



**MUNDO DE LA
ELECTRICIDAD**

**28
años**

Edición N° 248 - Año 2023 - www.mundoelectricidad.com.py

Planta Solar Fotovoltaica de la Cooperativa Fernheim



**En esta edición aparece el segundo capítulo del
Curso de Capacitación "Generadores de Emergencia"**

**"El sector eléctrico
es muy importante
para el desarrollo
del país"**

**La transición hacia
la electromovilidad
avanza y "no hay
marcha atrás"**

**Inteligencia
Artificial en
el sector
energético**

Decidí BIENESTAR y CERTEZA, Exigí INPACO

ENCUENTRA NUESTROS PRODUCTOS EN:

ALCION S.A.



CCP
CORPORACIÓN CENTRAL DE LA INDUSTRIA
ELECTRICA DEL PARAGUAY



ETE
ELECTRO TUBERIA ELECTRO S.A.

todoluz

electro system
ELECTRICIDAD e ILUMINACIÓN

RMS

DON ANGEL S.A.
ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD
IMPORTACIONES



INPACO
CONDUCTORES ELECTRICOS

Llevamos energía al país



INNOVACION Y CALIDAD



LLEVAMOS 37 AÑOS innovando y persiguiendo la calidad total.

CERO ERROR es nuestra meta.

CONSTANTE CAPACITACION de nuestros trabajadores es la razón de nuestro éxito

EL TRANSFORMADOR DE TRAFOPAR ES MAS PARAGUAYO QUE LOS OTROS PORQUE FABRICAMOS NUESTROS PROPIOS COMPONENTES.

- Alambres y pletinas de cobre y aluminio.
- Núcleos enrollados a partir de acero silicio en bobinas (tal como salen de las acerías)
- Tratamiento térmico y estres molecular de los núcleos con normas de alta eficiencia.
- Llenado de aceite en campanas de alto vacío.
- Bobinas fabricadas en bobinadoras automáticas de procedencia norteamericana.
- Cubas con aletas refrigerantes integradas
- Más livianos y mayor rendimiento.

UNICA FABRICA EN PARAGUAY

Con laboratorio de impulsos donde se realizan descargas eléctricas de hasta 200.000 Voltios simulando el efecto de descargas atmosféricas (rayos). Con un avanzado laboratorio de ensayos totalmente digitalizado y automatizado.



La innovación resulta!





MUNDO DE LA ELECTRICIDAD

Año 28 - Edición Nº 248- 2023

Contenido

Entrevistas

- 6 “El sector eléctrico es muy importante para el desarrollo del país”.
- 10 “La transición hacia la electromovilidad avanza y “no hay marcha atrás”.

Informes

- 8 CECOEL firma convenio con la ANDE.
- 14 ITAIPU, la respuesta pendiente.
- 18 Planta Solar Fotovoltaica de la Cooperativa Fernheim.

Opinión

- 20 La criptominería: El plan B en la negociación del Anexo C.

Carta al Lector

- 21 El sector eléctrico y el nuevo Gobierno.

Artículos Técnicos

- 26 Tipos de centrales hidroeléctricas.
- 30 Inteligencia Artificial en el sector energético.

Tecnologías y Productos

- 22 Calidad para el hogar y la industria.
- 24 Huawei, el futuro de la energía es solar.

Curso de Capacitación

- 31 Generadores de Emergencia - Capítulo II.

Anunciantes



Llevamos energía al país

www.inpaco.com.py



www.trafopar.com.py



www.electropar.com.py



www.recordelectric.com



www.gotze.com.py



www.everest.com.py



www.dimatel.com.py



www.electrosystem.com.py



www.bhmingeneria.com.py



www.tecnoelectric.com.py



www.itc.edu.py



www.efergia.com



www.delga.com

Staff

Director: Ing. Ramón Montanía Fernández. **Asesoría:** Abg. José Montanía Caballero.

Redactor: Julio Quintana. **Diagramación, composición y administración web:** Fernando Montanía Caballero. **Asistente de diagramación y administración web:** Iago Zabala. **Corrección:** Mirta Caballero Barrios.

Ejecutivo de venta: Miguel Dorigoni. **Contadora:** Lic. Denise Cantero.

