Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació
I Formació Professional
Institut de Terrassa

ins Terrassa

Núm. d'expedient: 08030339/2026/28

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE HAN DE REGIR PER A LA CONTRACTACIÓ D'UN SISTEMA DIDÀCTIC DE REGULACIÓ i CONTROL DE PROCESSOS INDUSTRIALS, QUE PERMETI SIMULAR UNA PLANTA AUTOMATITZADA DE PRODUCCIÓ PER L'INSTITUT DE TERRASSA

Objecte: Subministrament d'un sistema didàctic de control de regulació i control de processos industrials, que permeti simular una planta automatitzada de producció pel centre Institut de Terrassa.

Dades del centre educatiu

Nom: Institut de Terrassa
Domicili: Rambla Ègara,331 087224-Terrassa
Telèfon: 937 33 04 90
Metres quadrats del local disponible (especifiqueu-los, si escau): no escau

1. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DEL SERVEI

Les actuacions de la prestació d'aquest servei tenen com a objecte el subministrament d'un sistema didàctic de control de processos industrials, que permeti simular una planta automatitzada de producció amb regulació i control de variables analògiques mitjançant PLC pel centre Institut de Terrassa.

L'adjudicatari haurà de presentar el llistat de productes a servir obligatòriament que estan relacionats en aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

2. CARACTERÍSTIQUES DEL SUBMINISTRAMENT

El sistema simularà una planta de producció automatitzada amb regulació i control de variables analògiques mitjançant PLC. L'equipament haurà de consistir en un sistema didàctic de control de processos industrials que permeti reproduir processos de circulació, transvasament, tractament i regulació de fluids.

Ha d'estar format per un mòdul únic de sobretaula lliurat completament muntat i operatiu, accessible per a les pràctiques de mesura, connexió i regulació amb components de tipus industrial, o equivalents de prestacions i durabilitat adequades a ús docent repetit.
Conduccions, juntes i dipòsits compatibles amb aigua destil·lada.
Muntatge amb punts d'ancoratge i elements de transport o moviment segur. Cablejat identificat i protegit, amb connexions accessibles únicament en condicions segures.

Ha de permetre:
-treballar amb temperatura, pressió, nivell i cabal, utilitzant dipòsits, sensors, electrovàlvules, bomba, reguladors PID i un autòmat programable
-visualitzar les variables, modificar consignes, ajustar els reguladors PID i controlar el procés en llaç obert i tancat
-la possibilitat que, en el futur, es pugi ampliar i es puguin incorporar mòduls addicionals amb la corresponent connexió entre ells.

El sistema haurà d'incorporar, com a mínim, les funcionalitats següents:

1. Sistema de procés

- Conjunt de dipòsits interconnectats que permetin realitzar operacions de transvasament, ompliment, buidatge i regulació de variables.
- Sistema de bombeig i vàlvules per controlar la circulació dels fluids.
- Sistema d'agitació per homogeneïtzar el líquid.
- Sistema d'escalfament i refrigeració del fluid.
- Possibilitat de treballar amb dipòsits pressuritzats.
- Sensors i actuadors industrials per a la mesura i el control de temperatura, pressió, nivell i cabal.

2. Automatització i control

- Autòmat programable industrial (PLC) amb entrades i sortides digitals i analògiques suficients per controlar tots els elements del sistema.
- Mínim, tres controladors industrials PID independents, amb possibilitat de programació i ajust de paràmetres.
- Funcionament en llaç obert i en llaç tancat, mitjançant PLC i controladors PID.
- Sistema de comunicació industrial Ethernet.
- Possibilitat de modificar els programes de control i els paràmetres de regulació.

3. Sistema SCADA

- Supervisió en temps real de les variables de temperatura, pressió, nivell i cabal.
- Modificació de consignes i paràmetres de regulació.
- Possibilitat de controlar i monitoritzar el procés mitjançant una interfície gràfica.
- Inclusió de les llicències de programari necessàries per a la programació i utilització del sistema.

4. Diagnòstic d'avaries

El sistema haurà d'incorporar funcionalitats de simulació d'avaries no destructives que permetin desenvolupar activitats didàctiques de detecció, anàlisi i resolució d'incidències en sistemes industrials de control.

5. Mides màximes i alimentació elèctrica

Les dimensions màximes de l'equipament per poder adaptar-lo a l'espai disponible del laboratori industrial de l'institut de Terrassa són Longitud 1500 mm, Amplada: 900 mm i alçada 1000 mm. El pes màxim de tot l'equipament no ha de superar els 250 Kg, tenint en compte on s'ubicarà.

