

La modernización de la red eléctrica

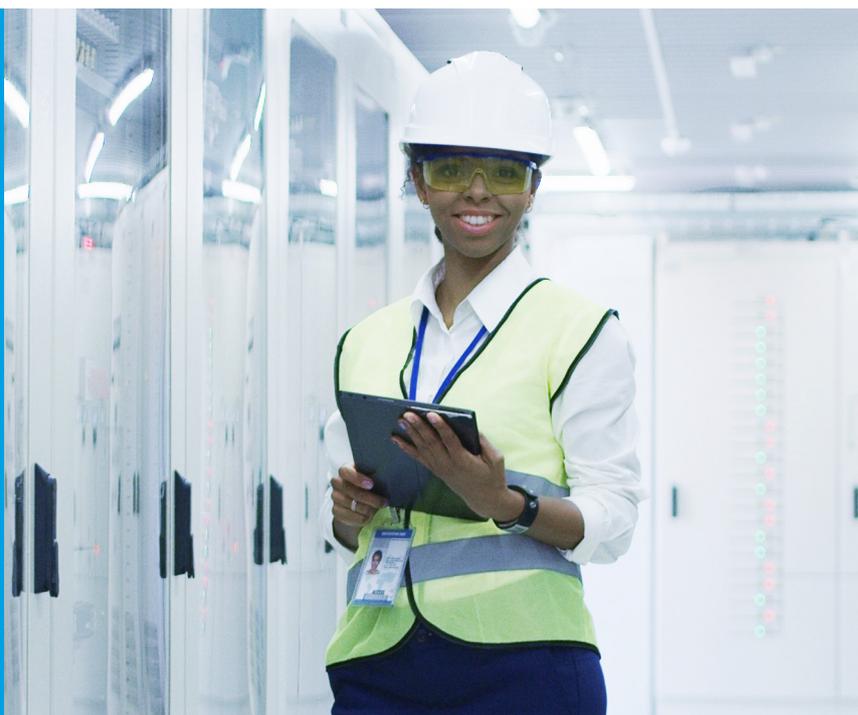
Guía de introducción para profesores

FESTO



La red eléctrica está en constante evolución: ¿qué hay de sus programas de capacitación?

Esta guía de introducción, dirigida principalmente a profesores e instructores de ingeniería eléctrica, proporciona información básica sobre la modernización de las redes de energía eléctrica y sus repercusiones en la capacitación y las aptitudes necesarias para los trabajadores futuros y actuales. También da consejos para cerrar la brecha entre los programas de capacitación y los requisitos de la industria.



Índice

Modernización de la red eléctrica: beneficios y desafíos	03
Trabajadores calificados requeridos, en todo el mundo	04
Los principales cambios en las redes eléctricas modernas	05
Perfiles laborales y requisitos de capacitación	06
Nuevas habilidades para los trabajadores técnicos	07
Cinco claves para una capacitación exitosa	08
En resumen	10
Referencias	11

Modernización de la red eléctrica: beneficios y desafíos

El aprovechamiento de la energía eléctrica es uno de los mayores avances tecnológicos de la humanidad. Está ahora arraigado en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas y es el prerrequisito para nuestro mundo interconectado y digitalizado.

Para producir y suministrar electricidad a los consumidores domésticos, comerciales e industriales, desarrollamos complejas infraestructuras: centrales eléctricas, líneas de transmisión, subestaciones, etc. - todo ello forma parte de un concepto más amplio: la red eléctrica. Desde finales del siglo XIX, la red eléctrica se caracteriza por un modelo de arriba hacia abajo: las grandes centrales eléctricas de producción de energía centralizada están conectadas a una red de distribución unidireccional para atender a los clientes pasivos. Los principales problemas de este modelo son la falta de vigilancia y control, las pérdidas de energía, los fallos y los apagones.