Mundo de la Electricidad revista paraguaya de análisis, investigación y difusión de los acontecimientos del sector eléctrico nacional. Es una publicación de: **Medios Especializados de Información del Sector Eléctrico Paraguayo (MEISEP)**. **Redacción, Publicidad, Administración y**

Correspondencia: Adela Speratti 1678 c/ Rca. Francesa, Asunción. **Teléfonos:** (021) 201-250 y (0972) 214-920.

E-mails: Dirección: direccion@mundoelectricidad.com.py. **Secretaría:** secretaria@mundoelectricidad.com.py.

Redacción: redaccion@mundoelectricidad.com.py. **Ventas:** ventas@mundoelectricidad.com.py. Los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores. La opinión de la dirección se expresa en la Carta al Lector. Registro de Propiedad Intelectual Nº 58.508.

Las herramientas que necesitás en tu día a día



Linterna de cabeza: muy resistente y recargable, se puede utilizar y montar en diferentes posiciones.

Lápiz detector de tensión: utilízalo para comprobar la presencia de tensión en el circuito con confirmación acústica y visual (LED brillante), además cuenta con sensibilidad regulable.

Pinza amperimétrica digital: resistente y fácil de usar, podés medir tensión de CA, corriente de CA, resistencia, diodo y continuidad, entre otros.

Multímetro digital: compacto y de alta especificación, diseñado para medir tensión, corriente y resistencia, con un aislamiento eléctrico Cat III, 600V.

Más información



se.com/py

Life Is On

Schneider
Electric

“El sector eléctrico es muy importante para el desarrollo del país”



Téc. Aurelio Enriquez

El técnico Aurelio Enriquez, conversó con nuestra revista especializada **Mundo de la Electricidad**, al iniciar un nuevo periodo al frente de la **Federación de Asociaciones de Electricistas del Paraguay (FAEP)**. No es la primera vez que la agremiación lo reconoce con su respaldo. Habló sobre algunas metas para la Federación, las expectativas con relación al nuevo Gobierno y sobre otros aspectos del sector de los trabajadores de la electricidad, en el que no faltó una mirada sobre las binacionales.

Entrevista: Julio Quintana.

La **FAEP** aglutina a todas las asociaciones de electricistas del Paraguay. Enriquez, que es directivo de la **Asociación de Electricistas de Encarnación**, ya fue presidente de la **FAEP** durante dos periodos. El 10 de junio pasado, en la asamblea ordinaria realizada en la ciudad de Concepción, fue electo nuevamente como presidente de la Federación.

La capacidad se demuestra trabajando

La huella que ha dejado Enriquez, en los dos periodos al frente de la **FAEP**, fue reconocida por los directivos de las asociaciones, que le han confiado nuevamente la presidencia del importante gremio. “Es fundamental mantener motivados a todos los asociados a nivel país. **El sector eléctrico es muy importante para el desarrollo del país. Y nosotros los técnicos, tenemos que ser los grandes protagonistas. Nuestra prioridad va a ser la capacitación permanente de los técnicos nacionales.** Y en ese sentido vamos a trabajar, para conseguir el apoyo necesario para financiar nuestros proyectos”, señaló.

Mano de obra calificada

El presidente de la **FAEP** recordó, que a falta de preparación de los técnicos nacionales en trabajos que requieren conocimientos de nuevas tecnologías, siguen viendo técnicos de Argentina y Brasil para hacer los trabajos. “Los técnicos le mirábamos. Hoy día, el profesional requiere de mayor conocimiento y actualización, sin esto, no podemos opinar y menos competir”, remarcó. Tenemos

proyectado construir una sede de la **FAEP** que sirva para reuniones, eventos y para dictar cursos de capacitación. En ese sentido, confiamos en el apoyo de las municipalidades y gobernaciones y también de ITAIPU y Yacuyretá. **“En cada municipio del país queremos ofrecerles a las industrias, profesionales calificados, para darles oportunidad laboral a los técnicos locales”.**