L'equipament ha de funcionar amb electricitat a 220 V, amb un consum que no superi el 10 kW. En el cas que utilitzi aire comprimit per accionar l'equipament, ha de permetre la utilització de la línia de servei de l'institut de Terrassa (Pressió de 5 bar i 50 L/min).

3. OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI

L'empresa adjudicatària s'ha de fer càrrec de les despeses de transport, descàrrega i instal·lació, dels equips subministrats a l'espai establert de l'Institut de Terrassa així com de la posada en marxa de l'equip.

L'empresa adjudicatària ha d'impartir al professorat designat de l'Institut de Terrassa una formació inicial del funcionament i posada en marxa de l'equip amb la finalitat de garantir la correcta utilització de l'equipament en les activitats docents.

L'empresa adjudicatària haurà d'aportar un manual d'ús on s'expliqui la posada en funcionament, les instruccions de manteniment, la documentació tècnica necessària, l'ús segur, i l'actuació davant incidències.

Ha d'incloure mínim 1 any de Garantia per defectes de fabricació i funcionament, comptats a partir de la posada en funcionament del sistema.

Els equips i components que s'ofereixin han de ser tenir unes prestacions equivalents o superiors a les descrites en aquest plec.

Els oferents, en les seves propostes tècniques, inclouran informació per a la correcta avaluació de les ofertes. Hauran de presentar una memòria tècnica, fitxes de components, esquema funcional, relació d'entrades/sortides i característiques de programari.
Tots els materials oferts hauran de ser nous, no-descatalogats i de la qualitat adient, quedant degudament demostrat mitjançant la documentació pertinent.

Les característiques tècniques dels equips subministrats coincidiran amb les aportades pel fabricant en les seves informacions tècniques. Les equivalències s'hauran de justificar documentalment.

Es podrà requerir igualment el compliment de qualsevol altra característica tècnica que hagi estat inclosa tant en la descripció de la composició del subministrament ofert com en el propi plec.
En el cas que els equips subministrats no contemplin totes les característiques ofertes o no funcionessin correctament, el subministrament es considerarà incorrecte i no es procedirà a certificar fins que tots els equips subministrats disposin de les característiques ofertes.

DO C-003 /04-18

Terrassa, a 5 de novembre de 2026

L'administradora
Liliana Correa Morales

ANNEX A

RELACIÓ DE PRODUCTES

-**Dipòsit auxiliar o d'alimentació**: d'un material resistent a la corrosió i adient per treball amb aigua de capacitat entre 3 i 4 L. Amb boca de càrrega accessible i sortida inferior controlada automàticament mitjançant electrovàlvula o dispositiu equivalent.

-**Dipòsit de pressió i nivell**: dipòsit de volum entre 3 i 4 L, apte per a treball amb pressió dins del rang segur declarat pel fabricant; entrada i sortida de fluid accionables independentment. Amb mesura de nivell i detecció de límits màxim i mínim amb almenys dos punts de seguretat, mitjançant sensors capacitius o equivalent.
Mesura i visualització local en temps real de la pressió, amb transductor i dispositiu de regulació/control quan sigui necessari.
El material de construcció del dipòsit ha de permetre l'observació del procés.

-**Dipòsit de condicionament tèrmic i barreja**: Entrada i sortida independents de fluid, comandades automàticament per electrovàlvules o dispositius equivalents.
Sistema d'escalfament I de refrigeració actius, amb capacitat demostrable de modificar la temperatura de l'aigua en tots dos sentits.
Agitador motoritzat per homogeneïtzar el líquid; sensor industrial de temperatura i mesura contínua del nivell per regular-lo (sensor diferencial o equivalent).
Detecció independent dels nivells de seguretat mínim i màxim, i ventilació/compensació de pressió quan pertoqui.
Vàlvula automàtica de sortida i dispositiu manual d'aïllament o emergència entre aquesta etapa i la següent.

-**Dipòsit de regulació de sortida**: dipòsit pressuritzable de forma segura, amb ompliment accionat automàticament, drenatge inferior i regulació proporcional de l'obertura o del cabal de sortida.
Servovàlvula proporcional o actuador equivalent de regulació contínua; sensors d'alarma de nivell alt/baix.
Sistema d'aplicació de pressió mitjançant electrovàlvula pneumàtica i detecció/visualització de pressió mitjançant pressòstat digital o equivalent.
Materials compatibles amb l'aigua i visualització suficient del procés.