Bajo la presión de satisfacer una creciente demanda de electricidad y de responder al aumento de los costos de la energía y a los apremiantes desafíos ambientales, las redes de energía deben evolucionar, en primer lugar para reemplazar los equipos obsoletos, pero sobre todo para replantearse la forma en que se genera, transmite, distribuye, almacena, comercializa y utiliza la energía. Las redes eléctricas se están modernizando y se están volviendo “más inteligentes”.

La red inteligente puede definirse como una red de energía eléctrica que ha sido digitalizada para permitir la comunicación bidireccional entre los productores de electricidad y los consumidores. Esto se logra principalmente mediante la integración de tecnología avanzada de comunicación, control y sensores para establecer la comunicación entre los productores de energía y los consumidores.

El aumento de la fiabilidad, la eficiencia y la capacidad de recuperación, así como la mejora de la seguridad y la sostenibilidad: estos son algunos de los beneficios de las redes más inteligentes. Para innovar e impulsar cambios para modernizar eficientemente las redes eléctricas, se necesita personal cualificado. El campo de la tecnología de la energía eléctrica ofrece oportunidades profesionales variadas y estimulantes. Los cambios en la red eléctrica repercuten en gran medida en los requisitos de capacitación y formación, y la digitalización y las tecnologías de la información ocupan el primer lugar en la lista de cambios.

Los profesores e instructores de educación técnica están a la vanguardia del desarrollo de una fuerza de trabajo que pueda diseñar, desplegar y operar con éxito la red eléctrica inteligente. Los cursos y programas de capacitación en tecnología de energía eléctrica deben ser actualizados o desarrollados. Al mismo tiempo, los patrones de consumo de la educación y las expectativas de los estudiantes también cambian - con el eLearning y el aprendizaje permanente, entre otras profundas tendencias.

¡Estos son tiempos desafiantes pero apasionantes para los profesores de ingeniería eléctrica!



Desafíos de los profesores

- Atraer y retener a los nuevos estudiantes en programas de formación relacionados con un campo a menudo percibido como desactualizado
- Capacitar a trabajadores con antecedentes educativos, experiencias y objetivos profesionales variados
- Proporcionar oportunidades de capacitación para actualizar y mejorar las habilidades de los trabajadores actuales
- Actualizar los programas de capacitación que a menudo no siguen el ritmo de las tecnologías y los temas emergentes

Trabajadores calificados requeridos, en todo el mundo

Ya que la electricidad es un vector de desarrollo económico y social, muchos gobiernos y empresas eléctricas están acelerando las inversiones en la modernización de las redes eléctricas. Los objetivos que subyacen a los diferentes programas -públicos, privados o una mezcla de ambos- convergen: mejor gestión de la energía, mayor eficiencia, capacidad de recuperación y fiabilidad de las infraestructuras, así como efectos ambientales positivos.



Una selección de inversiones en redes inteligentes

EE.UU.: 110.000 M de dólares hasta 2024
Canadá: 99.000 M de dólares hasta 2030
América Latina: 18.100 M de dólares hasta 2030
Alemania: 23.600 M de dólares hasta 2026
China: 77.600 M de dólares hasta 2026
Australia/Nueva Zelanda: 6.100 M de dólares hasta 2027
Oriente Medio/África del Norte: 17.600 M de dólares hasta 2027
África subsahariana: 141.000 M de dólares hasta 2030
(en dólares americanos)

Ejemplos de iniciativas y proyectos

- Recovery Act Smart Grid Program (EE.UU.)
- Smart Grid Program (Canadá)
- Smart Grid Vision and Routemap (Reino Unido)
- The Energy Transition (Alemania)
- 5G Smart Grid Project (China)
- Smart Cities and Suburbs Program (Australia)
- National Smart Grid Mission (India)
- Smart Grid Programme (Sudáfrica)
- PRODESEN 2019-2033 (México)

Los principales cambios en las redes eléctricas modernas

Las inversiones mundiales en redes eléctricas han oscilado entre 150 y 250 mil millones de dólares anuales en los últimos cinco años, según la Agencia Internacional de Energía. La expansión de las infraestructuras de la red es importante en muchas regiones del mundo para aumentar la electrificación, pero hay varios otros tipos de inversiones para modernizar las redes.