Anexo C de ITAIPU y Yacuyretá

Para Enriquez, en el caso de ITAIPU y Yacuyretá, las negociaciones del Anexo C siguen siendo muy delicadas. **En el caso de Yacuyretá es aún más complicado, ni siquiera llegó a solucionar su caótica situación económica y financiera. Y para tener las mejores oportunidades se necesitan siempre dos cosas: voluntad política y patriotas capacitados que defiendan con valentía y transparencia los intereses del Paraguay, y hacer las cosas como corresponden.** “No hay ningún secreto, tenemos que poner a patriotas, que quieran a nuestro país y que luchen por su gente. El nuevo Gobierno debe convocar a los mejores profesionales del país, sin tener en cuenta banderías políticas, de manera a que el equipo negociador pueda conseguir la confianza y el acompañamiento de la ciudadanía”, enfatizó.

Nuevo Gobierno y los organismos del sector

Si bien don Enriquez mencionó que no hace vida político partidaria, aclaró que desde la **FAEP** están observando cómo va a actuar el nuevo gobierno de **Santiago Peña**. “Estamos muy atentos

RELÉS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

RELÉS



Relés Temporizadores

RELÉ DE TIEMPO ESTRELLA-TRIÁNGULO

Con alimentación 220 VAC – 50Hz, regulables de 0-30 segundos y con un tiempo de conexión entre configuraciones eléctricas de 50 milisegundos para asegurar el cruce: Montaje sobre riel DIN.

RELÉ DE TIEMPO CON RETARDO A LA DESCONEXIÓN

Con alimentación 220VAC – 50Hz, regulables de 0-30 segundos. Montaje sobre riel DIN.

RELÉ DE TIEMPO CON RETARDO A LA CONEXIÓN

Montaje sobre riel DIN, con las siguientes características:

- Regulables de 0 – 30 seg.: con alimentación 24 VAC o 220VAC – 50Hz.
- Regulables de 0 – 30 seg. para panel, de tamaño 72x72mm: alimentación 220VAC – 50 Hz.
- Regulables de 0 – 60 seg. para panel, de tamaño 72x72mm: alimentación 220VAC – 50 Hz.
- Regulables de 0 – 3 min.: con alimentación 20VAC – 50Hz.
- Regulables de 0 – 15 min.: con alimentación 20VAC – 50Hz.
- Regulables de 0 – 60 min.: con alimentación 20VAC – 50Hz.



Relé de tiempo cíclico

Con alimentación 220 VAC – 50Hz, sirven para conmutar sus contactos de salida a posición de trabajo durante el intervalo T1 y retornar a reposo durante el intervalo T2, seleccionados en la escala del dispositivo.

VIENEN CON LAS SIGUIENTE ESCALAS:

- Relé cíclico de 30 seg. – 30 seg.
- Relé cíclico de 60 seg. – 60 seg.
- Relé cíclico de 120 seg. – 120 seg.
- Relé cíclico de 80 – 120 impulsos por min.
- Relé cíclico de 300 seg. – 300 seg., para reversión de motores.



a ITAIPU, Yacyretá, el Viceministerio de Energía, a la ANDE, al INTN. Estamos esperanzados en que estas empresas sean dirigidas por profesionales idóneos, honestos y patriotas. El Paraguay es un país rico, pero mal administrado. **En el caso del INTN, estamos muy preocupados por la reglamentación de la Ley de Seguridad Eléctrica.** La implementación efectiva de dicha Ley ayudará a mejorar el nivel de seguridad de las instalaciones eléctricas, protegiendo a las personas y sus bienes. Ojalá que el nuevo Gobierno le dé prioridad”. Otro grave problema que atraviesa la mayoría de los técnicos nacionales es la falta de seguro social y jubilación. “Queremos mejorar también la atención para los electricistas, que además de IPS, se pueda contar con un seguro médico que sea más práctico y ágil”.

Mensaje

“El mensaje que dejo al compañero luchador es que se capacite, para que esté preparado para realizar trabajos con eficiencia, seguridad y calidad, cobrando precio justo por su trabajo. **Que tenga presente y ponga en práctica la ética profesional, evitando competencias desleales y abusos a los clientes.** También que hagan el esfuerzo para conseguir la matrícula profesional, que hasta hoy otorga la ANDE, que es un carnet muy apetecible, pero hay que ganarse este carnet que da la posibilidad de ser contratado en mejores condiciones”. Insistió en que hay que estudiar y merecerse esto, que demuestra la capacidad del técnico electricista. Si se logra esto, nuestra profesión será jerarquizada, va a tener credibilidad y vamos a mejorar nuestros ingresos y nuestro entorno”, finalizó.

