

CFGS: TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO 1º VESPERTINO

MODELO ALUMNO/A

CURSO 2024-2025

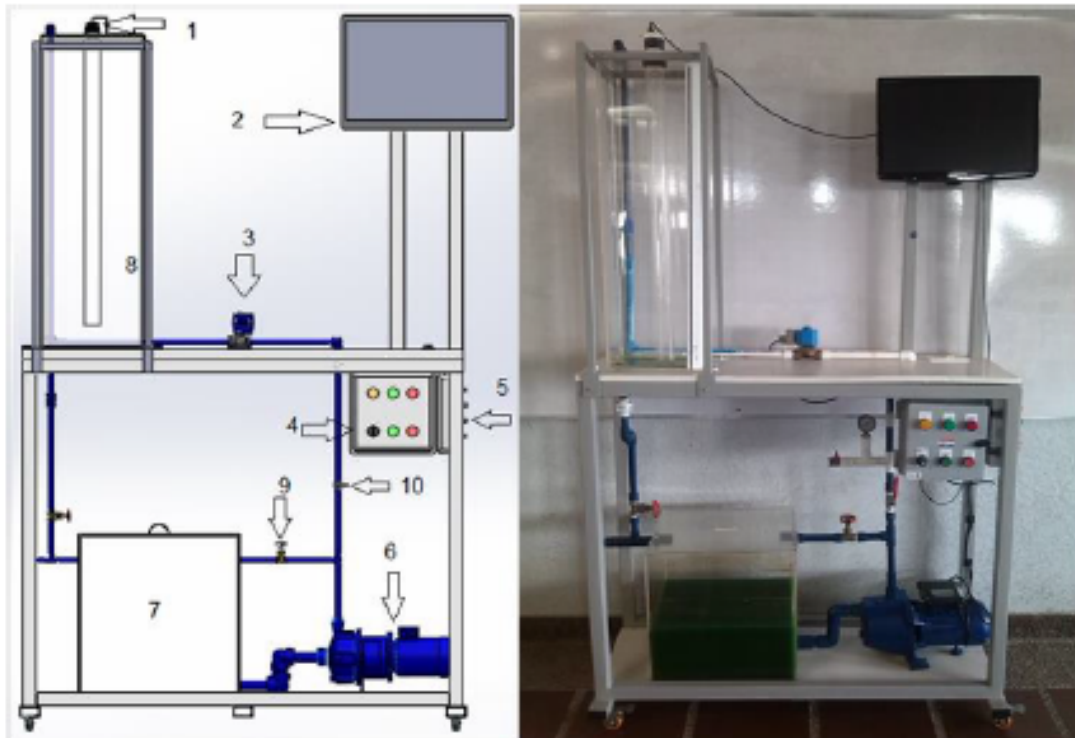
Reto: 1
Sistema de regulación industrial

La EDAR (Estación depuradora de aguas residuales) de Bilbao se ha puesto en contacto con nosotros conocedores de las tecnologías con las que se investigan en nuestro centro. Durante la decantación secundaria (en uno de los procesos del tratamiento de aguas residuales), el depósito tiene una gran variación del nivel de agua por circunstancias de la instalación lo que implica que no se realiza con éxito el tratamiento. Nos han encomendado la tarea de diseñar un sistema de bombeo para mantener constante el nivel de agua de este depósito.