Mejoras generales

- Aumentar la redundancia de la red (duplicar equipos críticos)
- Normas de interoperabilidad y ciberseguridad para las comunicaciones multidireccionales, al tiempo que se mejora la privacidad y la protección de los datos y las infraestructuras
- Implementación de microrredes, redes de energía de pequeña escala que atienden las necesidades energéticas de una zona específica

Distribución

- Instalación de sistemas de automatización de subestaciones (SAS) para permitir el control remoto de las operaciones
- Actualización de los esquemas de conmutación de subestaciones

Control y comunicación

- Instalación de la unidad de medición de los fásers (PMU) y de los sistemas de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA)
- Uso de controladores de flujo de potencia unificados (UPFC) para el control dinámico del flujo de potencia
- Integración de relés de protección digital con capacidad de comunicación, facilitadores clave de las redes de autocurativas

Producción

- Mayor integración de las fuentes de energía renovables (sol, viento, agua...) para la producción de energía
- Aumento de la producción de energía doméstica conectada a la red para la producción de electricidad en pequeña escala

Transmisión

- Integración de los compensadores estáticos de varillas (SVC) y los compensadores estáticos síncronos (STAT-COM) para prevenir las pérdidas de energía y minimizar las fluctuaciones de voltaje
- Compensación de serie fija (FSC) para aumentar la cantidad máxima de líneas de energía que se puede transferir
- Compensación en serie controlada por tiristores (TCSC) para ajustes dinámicos y remotos de la energía transferida por las líneas
- Sistemas de transmisión de corriente continua de alto voltaje (HVDC) para minimizar las pérdidas de energía

Almacenamiento y uso

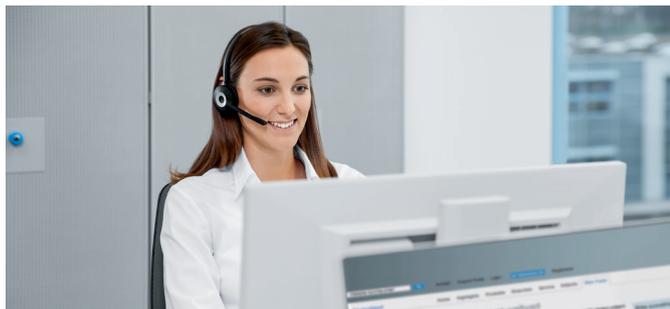
- Desarrollo e incorporación de la respuesta a la demanda y de los recursos del lado de la demanda
- Instalación masiva de medidores inteligentes
- Tecnologías avanzadas de almacenamiento de energía y de reducción de picos, incluidos vehículos eléctricos enchufables y eléctricos híbridos



Para un rendimiento óptimo de las inversiones, es necesario contar con trabajadores calificados para implementar los cambios.

Perfiles laborales y requisitos de capacitación en evolución

Las redes eléctricas son más que infraestructuras técnicas: son también un complejo ecosistema de profesionales interdependientes. La modernización de las redes eléctricas crea nuevos puestos de trabajo y transforma los ya existentes relacionados con la ingeniería; la instalación, el mantenimiento y la reparación; la producción; la gestión de datos; la informática y la computación en nube; la administración y más.



Empleos que requieren conocimientos generales

- Arquitectos, diseñadores de edificios, planificadores urbanos
- Gerentes y supervisores (general, operaciones, ventas, IT, finanzas, ingeniería...)
- Analistas de negocios y de datos
- Especialistas en derecho y regulación
- Trabajadores de comunicación y relaciones públicas
- El servicio de atención al cliente y los representantes de ventas



Empleos que requieren una formación técnica

- Ingenieros (eléctricos, electrónicos, informáticos, civiles y mecánicos)
- Empleados de campo (electricistas, instaladores de línea, personal de reparación y mantenimiento de equipos, montadores, operadores...)
- Especialistas en informática, telecomunicaciones, ciberseguridad e interoperabilidad
- Los desarrolladores y programadores de software

Varios programas de estudio pueden llevar a una carrera relacionada con la red eléctrica inteligente. Los programas de formación tradicionales que tratan temas relacionados con la red eléctrica inteligente se imparten principalmente en los departamentos de ingeniería y tecnología de las facultades y universidades, como ingeniería eléctrica, ingeniería eléctrica e informática.

