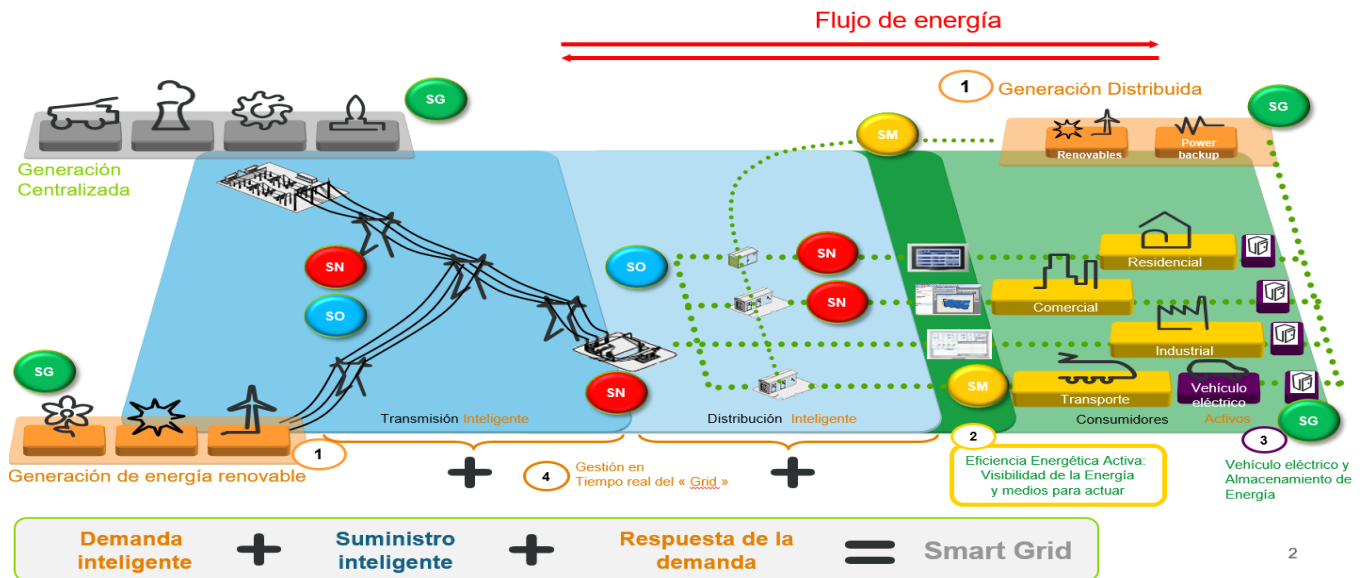




Proxecto Innovación Didáctica:

Páxina 1 de 7

**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
 Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
 FICHA TÉCNICA (Resumen)**



**POLITÉCNICO DE SANTIAGO**



Equipamiento Industrial de Media Tensión – Didáctico



Aplicación de aprendizaje Prácticas de MT 2.0



SCADA Vijeo Citect para Telemando remoto del C.T.

**La “Smart grid” el futuro de la red eléctrica**



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

Na actualidade resulta imprescindible xestionar eficientemente as redes eléctricas. A electricidade é un ben “custoso” e de primeira necesidade, da que dependen infinidade de mercados, sectores e persoas.

Unha **Rede Eléctrica Intelixente**, coñecida como **“Smart Grid”**, integra de forma eficiente o comportamento e as accións de todos os usuarios conectados a ela, asegura un sistema enerxético sostible e eficiente, con altos niveis de calidade e seguridade no subministro e minimiza as perdas. A xestión intelixente das redes eléctricas de distribución ten como obxectivo principal a **seguridade, a calidade e a eficiencia económica no subministro de electricidade**.

Estas **Redes Eléctricas Intelixentes** teñen as seguintes características principais: **Flexibles** (adaptables as necesidades cambiantes do sistema, bidireccional, segura na utilización das infraestruturas), **Intelixentes e seguras** ( Permitiran que se dispoña da información necesaria en tempo real e poderá operarse e protexerse con seguridade e simplicidade), **eficientes** (permitirá satisfacer as necesidades enerxéticas minimizando as necesidades de novas infraestruturas), **abertas** (Integrará de forma segura as enerxías renovables, facilitará o desenvolvemento dos mercados eléctricos e crear novas oportunidades de negocio) e **sostibles** (respetuosa co medio ambiente e socialmente aceptable).

Estase a vivir un cambio importante no sistema de facturación para abonados acollidos o Prezo Voluntario ó Pequeno Consumidor (PVPC), antes denominada Tarifa de Último Recurso (TUR) e posiblemente no futuro se aplique un sistema similar para todos os consumidores. Este novo sistema establece un prezo diferente para cada hora e para cada día, polo que se precisa deste tipo de redes e infraestruturas intelixentes “Smart Grid” que permitan a telexestión dos contadores de enerxía e a comunicación entre o xestor dos prezos da enerxía e os nosos receptores para que se conecten á rede eléctrica nas franxas horarias nas que o prezo da enerxía sexa mais baixo. O porto de enlace entre as redes de distribución e os receptores é o **Centro de Transformación (CT) que deberá estar integrado nesta rede intelixente**.