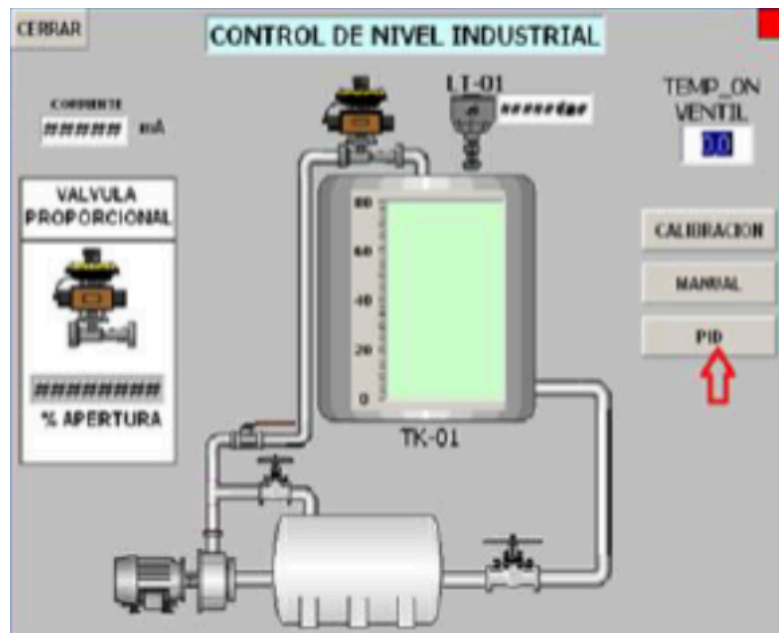
Se digitalizará todo el proceso implementando un sistema IoT básico utilizando un microcontrolador integrándose en una red local. Se monitorizan datos del sistema transmitiendo esta información a una aplicación en un dispositivo local (por ejemplo, una computadora o un smartphone) para su monitorización en tiempo real.

El motor de la bomba debe ser trifásico, de una potencia aprox. 0.18 kW, 230/400V.

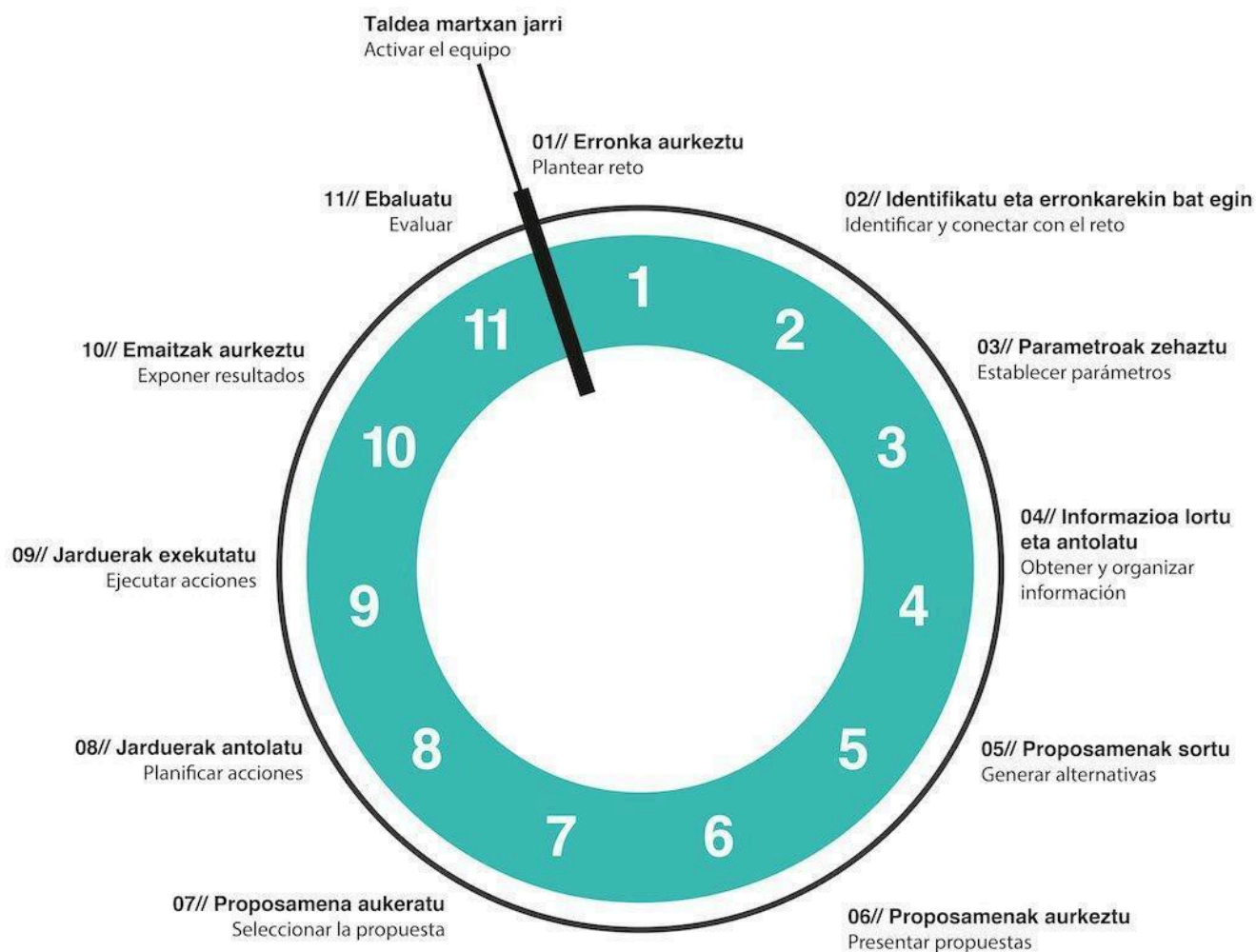
El control del sistema se realizará tanto de manera automática como manual que se seleccionará mediante un selector. Es importante que la regulación sea PID de lazo cerrado en función de la demanda de agua. Debe tener una parada de emergencia y los distintos estados de funcionamiento identificados con pilotos de colores, verde (automático), naranja (manual) y rojo (parada de emergencia). El punto de llenado del depósito (consigna) debe realizarse mediante un potenciómetro. El nivel del depósito se medirá mediante un transductor ultrasónico analógico. Cada equipo diseñará su propio sensor ultrasónico.