-**Circulació, bombeig i mesura**: motobomba apta per a funcionament continu o repetitiu en pràctiques docents i per transvasar el líquid entre les etapes previstes.
Caudalímetre de precisió amb senyal utilitzable pel control analògic i visualització local o a la interfície; possibilitat de registrar el cabal durant els transvasaments.
Conduccions, unions i dispositius de tall accessibles per al manteniment i aïllament segur del fluid.

-**Pneumàtica, maniobra i senyalització**
Unitat de preparació d'aire amb tall manual, filtratge, regulador de pressió, manòmetre i dispositiu de seguretat contra sobrepressió
Botonera física amb marxa, aturada, reinici, interruptor general, selecció de mode de control PLC / reguladors industrials, i aturada d'emergència accessible.
Indicació visible d'alarmes o anomalies, mitjançant balisa lluminosa vermella o equivalent, i bloquejos necessaris per evitar condicions perilloses.

-**Quadre o panell elèctric de control**
El conjunt inclourà un panell de control protegit, amb components identificats, llistat de borns, esquema elèctric, documentació de cablejat i accés per a verificacions didàctiques segures. Haurà d'incorporar els subsistemes següents, o alternatives elèctricament i funcionalment equivalents:
Fonts d'alimentació industrials dimensionades per a sensors, controladors, actuadors i arrencada, amb proteccions adequades.
Accionament regulable d'elements de corrent continu amb capacitat suficient; PWM o sistema de control equivalent.
Aïllament i condicionament adequats de les mesures/ordres analògiques, quan sigui necessari per a la fiabilitat de regulació.
Protecció general contra sobreintensitats dimensionada segons el disseny i la normativa aplicable.
Connexions i cablejat identificats, amb esquemes i protecció de contacte.
Accionament pneumàtic automàtic equivalent d'acord amb el circuit proposat.
Lectura directa i identificable al lloc de treball, o interfície local d'accessibilitat equivalent.

-**PLC industrial i comunicacions**
Un PLC industrial instal·lat, cablejat, programat i operatiu, amb possibilitat de consulta, modificació, càrrega i recuperació de programes per part del professorat.
Capacitat mínima de referència: 16 entrades digitals, 16 sortides digitals, 5 entrades analògiques i sortides analògiques físicament connectades a maquinari.
Comunicació Ethernet industrial operativa; protocol, estructura de dades i interfícies documentades.
Llicència o entorn de programació necessari per al treball docent, cables i interfícies, amb condicions d'ús detallades i sense dependències no declarades.
Lliurament del codi de programa de funcionament o d'una còpia editable/recuperable i de les instruccions de restauració, dins dels límits de llicències i drets aplicables.

-Reguladors industrials PID
Mínim, tres reguladors PID industrials físics i independents del PLC, muntats i operatius.
Accés a consigna i paràmetres de control proporcional, integral i derivatiu; lectures de procés i resposta d'actuació.
Modes de pràctica en llaç obert, llaç tancat amb PLC i llaç tancat amb reguladors PID industrials.
Incloure programari de configuració/programació dels controladors i els cables necessaris, si són requerits per l'equip ofert.

-**SCADA**: sistema de supervisió, control i adquisició de dades
Una aplicació SCADA funcional, integrada amb el PLC i els instruments de camp, amb interfície gràfica del circuit i identificació de variables. Amb durada de la llicència de 5 anys.
Supervisió i representació temporal de temperatura, pressió, nivell i cabal; consulta d'estats, alarmes i registre de dades.
Canvi de consignes i dels paràmetres PID autoritzats; selecció i supervisió dels modes de control en llaç obert i tancat des del PLC o reguladors físics.
Llicència de desenvolupament amb capacitat per gestionar almenys 50 variables i llicència d'execució que permeti sessions docents d'almenys 2 hores contínues.
Indicar equips informàtics compatibles, sistema operatiu, nombre de llocs d'ús, instal·lació, actualitzacions, possibles costos de renovació i limitacions de la llicència.
Amb previsió d'ampliació per a futurs mòduls.

-Simulació d'avaries
Sistema de generació controlada d'avaries no destructives que permeti l'entrenament de detecció i diagnòstic en sensors, actuadors, alimentació o senyals amb un mínim de 14/16 avaries activables per interruptors amb accés restringit.
El fabricant lliurarà una relació de les fallades simulables i les pautes per restaurar les condicions normals de treball.

-**Seguretat i requisits legals aplicables**
Aturada d'emergència i proteccions adequades a riscos elèctrics, tèrmics, de pressió, de parts mòbils i de manipulació de líquids.
Dispositius independents de seguretat de nivell i pressió, i senyalització de situacions anòmales.