Esta rede integrará as enerxías renovables como elemento de xeración, que poderán aportar enerxía á rede cando a demanda sexa excesiva e o vehículo eléctrico que se recargará en momentos de menor demanda enerxética e cando o prezo da enerxía sexa favorable para o consumidor. Para que todo isto sexa posible, as infraestruturas de rede teñen que mellorar na distribución, medición e control dos centros de transformación (CTs). Ademais, estes CTs terán que comunicarse e “entenderse” entre eles para que o sistema central de xestión da Rede Intelixente (Smart Grid) actúe en consecuencia. A xestión enerxética da Rede Intelixente (Smart Grid) permitirá tamén, entre moitos factores de mellora económica, unha mellora no consumo dos recursos naturais e consecuentemente unha redución do triplo de enerxía primaria. Isto implicará unha gran redución de emisións



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

de CO<sub>2</sub> e unha aportación significativa de enerxías renovables. En definitiva, unha “Smart Grid” permitirá xestionar eficientemente a enerxía.

### **OBXECTIVOS XERAIS E ESPECÍFICOS.**

Este recurso didáctico da resposta ás necesidades formativas do Sistema de Formación Profesional, no sector produtivo da produción e distribución de enerxía eléctrica, dentro das actividades de configuración, montaxe e mantemento de centros de transformación.

Con este proxecto de innovación didáctica intégrase na Formación Profesional un recurso didáctico, tomando como referencia unha Rede Eléctrica Intelixente (Smart Grid) mediante un telecontrol aplicado a un Centro de Transformación Didáctico o cal permite acadar os seguinte obxectivos xerais e específicos.

### **OBXECTIVOS XERAIS**

1. Identificar os elementos que configuran as Redes Intelixentes de distribución de enerxía eléctrica “Smart Grid” e as características dos centros de transformación conectados a este tipo de redes.
2. Configurar centros de transformación conectados a redes intelixentes.
3. Definir as probas e os ensaios dos elementos que integran este tipo de instalacións.
4. Realizar operacións de montaxe e mantemento en Centros de Transformación Didácticos integrados nunha rede intelixente de distribución.
5. Realizar prácticas con equipos industriais reais didactizados tendo en conta as normas de prevencións de riscos laborais e aplicando a normativa medioambiental.
6. Xerar recursos didácticos para dar resposta ás necesidades formativas do Sistema de Formación Profesional (formación profesional regrada, formación profesional para o emprego e formación profesional continua), no sector produtivo da produción e distribución de enerxía eléctrica, dentro das actividades de configuración, montaxe e mantemento de centros de transformación.



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

## OBJECTIVOS ESPECÍFICOS.

1. Diseñar un SCADA “Supervisory Control And Data Acquisition” (Supervisión, Control e Adquisición de Datos) para a xestión dunha Rede Eléctrica Intelixente “Smart Grid” aplicada a un Centro de Transformación Didáctico.
2. Implantar un sistema de TELECONTROL remoto e comunicable como elemento imprescindible nunha Rede Eléctrica Intelixente -“Smart Grid”
3. Integrar o sistema SCADA e o TELECONTROL nun PC servidor.
4. Configurar un Centro de Transformación didáctico conectado a unha Rede Eléctrica Intelixente -“Smart Grid”.
5. Xestionar a montaxe dun Centro de Transformación conectado a unha Rede Eléctrica Intelixente -“Smart Grid”.
6. Adaptar as celas dun centro de transformación didáctico para o seu telemando.
7. Montar un Centro de Transformación didáctico conectado a unha Rede Eléctrica Intelixente -“Smart Grid”- integrado e protexido para realizar prácticas presenciais.
8. Interconectar o SCADA co Centro de Transformación didáctico.
9. Poñer en marcha unha Rede Eléctrica Intelixente “Smart Grid” aplicada a un Centro de Transformación Didáctico.
10. Programar e parametrizar os sistemas de protección (relés de protección) dun Centro de Transformación.
11. Xestionar o mantemento dun Centro de Transformación.
12. Xestionar as posibles avarías dun transformador didáctico.
13. Realizar manobras nun Centro de Transformación cumprindo as 5 regras de ouro da seguridade eléctrica.
14. Identificar os encravamentos de seguridade.
15. Realizar o mantemento nun centro de transformación didáctico conectado a unha Rede Eléctrica Intelixente -“Smart Grid”.
16. Identificar as posibles disfuncións do sistema e propoñer solucións que contribúan a restauración do servizo.
17. Realizar prácticas de forma segura en equipos industriais nun centro de transformación.
18. Elaborar recursos didácticos.