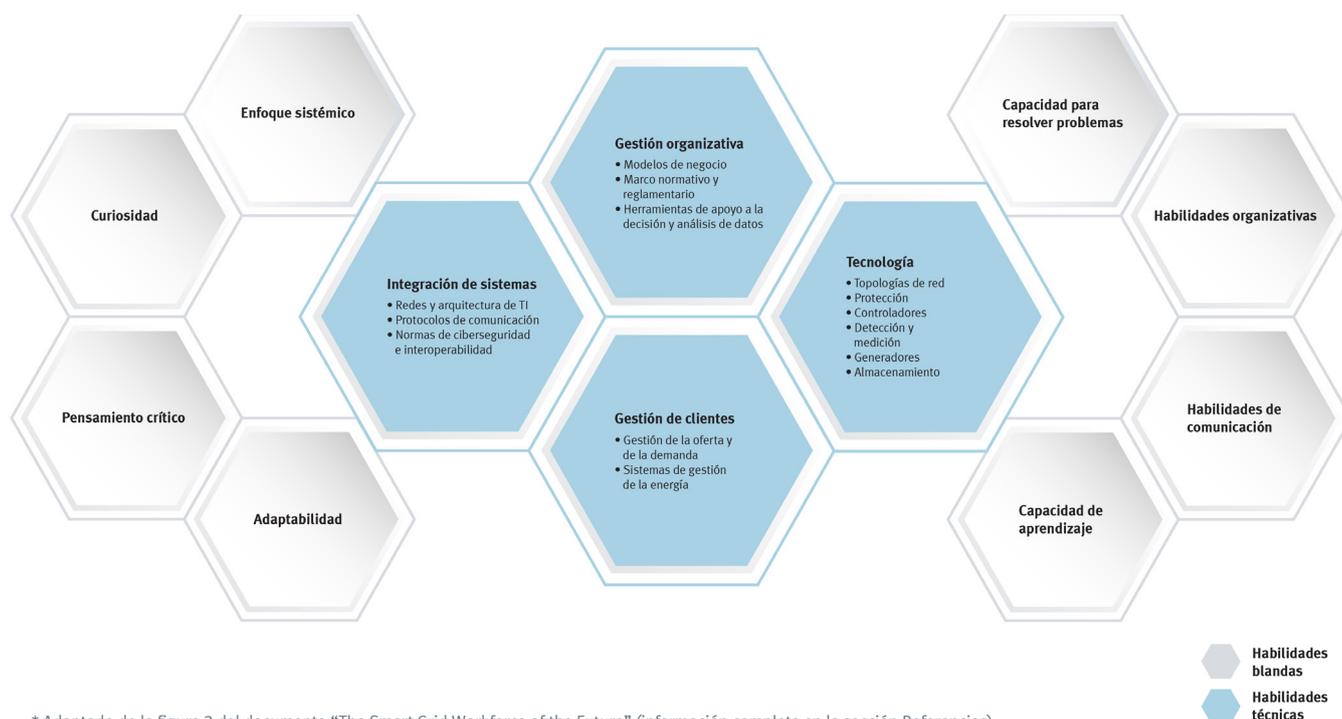
Sin embargo, dada la creciente importancia de las redes eléctricas inteligentes y la energía limpia, se crean más programas de formación sobre “redes eléctricas inteligentes” de corta o larga duración y otras variantes, como los programas de energía renovable o los programas de eMobility, para formar a especialistas en redes eléctricas nuevos o de mayor cualificación, con cursos que abordan específicamente las nuevas tecnologías.