Nueva comisión directiva de la FAEP



La nueva comisión directiva quedó conformada de la siguiente manera:

Presidente: Aurelio Enriquez.

Vicepresidente: Martín Montiel.

Secretario: Crescencio Bareiro.

Prosecretario: Leoncio Rodríguez.

Tesorero: Miguel Victoriano Mármol.

Protesorero: Vidal Benítez Valiente.

Miembros Titulares: Gustavo Brítez. Óscar Torres. Fernando Echagüe.

Miembros Suplentes: César González. Eustaquio Báez. Víctor Velázquez.

Síndico Titular: Ponciano Marín.

Síndico Suplente: Alfredo Florentín.

Miembros del TEI: Miguel Ferreira. Julio Arrúa. José Villalba.

CECOEL firma convenio con la ANDE



Se realizó la firma de Convenio de Cooperación Recíproca y Acuerdo Específico entre la ANDE y la **Cámara de Empresas Constructoras de Obras Electromecánicas (CECOEL)** para establecer una cooperación interinstitucional, destinado a introducir soluciones tecnológicas con la finalidad de controlar la ejecución de los trabajos realizados en el área de Distribución de la ANDE, por parte de las empresas contratistas. La ANDE, junto con la **CECOEL**, se encuentran implementando un sistema informático, que permita transparentar y agilizar los procesos de emisión, ejecución, control y facturación de las órdenes de trabajos y órdenes de mantenimiento, aplicando innovaciones tecnológicas. La **CECOEL** ha realizado una donación de un sistema informático, el cual enlaza con los procesos del Sistema SMOD (Sistema de mantenimiento y obras de distribución) inherentes a los trabajos de mantenimiento y obras en las modalidades ejecutadas a través de empresas contratistas a nivel nacional. Este sistema informático lleva el nombre de GCD (Gestión de Contratistas de Distribución). Suscribieron los documentos, el presidente de la ANDE, **Ing. Félix Sosa**, y el presidente de la **CECOEL**, el **Ing. Gianmarco Felippo**.

B.H.M.

Ingeniería S.R.L.



www.bhmingeneria.com.py

- Proyectos**
- Montajes e Instalaciones**
- Servicios Especializados**
- Fabricación**

**Ytororó N° 371 c/ Juan S. Bogarín, Barrio Tres Bocas,
Villa Elisa, Paraguay. Teléfonos: (595-21) 946-086 / 942-963
/ 942-993 Fax: 942-963**

La transición hacia la electromovilidad avanza y “no hay marcha atrás”



El Consejo Estratégico de Movilidad Eléctrica está presidido por el Ministerio de Industria y Comercio.

*Nuestra revista especializada **Mundo de la Electricidad**, contactó con el viceministro de Industria, **Francisco Ruíz Díaz**, quien nos comentó detalles de los incentivos, las ventajas de acelerar esta transición hacia el uso de las energías limpias y que “ya no hay marcha atrás” para adoptar estas nuevas tecnologías que son más amigables con la salud de las personas, para el medioambiente y cómo puede ayudar a responder aspectos socioeconómicos claves para el Paraguay.*

Entrevista: Julio Quintana.

El viceministro explicó que se está construyendo un proceso de fortalecimiento en todo lo que corresponde a una política en materia de transición hacia la movilidad eléctrica. Hoy, los medios que se utilizan para el traslado de personas y mercaderías, utilizan casi en un 100% la energía derivada de los productos fósiles. Científicamente, se habla de que este tipo de fuente de energía que no es renovable, libera en el aire sustancias contaminantes, conocidas como gases de efecto invernadero. “Por eso es necesario avanzar hacia otro tipo de tecnología que sea más amigable con el medioambiente y las personas”, sostuvo.