Se utilizará un disyuntor y magnetotérmico para proteger todo el sistema eléctrico. El cableado del sistema eléctrico deberá estar correctamente identificado con cables con colores correspondientes.



METODOLOGÍA ETHAZI



Reto 1 Sistema de regulación industrial			
Fecha inicio:	05/09/2024	Duración:	32 días x 4h/día = 128 horas
Fecha entrega:	18/10/2024	Organización del grupo (nº personas):	2-3 grupos 2-3 alumnos /grupo
Fecha exposición:	18/10/2024		
Módulos implicados	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS INDUSTRIALES EQUIPOS MICROPROGRAMABLES MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE VOZ Y DATOS		



1º ME-V	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
15:00	IP	Eq. Voz y Datos	Eq. Micropr.	IP	C. Analógicos
16:00					
16:00	IP	Eq. Voz y Datos	Eq. Micropr.	Eq. Eo. Ind.	C. Analógicos
17:00					
17:30	IP a	C. Analógicos	Eq. Micropr.	Eq. Eo. Ind.	C. Analógicos
18:30					
18:30	Eq. Eo. Ind.	C. Analógicos	Eq. Micropr.	Eq. Micropr.	
19:30					
19:30	Eq. Eo. Ind.	C. Analógicos	Eq. Voz y Datos	Eq. Micropr.	
20:30					
20:30	Eq. Eo. Ind.	C. Analógicos	Eq. Voz y Datos	Eq. Micropr.	
21:30					

PLANIFICACIÓN RETO 1 Sistema de regulación industrial

ETHAZI 0 - Crear equipo

Actividad 0.0 Creación de equipos por el método de competencias (1h)

Actividad 0.1 Firma de contrato de equipo (1h)

EV5. Contenidos digitales (distintas entregas del reto): Contrato y repositorio

ETHAZI 1 - Plantear Reto (1h)

ETHAZI 2 - Identificar Conectar con el reto

Actividad 2.1 Dinámica de grupo para identificar y conectar con el reto (1h)

ETHAZI 3 - Establecer parametros

Actividad 3.1 Dinámica de grupo para identificar las capacidades y conocimientos del grupo (3h)