Muchos programas de capacitación se crean para responder a las necesidades de la industria. Al acercar el contenido del curso a la realidad y a los requisitos del mercado laboral, los planes de estudios sobre redes eléctricas inteligentes garantizan que las próximas generaciones de trabajadores estén cualificados y tengan una comprensión sólida de la realidad y los desafíos de la industria. Estos programas abarcan muchos temas relacionados con la red eléctrica inteligente, como los medidores inteligentes, la integración de la energía renovable y muchos más. La capacitación se realiza en las escuelas, pero también con proveedores de capacitación externos, así como la capacitación industrial interna en las plantas de energía.

También se están desarrollando más cursos y certificaciones cortas para atender las necesidades de los trabajadores no técnicos para presentarles lo que necesitan saber y desarrollar un panorama general completo. Por ejemplo, algunos cursos básicos pueden durar un par de meses, semanas o incluso días, según los objetivos del programa de estudios. Luego, se pueden seguir itinerarios de aprendizaje más profundos en diferentes niveles de educación para fomentar que los trabajadores conozcan la realidad de su cuadrícula a nivel local y el perfil de trabajo que pretenden. Muy a menudo, estos programas se desarrollan o remodelan en colaboración con las empresas locales de suministro eléctrico para adaptarse a sus necesidades de mercado y a sus expectativas futuras.

Nuevos conjuntos de habilidades para los trabajadores técnicos

Los desafíos energéticos son tan grandes y complejos que las soluciones sólo pueden ser el resultado de esfuerzos concertados en un esfuerzo multidisciplinario y de colaboración de muchos especialistas. Los trabajadores necesitan desarrollar perfiles en forma de T - desarrollar una amplia base de conocimientos generales y habilidades de varios temas, y una profunda experiencia en un campo específico.



* Adaptado de la figura 2 del documento "The Smart Grid Workforce of the Future" (información completa en la sección Referencias).

Habilidades técnicas

La red de suministro eléctrico inteligente significa nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos relacionados con las tecnologías, los modelos de negocio, los sistemas de gestión, etc. Cada perfil de trabajo requerirá una mezcla diferente de estas habilidades. Las habilidades técnicas se desarrollan normalmente a través del estudio y la formación práctica.

Habilidades blandas

Los entornos que cambian rápidamente y los desafíos complejos requieren una colaboración interdisciplinaria y multifuncional, lo que exige sólidas aptitudes no técnicas o blandas para garantizar el éxito:

Pueden fomentarse de varias maneras, por ejemplo, mediante el trabajo en equipo, los enfoques de aprendizaje basados en proyectos, el aprendizaje supervisado o la tutoría.

Cinco claves para una capacitación exitosa sobre la red eléctrica

Para participar activamente en la modernización de la red eléctrica, los trabajadores, especialmente los técnicos e ingenieros, requieren un amplio conjunto de habilidades y nuevos conocimientos, adquiridos y desarrollados a través de programas de educación en fase con las necesidades de la industria. Muchos factores contribuyen al éxito de la educación.

1 Pluridad disciplinar

La naturaleza integradora del concepto de red inteligente requiere un esfuerzo multidisciplinario y de colaboración de muchos especialistas. La capacitación debe abarcar los cursos tradicionales de la disciplina de la ingeniería eléctrica, pero también de la informática, las comunicaciones y los sistemas de información y seguridad estrechamente relacionados. Además, los trabajadores de la red eléctrica necesitan desarrollar una visión más amplia del panorama energético general, como reglamentos y políticas, modelos de negocio, etc., para comprender mejor su función y el impacto de sus acciones.

2 Experimentación práctica

El entrenamiento práctico convierte el aprendizaje en acción. Experimentar y poner a prueba las propias habilidades en equipos que parecen del mundo real hace que el aprendizaje sea muy tangible y profundiza la comprensión de los estudiantes. Cuando las escuelas invierten en una moderna infraestructura de laboratorio de redes eléctricas - ya sea en equipamiento de formación que emula los sistemas eléctricos, herramientas de simulación y modelación, aplicaciones de realidad virtual o realidad aumentada, bancos de pruebas para la investigación, u otros - ayudan a preparar a personas capaces de aplicar rápidamente sus habilidades y conocimientos en el lugar de trabajo y aportar su contribución al mundo.