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

## GRADO DE APLICACIÓN DO PROXECTO, TENDO EN CONTA A PROSPECTIVA DOS TÍTULOS.

A prospectiva dos títulos de formación profesional fai referencia a evolución que experimentarán as competencias dos perfís profesionais no sector produtivo da produción e distribución de enerxía eléctrica. Neste contexto, dende o Sistema de Formación Profesional preséntanse novos retos os que debemos dar resposta:

- Instalacións adecuadas a maiores requisitos de eficiencia enerxética e seguridade na explotación e no uso das instalacións e de conservación ambiental mediante o uso de enerxías renovables e a xestión de residuos.
- A evolución tecnolóxica posibilitará a adecuación de materias e equipamentos con maiores prestacións, eficiencia e seguridade nas instalacións electrotécnicas, cun forte crecemento na demanda de instalacións automatizadas.
- A estrutura organizativa das empresas do sector produtivo da produción e distribución de enerxía eléctrica avanza cara ao traballo en equipo e a delegación de funcións e responsabilidades en xestión de recursos, programación e supervisión dos procesos, e seguimento dos plans de calidade e seguridade.
- Profesionais que deben presentar un perfil polivalente, capaz de adaptarse aos cambios, cun alto grao de autonomía e de capacidade para a toma de decisións, para o traballo en equipo e para a coordinación con persoal instalador doutros sectores.
- A adaptación aos cambios de normas e regulamentos está a supor unha evolución cara a sistemas integrados de xestión de calidade e seguridade, e é previsible a incorporación de protocolos derivados da normativa de xestión de residuos eléctricos.

Neste proxecto priorizamos á seguridade de alumnado e profesorado para realizar “simulacións” con equipos reais que permitan implantar unha Rede Intelixente de distribución de enerxía eléctrica en media tensión “Smart Grid” á que outros centros de formación profesional se poderán unir e compartir recursos, contribuíndo así a unha mellora na calidade da formación baseada nunha formación por proxectos mellorando á empregabilidade e inserción laboral do alumnado, favorecendo o emprendemento e a aparición de novas iniciativas empresarias debido a que estaríamos dando resposta ás actuais e futuras esixencias do entorno produtivo.



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

## GRADO DE APLICACIÓN DO PROXECTO AOS CURRÍCULOS DOS CICLOS FORMATIVOS.

Os currículos dos ciclos formativos establecen obxectivos directamente relacionados con este recurso didáctico.

A continuación indícase o currículo, o módulo, unidade formativa directamente relacionada con este recurso didáctico:

1. **Decreto 138/2011 polo que se establece o Currículo de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.**
  - 1.1. **Módulo profesional MP0522: Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación**
    - 1.1.1. **Unidade formativa MP0522\_12: Redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión. OBXECTIVOS:**
      - 1.1.1.1. Identificar os elementos que configuran as redes de distribución.
      - 1.1.1.2. Caracteriza as redes eléctricas de distribución.
      - 1.1.1.3. Configura redes de distribución.
    - 1.1.2. **Unidade formativa MP0522\_22: Centros de transformación. OBXECTIVOS:**
      - 1.1.2.1. Analizar o funcionamento dos centros de transformación (CT) e describir as características dos seus elementos.
      - 1.1.2.2. Configurar centros de transformación, elaborar esquemas e seleccionar os seus equipamentos e os seus elementos.
      - 1.1.2.3. Definir as probas e os ensaios dos elementos dos centros de transformación e elaborar a documentación técnica correspondente.
      - 1.1.2.4. Realizar operacións de montaxe e mantemento en Centros de Transformación Didácticos integrados nunha rede intelixente de distribución.
2. **Decreto 28/2010 polo que se establece o Currículo de técnico en instalacións eléctricas e automáticas.**
  - 2.1. **Módulo profesional MP0236: instalacións de distribución.**
    - 2.1.1. Unidade formativa MP0236\_14: Redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión.
    - 2.1.2. Unidade formativa MP0236\_24: Centros de transformación
3. **Decreto 109/2013 polo que se establece o Currículo de técnico en mecatrónica industrial**
  - 3.1. **Módulo profesional MP0937: sistemas eléctricos e electrónicos.**
    - 3.1.1. Unidade formativa MP0937\_12: equipamento eléctrico industrial
    - 3.1.2. Unidade formativa MP0937\_22: configuración, montaxe e mantemento de sistemas de automatización industrial



**“Smart Grid” -Rede Eléctrica Intelixente-  
Sistema de telecontrol e telemando aplicado a centro de transformación didáctico  
FICHA TÉCNICA (Resumen)**

4. **Decreto 161/2012 polo que se establece o Currículo de técnico superior en enerxías renovables.**
  - 4.1. **Módulo profesional MP0668: sistemas eléctricos en centrais.**
  - 4.2. **Módulo profesional MP0669: subestacións eléctricas.**
  - 4.3. **Módulo profesional MP0670: telecontrol e automatismos.**
  - 4.4. **Módulo profesional MP0671: prevención de riscos eléctricos.**
  
5. **Decreto 191/2013 polo que se establece o Currículo de Técnico en Mantemento e Control de Maquinaria de Buques e Embarcacións.**
  - 5.1. **Módulo profesional MP1175: Mantemento das instalación e máquinas eléctricas en buques e embarcacións**
    - 5.1.1. **Unidade formativa MP1175\_33: Mantemento de máquinas eléctricas.**