ETHAZI 4 - Obtener y organizar la información

PRACTICA 1 Protecciones

PRACTICA 2 Integración de Sensores Industriales en Cuadro Eléctrico

PRÁCTICA 3 Configuración de un Variador de Frecuencia para el Control de un Motor Trifásico con Pulsadores de Arranque y Paro



PRÁCTICA 4 Control de Velocidad de un Motor Trifásico Mediante Selector y Potenciómetros (Interno y Externo)
PRÁCTICA 5 Integración de un Autómata LOGO! Siemens
PRÁCTICA 6 Control de Velocidad de un Motor Trifásico Mediante Señales Analógicas del Sensor Ultrasonido y Potenciómetro con Control PI en el Autómata LOGO!
EV1. Ejercicios / prácticas
ETHAZI 5. Generar alternativas
Actividad 5.1. Dinámica individual para proponer soluciones (1h).
ETHAZI 6. Presentar las propuestas.
Actividad 6.1. Exposición de la propuesta generada (1h).
ETHAZI 7. Seleccionar la propuesta
Feedback
ETHAZI 8. Planificar acciones
Actividad 8.1 Planificación de las acciones en formato digital.
ETHAZI 9. Ejecutar acciones
Actividad 9.1. ¡¡A trabajar!!
EV2. Montaje y configuración de los equipos electrónicos durante el reto (visitas de obra 1).
ETHAZI 10. Exponer resultados
Actividad 10.1 Defensa.
EV3. El profesor ha creado un fallo en el sistema para evidenciar si el alumnos es capaz de identificarlo y solucionarlo (visita de obra 2).
EV4. Presentación del prototipo
EV5. Contenidos digitales (distintas entregas del reto): Contrato y repositorio
Examen.10.2. Examen de la situación de aprendizaje
ETHAZI 11. Evaluación de resultados. Calificación

A continuación se presenta una tabla con las fechas de entrega y la documentación que se recogerá (HITOS).

CALENDARIO ESCOLAR CURSO 24-25							
	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES
Septiembre	2		3		4	INICIO DE CURSO	5 Entrega contrato de equipo
		Entrega primera propuesta individual		Actividad práctica 4.1			
	9		10	Actividad práctica 4.4	11		12 Actividad práctica 4.2
	16		17		18		19 Actividad práctica 4.3
	23		24		25		26 Actividad práctica 4.5-4.6-4.7
	30	Actividad práctica 4.8-4.9	1		2		3 Actividad práctica 4.10

Octubre	7		8	Actividad práctica 4.11	9		10	Actividad práctica 4.12
	14	Actividad práctica 4.13-4.14	15		16		17	Presentación del sensor ultrasonido y sistema de monitorización. Visita de obra I
	21		22		23	Visita de obra II	24	Defensa y entrega de documentación/repositorio
	28	Examen	29	Feedback	30		31	

EVIDENCIAS

1. EV1. Ejercicios / prácticas
2. EV2. Montaje y configuración de los equipos electrónicos durante el reto (visitas de obra 1).
3. EV3. El profesor ha creado un fallo en el sistema para evidenciar si el alumnos es capaz de identificarlo y solucionarlo (visita de obra 2).
4. EV4. Presentación del prototipo
5. EV5. Contenidos digitales (distintas entregas del reto): Contrato, documentación y repositorio.