Ejemplos:

- Smart Electric Power System Laboratory, The College of New Jersey (TCNJ), USA.
- Clean Technology Facility, Centennial College, Canada.

3 Formación de aprendices

Aprende, practica, trabaja. Los programas de formación de aprendices enseñan a los trabajadores de las redes inteligentes las teorías y principios de temas técnicos relevantes, como la ingeniería eléctrica, y cómo trasladar estos conocimientos a los entornos de trabajo durante la formación en el trabajo. La red eléctrica inteligente requiere habilidades muy específicas y difíciles de obtener, tanto duras como blandas. La combinación de instrucción en el aula y capacitación bajo la guía de un educador experimentado y un especialista en trabajo experimentado hacen que los aprendizajes sean efectivos para preparar a los estudiantes para el lugar de trabajo.

4 Aprendizaje permanente

Dada la naturaleza evolutiva de la red inteligente, los trabajadores deben alimentar la sed y la capacidad de aprender constantemente. Las empresas deben ofrecer oportunidades de formación continua, llevar un registro detallado de cada trabajador y apoyarlos de forma personalizada para ayudarles a crecer. Pero los trabajadores también necesitan desarrollar la capacidad de autodiagnosticar de forma autónoma lo que necesitan aprender para mantenerse en la cima de su trabajo, o lo que necesitan hacer para avanzar hacia otros roles, y no sólo depender de sus gerentes o recursos humanos. Esas oportunidades de aprendizaje permanente también pueden aliarse mediante asociaciones de las empresas del sector energético con las escuelas.

... Y la última, pero no menos importante, clave para una relevante y moderna capacitación en redes eléctricas: cooperaciones.

5 Cooperaciones

La velocidad de los cambios tecnológicos hace que la red inteligente sea un sector en rápida evolución. Es un reto para los educadores mantenerse al día con los cambios que ocurren en la red eléctrica y alinear el contenido de sus cursos y las infraestructuras de capacitación en consecuencia. Los educadores son expertos en pedagogía; las asociaciones con colaboradores externos pueden apoyar a los profesores en la adquisición de conocimientos y experiencia en el sector y proporcionar equipos de acceso que aceleren y mejoren los programas de capacitación.

Ejemplos:

- The Workforce Training for the Electric Power Sector at the University of Tennessee, Chattanooga, USA
- IGEE program of the Institute of Electrical Power Engineering, Canada.



Profesores y socios industriales pueden aprovechar sinergias y conocimientos especializados para crear una reserva óptima de recursos humanos calificados.

Socios potenciales:

Compañías de electricidad

Están en el centro de la modernización de la red. Para implementar con éxito los cambios relacionados con la red de suministro eléctrico inteligente, invierten en la mejora de la capacitación de los trabajadores actuales y en la integración de los recién llegados a la industria. También invierten en educación a través de institutos de investigación.

Institutos de investigación

Los institutos de investigación relacionados con la energía desempeñan un papel fundamental en el avance de los conocimientos y el estímulo de la innovación, ya que las tecnologías evolucionan rápidamente y es necesario realizar investigaciones.

Organizaciones académicas

Mediante reuniones, seminarios y la publicación de revistas y periódicos, ayudan a ampliar los conocimientos en sus esferas de interés específicas, ofreciendo oportunidades de diálogo y comunicación.

Sindicatos y asociaciones profesionales

Pueden ofrecer a sus miembros trabajadores oportunidades de capacitación en temas clave y cuestiones candentes relacionadas con ocupaciones específicas.

Gobiernos

La energía es un tema crítico que requiere tanto una mejor educación del público en general sobre las redes inteligentes como un apoyo más amplio a los sistemas escolares. También es necesario invertir en infraestructuras energéticas clave, desarrollar políticas para enmarcar los cambios, elaborar planes para catalizar las acciones y la movilización en todo el ecosistema energético.