Paraguay está en camino

Esta transición significa que podamos pasar de estas fuentes contaminantes, a fuentes sostenibles. “Todos los países están aplicando lo que se llama la política de transición hacia la movilidad eléctrica e implica pasar de la tecnología antigua que utiliza los derivados del petróleo para generar movimiento, a utilizar una fuente alternativa que sea renovable”. Paraguay está en este camino, aseguró Ruíz Díaz.

Paradoja paraguaya

Actualmente, en Paraguay tenemos una paradoja: ¿Cómo es que teniendo en términos per cápita la mayor cantidad de energía limpia, renovable, como es la energía hidráulica, nuestro

país sigue teniendo una altísima dependencia de las fuentes contaminantes?, se preguntó. **Hay que considerar que una de las mayores ventajas es que Paraguay es productor de este tipo de energía limpia.** Muchos países con ingresos altos están introduciendo esta nueva tecnología y mejorando su desarrollo para que sea cada vez más barata y tecnológicamente más avanzada.

El camino ya está trazado, hay que andarlo

Ruíz Díaz explicó que para pasar de una tecnología a otra, se requiere una hoja de ruta como estrategia, para no dispersar y perderse en el intento. En primer lugar, **Paraguay aprobó la Ley 692, que es la “Ley de Movilidad Eléctrica”, que establece ciertos incentivos para dirigir la decisión de las personas para cambiar la antigua tecnología a combustión, por la nueva a movilidad eléctrica.** “La clave es no imponer, sino dar e insistir con los incentivos. No se piensa establecer ningún marco normativo que fuerce a las personas o poner fechas límites. Otros países han establecido plazos para cumplir sus metas de transición hacia la energía más limpia. Pero el Paraguay se sustenta en varios principios y no buscan obligar. Por ejemplo, la seguridad jurídica, el derecho de propiedad, la libertad de decidir qué consumir y producir”, señaló.

El viceministro insistió en que el Estado debería ayudar a que la ciudadanía prefiera usar la nueva tecnología, aplicando políticas para diferen-

Relajate con una **DUCHA CALIENTE**

TRAMONTINA



Aquatrik Day

3 Temperaturas



Aquatrik Day

4 Temperaturas

Beneficios



Diseño anatómico y moderno.



El selector tiene buena sensibilidad y resalta la temperatura seleccionada.



Esparcidor ancho.



Menor consumo de energía en modo económico.

Seguinos en todas
nuestras redes sociales:

   @ElectroparS.A.

Sucursal Digital

 www.electropar.com.py

 **¡ENVÍO
GRATIS!**

*Entrega a domicilio en todo
Asunción y Gran Asunción

¡Hacé tus pedidos!



(021) 616 7000
WhatsApp

tes sectores. Así, el proceso voluntario puede ayudar a introducir con mayor velocidad este cambio. “Otros países pueden permitirse esta decisión porque son los propietarios de esta tecnología. Ellos pusieron una sustitución completa para el 2035, teniendo en cuenta que producen estos vehículos. Paraguay no tiene esa ventaja de producir y satisfacer el mercado”. Aunque señaló que de aquí a unos años vamos a tener la capacidad de satisfacer la demanda.

Estrategias e incentivos para la transición

Una de las estrategias para quienes busquen cambiarse a esta tecnología es **contar con incentivos a través de créditos a largo plazo y así puedan comprar sus bicicletas o vehículos eléctricos, ya sean particulares o de carga**. “Se espera que la AFD (Agencia Financiera de Desarrollo), en trabajo con otros bancos de plaza, pueda obtener importantes créditos para los famosos fondos verdes, con esto canalizarse para apalancar esta transición”. Ruíz Díaz manifestó que para echar a andar este incentivo, también será necesario un pequeño componente de subsidio, que puede ser para los buses eléctricos. La AFD como banca de segundo piso deberá estructurar y desarrollar un producto e implementarlo a través de las bancas de primer piso.