COMPETENCIAS TÉCNICAS Y TRANSVERSALES A EVALUAR

Modulua Módulo	EB EV	Lorpen Adierazlea Indicador de logro	%	K / EK C / NC	CHECKLIST
MEEI	EV1. Ejercicios / prácticas	C5.1.1 Define los conceptos básicos y las funciones principales de los PLC y variadores.	2%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno puede definir qué es un PLC y su función en la automatización industrial. - El alumno identifica y describe los componentes básicos de un PLC (CPU, módulos de entrada/salida, fuente de alimentación). - El alumno explica las funciones principales de un PLC - El alumno describe brevemente los lenguajes de programación utilizados en los PLC (Ladder Diagram, Function Block Diagram y Structured Text). -El alumno puede definir qué es un variador de frecuencia y su función en el control de motores eléctricos. - El alumno identifica y describe los componentes básicos de un variador de frecuencia (rectificador, circuito intermedio, inversor). - El alumno explica las funciones principales de un variador de frecuencia - El alumno enumera y describe aplicaciones comunes donde se utilizan los PLC y variadores de frecuencia en la industria
		C5.2.1 Configura un PLC para realizar una tarea específica siguiendo un manual de instrucciones.	2%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno realiza correctamente las conexiones físicas del PLC, incluyendo la fuente de alimentación y los módulos de entrada/salida según lo especificado en el manual. -El alumno programa el PLC utilizando el lenguaje de programación adecuado, siguiendo los pasos del manual - El alumno verifica y prueba el programa cargado en el PLC, asegurándose de que funcione correctamente según los parámetros establecidos en el manual de instrucciones.

					- El alumno documenta todo el proceso de configuración, incluyendo diagramas de conexión, capturas de pantalla del programa y resultados de las pruebas, y presenta un reporte detallado del trabajo realizado.
		C5.3.1 Analiza un diagrama de programación de PLC y explica su lógica de funcionamiento.	2%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno identifica correctamente todos los elementos del diagrama de programación del PLC, incluyendo entradas, salidas, temporizadores, contadores, y otros componentes relevantes. - El alumno explica la secuencia de operaciones representada en el diagrama - El alumno describe la función específica de cada componente del diagrama, indicando cómo cada uno contribuye al funcionamiento general del sistema. - El alumno analiza y explica las condiciones necesarias para las transiciones entre diferentes estados o etapas del programa
		C5.1.2 Explica los principios fundamentales de la regulación y medida en sistemas de control industrial.	2%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno explica los principios fundamentales de la regulación en sistemas de control, incluyendo conceptos como lazo abierto, lazo cerrado, retroalimentación y tipos de controladores (P, PI, PID). - El alumno describe cómo se mide una variable de proceso en un sistema de control industrial, incluyendo tipos de sensores y transductores utilizados para medir variables como temperatura, presión, flujo, nivel, etc. - El alumno identifica y explica las funciones de los componentes principales de un sistema de control industrial, como sensores, actuadores, controladores, contactores, relés, setas de emergencia y elementos finales de control.
	EV2. Montaje y configuración de los equipos electrónicos durante el reto (visitas de obra 1).	C5.2.2 Realiza ajustes básicos en un sistema de control para mantener parámetros dentro de los límites especificados.	4%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno configura correctamente los parámetros iniciales del sistema de control, incluyendo la calibración de sensores y la programación básica del PLC para el control del nivel de agua. - El alumno establece y ajusta los puntos de consigna (set points) para el nivel de llenado del depósito, asegurándose de que estén dentro de los límites especificados en el diseño del sistema. - El alumno ajusta los parámetros del controlador (P, PI, PID) para optimizar el rendimiento del sistema de control y mantener el nivel de agua dentro de los límites especificados. - El alumno respeta las normas de seguridad presentadas a la hora de trabajar en el panel.
	EV3. El profesor ha creado un fallo en el sistema para evidenciar si el alumno es capaz de identificarlo y solucionarlo (visita de obra 2).	C5.3.2 Diagnostica problemas en un sistema de control de potencia, identificando posibles fallos y sus causas.	20 %	NO CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno realiza una inspección inicial del sistema de control de potencia, verificando las conexiones físicas, el estado de los componentes y los indicadores de fallo visibles. - El alumno identifica posibles fallos en el sistema, considerando tanto problemas en los componentes individuales (sensores, variadores, motores) como en la programación del PLC. - El alumno propone soluciones y recomendaciones para resolver los problemas identificados llegando a dar con la solución
	EV4. Presentación del prototipo	C5.4.1 Diseña y programa un sistema de control basado en PLC para una aplicación industrial específica comunicando distintos equipos electrónicos industriales.	8%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno desarrolla un esquema detallado del sistema de control, incluyendo la disposición de todos los componentes (PLC, variadores, motores, sensores) y sus interconexiones. - El alumno selecciona los equipos electrónicos industriales adecuados (tipos de sensores, variadores y motores) necesarios para controlar el nivel de llenado del depósito. - El alumno escribe el programa del PLC utilizando el lenguaje de programación adecuado (Ladder Diagram, Function Block Diagram, etc.), asegurándose de incluir las lógicas de control necesarias para la aplicación. - El alumno programa la comunicación entre el PLC y los distintos equipos electrónicos industriales, utilizando protocolos de comunicación adecuados (Modbus, Ethernet/IP, Profibus, etc.). - El alumno configura correctamente los sensores para medir el nivel de llenado del depósito, asegurando una lectura precisa y confiable. - El alumno programa y verifica el control de los actuadores (válvulas, bombas) para ajustar el nivel de agua en el depósito según los datos recibidos de los sensores.

