proceso das operacións de tratamento das augas nas estacións de tratamento, así como describir o funcionamento dunha ETAP e dunha EDAR paso a paso.
- ¿ Planificáronse e realizáronse a toma de mostra dun auga de xeito que se aplique o tratamento axeitado segundo a normativa e asegurando a trazabilidade dos procesos.
- ¿ Coñecéronse a normativa vixente das distintas técnicas oficiais de mostraxe de augas empregando o equipamento axeitado
- ¿ Resolvéronse cálculos numéricos relacionados con preparación de disolucións, dilucións, axuste de reaccións precisas para o traballo nun laboratorio
- ¿ Recoñecéronse sustancias e coñecer a súa perigosidade, así como as normas de seguridade e prevención.
- ¿ Describíronse e empregáronse de xeito eficaz todos o materiais e equipamento básico dun laboratorio químico, físicoquímico e microbiolóxico.
- ¿ Coñecéronse as posibles doenzas asociadas os tipos de contaminación da auga
- ¿ Propuxéronse medidas correctoras, así como realizar protocolos de actuación en situacións de emerxencia

Ademáis engadírosne: a obriga de coñecer a normativa e lexislación vixente, así como as normas de seguridade, hixiene e protección ambiental.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

A valoración da adquisición dos resultados de aprendizaxe de cada módulo profesional levarase a cabo a través da realización das dúas partes da proba, pola persoa aspirante, ante o profesor ou a profesora do correspondente módulo:

- a) Primeira parte. Terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. O profesor ou a profesora do módulo profesional cualificará esta primeira parte da proba de cero a dez puntos. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos. Finalizada esta primeira parte da proba, as comisións de avaliación exporán a puntuación obtida polas persoas aspirantes no taboleiro de anuncios do centro onde se realizou.
- b) Segunda parte. As persoas aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá no desenvolvemento de un ou de varios supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. O profesor ou a profesora do módulo profesional cualificará esta segunda parte da proba de cero a dez puntos. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos. As persoas que non superen a primeira parte da proba serán cualificadas cun cero nesta segunda parte. Finalizada esta segunda parte da proba, as comisións de avaliación exporán as puntuacións obtidas no taboleiro de anuncios do centro onde se realizou.

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 incumplan 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, o

profesor ou a profesora do módulo profesional cualificará esa parte da proba do módulo cun cero.

A avaliación da proba libre realizarase nos termos previstos no artigo 37 da Orde do 12 de xullo de 2011 e a expresión da cualificación final obtida por cada aspirante en cada un dos módulos profesionais será numérica, entre un e dez, sen decimais.

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 das persoas aspirantes que suspendan 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

a) Primeira parte. Terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte.

Proba escrita con dúas partes:

- a) preguntas tipo test e preguntas curtas
- b) problemas

Para esta proba o alumnado ten que traer útiles de escritura (bolígrafo, lápiz, goma, regla...) e calculadora científica non programable.

Nos problemas resoltos correctamente, a puntuación será a máxima; problemas ben prantexados con erros de cálculo que non conleven erro grave de concepto, descontarase un 50 % da puntuación total do exercicio; problemas ben prantexados con erros de cálculo que conleven erro grave de concepto puntuaranse cun 0, problemas ben resoltos sen as unidades correspondentes descontarase un 20% da puntuación total do exercicio.

Tanto as preguntas como os problemas versarán sobre os contidos do módulo.

4.b) Segunda parte da proba

b) Segunda parte. As persoas aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá no desenvolvemento de un ou de varios supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte.

Para a proba práctica, o alumnado ten que vir con roupa e calzado adecuados e EPIs axeitados para o traballo nun laboratorio de Ensaio Físicos, sendo obrigatorio traer bata e gafas de seguridade

O exame práctico poderá constar de:

- a) proba escrita sobre as prácticas: onde se formulan preguntas, de resposta curta, sobre aspectos prácticos das diferentes actividades
- b) proba práctica: na que o alumno debe resolver un suposto práctico que debe elixir entre varios propostos pola profesora e que serán de diferente nivel de dificultade, ou ben na que o alumno debe realizar unha serie de prácticas sobre os contidos do temario.