Plan y grupos de trabajo para accionar

El viceministro explicó a **Mundo de la Electricidad** que con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se está trabajando en el Plan de la Hoja de Ruta para la modalidad eléctrica, y básicamente es una estrategia que fue aprobada con el decreto N° 8840. Son más o menos 10 instituciones, donde el ministro de Industria y Comercio encabeza la titularidad. El grupo de trabajo N.º 1 se encarga de las regulaciones, el grupo N.º 2 es el de infraestructura, el grupo de trabajo N.º 3 es el componente de comunicación, así el N.º 4 es el encargado de encontrar el financiamiento y finalmente el grupo de trabajo N.º 5 es el de oferta y demanda. Además, todo esto está amparado por el Plan Maestro de Movilidad Eléctrica.

El progreso está en marcha y no hay vuelta atrás

“Esto es algo que ya es muy difícil de poner mar-

cha atrás”, señaló el viceministro. **“Primero que si se acelera esta transición vamos a dejar de depender de la importación de derivados del petróleo, que representan unos 2.600 millones de dólares por año**. Es un ahorro que se puede utilizar para importar maquinaria o equipos y con esto se podría aumentar la producción y el empleo. Para Ruíz Díaz se podrá resolver el problema social vinculado al transporte, porque según un estudio de la Universidad Politécnica de la Universidad Nacional, se analizó cuánto cuesta movilizarse en una moto utilizando combustibles derivados del petróleo y con la misma potencia y distancia, pero movido a electricidad, concluyeron que el primero, si cuesta un millón al mes, en la moto a electricidad sería apenas 17.000 guaraníes, este es un incentivo muy poderoso”. Incluso podría resolverse el problema de subsidios al transporte de pasajeros del área metropolitana.

El primer grupo de desarrolladores de movilidad eléctrica

El primer grupo de los 40 ingenieros seleccionados para ir a Corea del Sur a especializarse en la producción de vehículos movidos a energía eléctrica sale a fines de junio. Se les entregará el certificado para capacitarse en el Instituto Tecnológico Automotriz de Corea, primero irán 10 profesionales durante cuatro meses y medio, así será en total cuatro tandas. Al regresar ya estarán en condiciones de trabajar en la producción industrial de este rubro de vehículos eléctricos. Este es un convenio con el Gobierno de Corea, a fin de capacitar el capital humano, porque el instituto coreano tiene previsto abrir una sede en Paraguay.



PRESENTA

LÍNEA DE CABLES

 **Nexans**
AFITOX®



**SEGURIDAD
CONTRA INCENDIOS**
ANTICIPAR • ASEGURAR • PROTEGER

La línea **Nexans AFITOX** ofrece instalaciones más seguras que contribuyen a salvar vidas, se caracterizan por su baja emisión de gases tóxicos que permite mayor tiempo de reacción en caso de incendios para los habitantes del lugar.

+ Resistentes
+ Flexibles
- Tóxicos
- Humo

**MAYOR SEGURIDAD PARA
TUS CONSTRUCCIONES**



Edificios



Comercios



Hospitales

Seguinos en todas
nuestras redes sociales:

   @ElectroparS.A.

Sucursal Digital

 www.electropar.com.py

 **¡ENVÍO
GRATIS!**

*Entrega a domicilio en todo
Asunción y Gran Asunción

¡Hacé tus pedidos!



(021) 616 7000
WhatsApp

ITAIPU, la respuesta pendiente

Se denomina el libro del Ing. Juan Carlos Wasmosy Monti, expresidente de la República (93-98) que fue presentado en la sede del Centro Paraguayo de Ingenieros (CPI). En el libro se incluyen elementos históricos, políticos, jurídicos, técnicos y económico-financieros de la binacional compartida con el Brasil. El moderador de la presentación fue el economista Ricardo Rodríguez Silvero, quien sostuvo que “es prudente hablar con seriedad y claridad al referirse al Tratado de ITAIPU. Subrayo que **“no siempre se han dicho verdades. Incluso muchas de las veces se distorsiona y otras veces se miente. Quizás por ignorancia, quizás por conveniencia o quizás por mala fe”**.”