					<ul style="list-style-type: none"> - El alumno realiza ajustes y correcciones necesarias en el programa del PLC y en la configuración de los equipos para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de control. - El alumno documenta todo el diseño del sistema, incluyendo el esquema del sistema, el programa del PLC, la configuración de los equipos, los resultados de las pruebas y cualquier ajuste realizado. - El alumno presenta el proyecto de manera clara y detallada, explicando el diseño del sistema, el proceso de programación, la integración de los equipos y los resultados obtenidos.
MEEI EMI MEVyD	EV5. Contenidos digitales (distintas entregas del reto): Contrato y repositorio	C10.2.2 Utiliza las normas de comportamiento en foros, redes sociales y en sus comunicaciones digitales.		CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - Ha participado en los foros abiertos de Classroom (ha realizado por lo menos 3 aportaciones) y ha respetado las normas netiqueta. - En el contrato de equipo está en Classroom y han planteado normas de netiqueta correctas
		C10.3.3 Diseña y publica un contenido digital informativo sobre un tema de interés utilizando herramientas digitales y crea un video corto editado utilizando un software de edición de video y utiliza correctamente una licencia Creative Commons adecuada para un contenido digital propio.		CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> - En documentación digital que han subido al repositorio es de calidad - En el repositorio están todas los documentos requeridos en el documento alumno: Explicación de la solución al reto, parametrización del variador, esquema de conexionado, video del funcionamiento del sistema, video corto para compartirlo en redes... (ver documento alumno) - Todos los documentos digitales creados tienen un tipo de licenciamiento. - Sabe explicar el tipo de licenciamiento que el equipo ha decidido utilizar en sus documentos digitales.
EM	EV2. Montaje y configuración de los equipos electrónicos durante el reto (visitas de obra 1).	C2-Conecta diferentes sensores y actuadores al sistema microprogramable		CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> El sensor de ultrasonido está correctamente conectado a los pines correspondientes del Arduino/ESP32. El código programado lee y procesa las señales del sensor de ultrasonido para medir la distancia. El LCD está correctamente conectado y muestra las lecturas del sensor de ultrasonido en tiempo real.
MEVD	EV2. Montaje y configuración de los equipos electrónicos durante el reto (visitas de obra 1)	C2.4.1Diseña aplicaciones basadas en microcontroladores conectados en red	20%	CRÍTICO	Los Datos proporcionados por los sensores definidos por cada equipo (Temp. humedad, ultrasonidos) son correctamente monitorizados a través de la aplicación diseñada en Nodered y monitorizada en red usando el protocolo MQTT.
		C2.4.3 Configura equipos informáticos, de voz, datos instalando el hardware y el software necesario	20%	CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> Se instala el S. Operativo..de manera correcta, lOmBian en un equipos microinformaticos (RASpi4) Hw_realiza de manera el montaje (ensamblado, soldadura) de los componentes del lOm 2040 siguiendo el tutorial proporcionado para ello

0. Crear / Activar el Equipo



Duración estimada: 2 h

4/09/2024 MEEI

Actividad 0.0 Creación de equipos por el método de competencias (1h)

A través de un Kahoot se valorarán los conocimientos y capacidades previas que los alumnos tienen para poder afrontar el reto. En este formulario se realizan cuestiones técnicas y “personales”. De las conclusiones obtenidas de este formulario, el equipo docente formará equipos de 2-3 miembros de composición heterogénea en género, etnia, intereses, capacidades, motivación, rendimiento, autonomía, afinidad, conocimientos técnicos, preferencias...