Otros colaboradores, como los proveedores de soluciones de aprendizaje y las organizaciones internacionales dedicadas a la educación, son también una valiosa fuente de orientación y asesoramiento.

En resumen...

La modernización de la red se está llevando a cabo ahora y el éxito radica en una mano de obra cualificada.

Los cambios tecnológicos y estructurales en las redes repercuten en los requisitos de capacitación.

Socios industriales pueden ayudar a alinear los programas de formación con la realidad industrial.



¿Listos para descubrir los temas técnicos necesarios para la capacitación en ingeniería energética moderna?

Red inteligente, electrónica de potencia, máquinas rotativas, energías renovables y más: Vea una gama de sistemas de formación y cursos llave en mano que apoyan la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología de la energía eléctrica.

Descarguen un resumen de un programa de cursos que ofrece una cobertura temática completa (PDF):
bitly.com/EnergiaElectrica-Cursos-ES

Referencias

- Canadian Electricity Association. “The Smart Grid: A Pragmatic Approach” (PDF). 2017. → [Link](#)
- Festo Didactic Ltd. “Smart Grid”. Guía del instructor. Ed. 2019.
- Informa Markets. “Energy & Utilities Market Outlook Report 2020”. 2020. → [Link](#)
- International Energy Agency (IEA). “Tracking Energy Integration 2020”. 2020. → [Link](#)
- Mead, D. & Folsom, A., Exemplary Performance. “Smart Grids Start with Smarter Employees”. Powergrid International. 2012. → [Link](#)
- Middleton, A. Energy Skills Queensland. “A changing industry, a changing workforce” (PDF). 2020. → [Link](#)
- Reed, G.F. & Stanchina, W.. “Smart grid education models for modern electric power system engineering curriculum”. Conference Power and Energy Society General Meeting. 2010 IEEE. → [Link](#)
- Smart Energy International. “Africa’s power industry – insights in 2020”. 3 de abril de 2020. → [Link](#)
- Smart Energy International. “China to invest \$77.6 bn in smart grid infrastructure”. 4 de agosto de 2016. → [Link](#)
- Smart Energy International. “Germany to invest \$23.6 bn in smart grid by 2026”. 28 de septiembre de 2016. → [Link](#)
- Smart Energy International. “Smart grid infrastructure investments in South America to hit \$18.1 billion”. 29 de mayo de 2020. → [Link](#)
- Smart Energy International. “Smart grid investments in Australia and New Zealand to reach \$6.1bn”. 24 de mayo de 2017. → [Link](#)
- Smart Energy International. “US smart grid market, twists and turns, analysis”. 6 de febrero de 2018. → [Link](#)
- U.S. Bureau of Labor Statistics. “Powering the nation: Smart Grid careers” (PDF). 2013. → [Link](#)
- U.S. Department of Energy. “Power Jobs: The Smart Grid Workforce”. 20 de septiembre de 2011. → [Link](#)
- West Monroe Partners, LLC and Illinois Institute of Technology. “The Smart Grid Workforce of the Future”. 2011. → [Link](#)

Nota: Hipervínculos activos el 21 de enero de 2021.

El presente documento fue publicado en enero de 2021 por Festo Didactic, un proveedor de soluciones de aprendizaje líder a nivel mundial en el campo de la formación técnica. Todos los derechos están reservados.
Para más información sobre Festo Didactic → www.festo-didactic.com.

Festo Didactic Inc.

607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724y
EE.UU.
Teléfono: +1 732 938-2000
services.didactic@festo.com

Festo Didactic Ltd.

675, rue du Carbone
Quebec City (QC) G1K 8W1
Canadá
Teléfono: +1 418 849-1000
services.didactic@festo.com

Festo Didactic SE

Rechbergstrasse 3
73770 Denkendorf
Alemania
Teléfono: +49 711 3467-0
did@festo.com