Rodríguez Silvero mencionó que el autor del libro utilizó como fuente documentos oficiales de la ITAIPU binacional para demostrar cuál es “**La Respuesta Pendiente**”, de parte de las autoridades de la margen derecha, al informe de la Contraloría General de la República del Paraguay que contiene “premisas falsas y conclusiones equivocadas”, como plantea el libro. Además, “se evidencia que la Contraloría no ha utilizado ni los documentos ni las informaciones oficiales de la ITAIPU, como tampoco ha cumplido con los procedimientos para dar a la parte acusada, la posibilidad de la legítima defensa, ni ha recurrido a los canales institucionales para informarse del acuerdo arribado entre las altas partes contratantes de Paraguay y Brasil, para superar desentendimientos”, señaló.

“Documento mata relato”

El Ing. Amílcar Troche, presidente del CPI, señaló que esta obra muy probablemente cumpla con el axioma de “documento mata relato”. **Claramente las documentaciones y disposiciones que se presentan, son altamente contundentes.** Añadió “que espera que las personas que sean elegidas por el próximo Gobierno para representar los intereses de Paraguay en la ITAIPU Binacional se vayan siempre con la confianza, el respaldo y el apoyo de la mayoría de la población, luego de entender y comprender la verdad sobre esta gran obra”.

Síntesis y motivo del libro sobre Itaipú

En su momento, el Ing. Wasmosy agradeció a los profesionales, incluso a algunos profesores que



dieron brillo a la ingeniería paraguaya, que estuvieron presentes. Dijo que lo referente a **ITAIPU “siempre se ha tergiversado, por lo que el debate debe mostrar la verdad sobre la binacional en todos los sentidos”**. Entre los motivos que llevaron al exmandatario a escribir esta obra, citó que cuando un Gobierno es acusado, menospreciado y menoscabado, pero “no efectúa las aclaraciones correspondientes, más tarde ya no tendrán derecho a quejarse de que lo sigan ofendiendo”. Mencionó que la falta de información “solamente fortalece fantasías, crea mitos y propicia el engaño, la mentira y el aprovechamiento indebido”.

El eje central de este libro, mencionó el Ingeniero Wasmosy, es para “dar respuesta al informe final de la Contraloría, sobre el examen especial a la deuda de la entidad binacional de ITAIPU, de fecha 19 de julio del 2021. Presentado irresponsablemente por este dicho ente contralor del Paraguay, con premisas falsas y por ende conclusiones equivocadas”. Espera que el material contribuya a la comprensión de “los hechos y actos reales ocurridos, para rebatir el referido informe de la Contraloría”. Y espera que sean aclaradas y rechazadas “las falsas y graves acusaciones sobre el tema del arreglo de la deuda de ITAIPU de 1997, negociado bajo mi gobierno. Con las que intentaron manchar mi nombre por el supuesto reconocimiento de una deuda espuria, inexistente, porque ya fue saldada en la primera gran negociación de 1990”.

Finalizó diciendo que “**la verdad tarda, pero llega siempre**”, aseguró que si no se hacían estas negociaciones, la deuda llegaría a los 100 mil millones de dólares sin poder pagarla. Was-

MEDIDOR DE SONIDO

SM-20A

CARACTERÍSTICAS

- Diseñado para cumplir con los requisitos de medición de ingenieros de seguridad, salud, oficinas de seguridad industrial y control de calidad en diversos entornos.
- Ponderaciones A y C para comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad y el análisis acústico.
- Rangos de medición: ponderación A 30 – 130 dB, ponderación C 35 – 130 dB
- Rango de frecuencia: 31,5 Hz – 8 kHz.
- Pantalla con pasos de 0,1 dB en una pantalla LCD de 4 dígitos.



AMPROBE®

A Fluke Brand

mosy recordó que ésta sigue siendo, hasta hoy, la hidroeléctrica “más grande del mundo”.

Parte del resumen del ingeniero Richer

Por su parte, el Ing. Héctor Richer desarrolló un resumen detallado de varios aspectos, en especial lo referente a la financiación, la deuda y el pago de la deuda de ITAIPU Binacional. Comentó que en un primer momento el presupuesto preliminar para el emprendimiento ITAIPU estuvo en el orden de los 2.000 millones de dólares, y ambos países sólo pusieron el 5% del costo inicial estimado. La binacional fue construida en base a préstamos y financiamientos de organismos internacionales y créditos del Brasil. El Ing. Richer resaltó que toda la garantía de la deuda de las obras corrió por cuenta del Brasil y que finalmente toda la millonaria deuda era de ITAIPU, no de la ANDE ni ELETROBRAS. Lo que significa ni de Paraguay ni de Brasil.