Actividad 0.1 Firma de contrato de equipo (1h)

Una vez formado el equipo, deben conocer y valorar las capacidades y personalidades que tiene cada miembro del grupo formado. A cada participante se le asignará un papel y entre todos pondrán ciertas normas y compromisos que deberán cumplir a lo largo del reto. Finalmente firmarán colectivamente un contrato. Se deberán definir las herramientas digitales de comunicación así como las colaborativas.

1. Plantear el reto

Duración estimada: 1 h

5/09/2024

Esta fase no conlleva una actividad en concreto. Tiene como objeto presentar y exponer a los equipos la situación problemática que tendrán que resolver. Se ofrecerá al alumnado la información necesaria para llevar a cabo el reto: Tiempo, recursos, metodología de trabajo, criterios y herramientas de evaluación, entregas de evidencias, momentos de feedback...Se entregará un dossier que deberán completar y el documento de reto modelo del alumno.

Se entregará al grupo una ficha-calendario con las fechas aproximadas de los diferentes hitos (HITOS).

2. Identificar y Conectar con el reto

Duración estimada: 1h

5/09/2024

Actividad 2.1 Dinámica de grupo para identificar y conectar con el reto



En grupo reflexionará sobre toda la información obtenida sobre el reto. Para ello el equipo docente expondrá preguntas relacionadas con lo expuesto para asegurarse que los alumnos han identificado el reto y valorar el nivel de estrés/frustración se ha generado en los alumnos. Se analizará por grupos tanto lo expuesto en la presentación del reto como en la información proporcionada en el documento de alumno, y apuntarán preguntas, dudas, comentarios que tengan al respecto. Entre toda la clase se resolverán las dudas. Tiene que quedar claro cuál va a ser la dinámica del reto y cuáles son las cosas que tienen que hacer. Para ello se trabajará sobre la herramienta digital Padlet donde los alumnos colgarán sus conocimientos y dudas que se les pueda surgir.

3. Establecer parámetros

Duración estimada: 3h

5/09/2024

Actividad 3.1 Dinámica de grupo para identificar las capacidades y conocimientos del grupo (4h)

Es el momento para que el equipo conozca qué sabe y qué necesita saber. Deben averiguar lo que el equipo ya conoce y los aprendizajes que necesita construir para llevar adelante el reto. Se les entrega por grupos un folio DIN-A3 y se pedirá que hagan un boceto de la solución más óptima que se les ocurra del reto. Luego el profesor entrega post-it de colores e inicia su propio esquema en la pizarra con las ideas que los alumnos han propuesto. Si aparece algún concepto nuevo o interesante los alumnos lo pondrán en la pizarra utilizando los post-it. Al final se llegará a un esquema que representa de forma general los aspectos más importantes a considerar en el reto.

De esta manera se irán perfilando las competencias que serán necesarias para poder afrontar el reto. El equipo contrastará sus conocimientos y se plantea preguntas sin dar por cerrado este apartado, ya que a medida que se vaya obteniendo información surgirán nuevas dudas y preguntas.

Palabras clave: *fuentes de alimentación, relés, contactores, plc, variadores, motores, trifásica, Arduino, esp32, scada, conectores, comunicación, ethernet, regulación pid, modbus, sensores y detectores...*

Preguntas clave: *¿Por qué necesitamos un variador? ¿Qué consecuencias tiene en la tensión una variación de la frecuencia? ¿Qué es un PLC? ¿Qué tipo de sensores podemos utilizar en este reto? ¿Hace falta algún tipo de comunicación? ¿Podemos prescindir de los elementos auxiliares? ¿Qué tipo de motor utilizarías en esta aplicación? ¿Cómo se puede monitorizar el cuadro eléctrico?*

4. Obtener y organizar la información

Duración estimada: 1 H (deberes para casa)

Duración real: 1 H

Esta fase permite lograr la base técnica para las siguientes fases. Se valorará todo tipo de estrategias si se ve la necesidad de dar información en forma de clase magistral a las personas que lo necesiten o toda la clase.

Se debe animar al alumnado a que no se rinda y convencerles que son capaces de aprender por su cuenta muchas más cosas de las que piensa.

5. Generar alternativas

Duración estimada: 1 H

15/10/2024

Actividad 5.1. Dinámica individual para proponer soluciones.

A partir del conocimiento construido en las fases anteriores, cada participante de grupo idea diferentes alternativas lo más creativas y originales posibles relacionadas con la solución a desarrollar. Se deberá presentar una infografía o esquema/plano realizado en formato digital.

6. Presentar las propuestas.

Duración estimada: 1 H

15/10/2024

Actividad 6.1. Exposición de la propuesta generada

La exposición de las propuestas generadas por cada participante dentro del equipo o por cada equipo al resto de ellos, persigue el que todos los miembros de equipo conozcan las ideas de cada participante o equipo con el objetivo de poder abordar la selección de una propuesta desde el conocimiento de la idea de cada uno.

7. Seleccionar la propuesta

Duración estimada: 1 H

15/10/2024

El equipo consensua su decisión valorando cada una de las alternativas y seleccionando o generando desde las distintas aportaciones aquella que considere la mejor manera de llegar a la solución del reto.

8. Planificar acciones

Duración estimada: 3 H

16/10/2024

Actividad 8.1 Planificación de las acciones en formato digital.



A través de Excel o ProjectLibre, el equipo acuerda el conjunto de acciones a desarrollar, así como los recursos asociados, y las organiza detallando la secuenciación, temporalización y la asignación de tareas dentro del equipo

9.- Ejecutar acciones

Duración estimada: 20 h

16/10/2024-23/10/2024

Actividad 9.1. ¡¡A trabajar!!

El equipo pone en marcha las acciones planificadas, controlando y corrigiendo las desviaciones que puedan ocurrir. Es momento de poner en marcha el plan y obtener buenos resultados. Los miembros del equipo no se deben olvidar nunca de las EPIs, ni de la protección de las instalaciones, ni de la protección del medio ambiente.

Este es un buen momento para que el equipo docente tome evidencias para el proceso de evaluación, sobre todo por medio de un check-list.

Como resultado el equipo entregará el producto o servicio prototipo, el dossier entregado en el paso 1, un tipo de contenido digital para compartirlo en redes (con LPD firmado de todos los miembros que aparezcan en el contenido) y un PowerPoint o similar para presentar su trabajo en el próximo paso.

10. Exponer resultados

Duración estimada: 3 H

24/10/2024

Actividad 10.1 Defensa.

El equipo da a conocer su trabajo, no solo los resultados o conclusiones a los que ha llegado, sino que muestra el proceso de desarrollo por el que ha transitado el equipo. Se debe potenciar las habilidades comunicativas en esta presentación oral.

Examen.10.2. Examen de la situación de aprendizaje 28/10/2024

11. Evaluación de resultados. Calificación



Duración estimada: 2 H

29/10/2024

Este es uno de los puntos más críticos e importantes a lo largo de todo el reto, el FEEDBACK. El equipo docente mediante este proceso de Feedback ayuda al alumnado a reflexionar sobre lo que ha aprendido y ha ido bien, pero también sobre las áreas de mejora identificadas durante el desarrollo del reto, las cuales quedarán registradas en forma de compromisos de cara a mejorar en los siguientes retos.

De la misma manera los alumnos cerrarán el círculo del reto realizando una valoración del trabajo y coordinación del equipo docente proponiendo mejoras en el reto. Se realizará a través de un formulario de Google para que quede constancia de las valoraciones y opiniones de los alumnos. De esta forma el equipo docente podrá reflexionar sobre las áreas de mejora y mantener aquello mejor valorado por los alumnos.