El costo de la hidroeléctrica sufrió modificaciones al ir entendiendo las necesidades que aparecían con el desarrollo mismo de la megaobra. Es así que (en 1972) de los 2.033 millones de dólares en el proyecto básico, se pasó al proyecto final (en 1983) con las 20 turbinas generadoras, a un costo de 15.395 millones de dólares. Cuando empezaron a funcionar las turbinas, prácticamente la mitad de lo generado por ITAIPU iba a gastos financieros y de amortización. Richer habló que el “costo final activado” estuvo en el orden de 17.856 millones de dólares entre costos directos e indirectos.

Costo de ITAIPU fue excelente

Afirma el ingeniero Richer que **el costo de construcción de ITAIPU fue excelente, teniendo en cuenta que cada kilovatio instalado costó entonces 874 dólares, mientras que de ejecutarlo ahora tendría un costo aproximado de 2.500 dólares por cada kilovatio.** Pero finalmente, el pago total de la obra pagada y cancelada la deuda en este año 2023, alcanzó la suma de 63.500 millones de dólares.

Entonces, el pago del total de la deuda se cubrió con la aplicación del Anexo C del Tratado, a través del costo del servicio de electricidad de la ANDE y ELETROBRAS, con relación a los contratos de

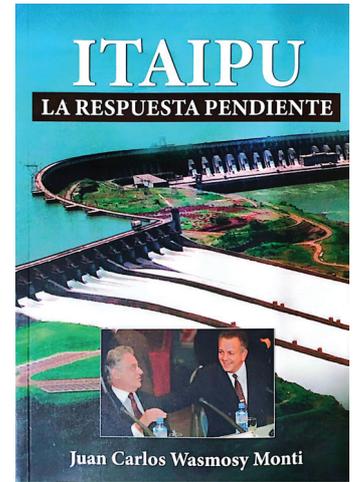
potencia anual. Lo que significa que si se observa cuanto contrató el Brasil y cuanto contrató el Paraguay desde 1985 hasta el 2022. El primero contrató el 93,7% y el segundo 6,3%. Lo que quiere decir que el consumidor brasileño pagó el costo de ITAIPU a través del costo del servicio, a través de la tarifa: 59.500 millones de dólares y los paraguayos a través del consumo pagaron 4.000 millones de dólares.

Palanca para el desarrollo

Finalmente, **el valor actual de ITAIPU representa un patrimonio real para el Paraguay y Brasil, de 80.000 millones de dólares,** según estudios realizados por la ITAIPU y otros organismos, pero que aún no se han oficializado. Tener la precisión de esta cifra en cuanto al valor de ITAIPU puede ser una palanca muy fuerte para el desarrollo del país. Entonces se deduce que **el Paraguay ha ganado un patrimonio, respetando el condominio de ITAIPU, de 40.000 millones de dólares** y si deduce lo pagado por el consumidor paraguayo, la cifra neta sería de 36.000 millones de dólares. **“Es un gran beneficio y representa un buen negocio para nuestro país”.**

Afirman que deuda espuria no existió

La supuesta deuda espuria que se habría generado entre marzo de 1986 y enero de 1990, por las tarifas aplicadas por debajo de las reales necesidades de gastos operativos de ITAIPU. Esas reducciones estuvieron en el orden de los 458 millones de dólares, pero habrían sido subsanados según la ITAIPU en las negociaciones de 1990. Para el especialista, no siguió creciendo para alcanzar los 4.193 millones de dólares de lo que muchos hablan. Según explica y resalta el Ing. Richer, esta decisión también benefició a ELETROBRAS y también a la ANDE, en condición a su contrato de compra de potencia. **“Finalmente, las dos partes se beneficiaron”.**



MÁS INFORMACIÓN



TRÍO DE PROTECCIÓN

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

CADA PRODUCTO STECK TE ASEGURA **MÁS CALIDAD A TU OBRA**

Son más de **45 años** dedicados a presentar las mejores soluciones para los profesionales, con **calidad** y **seguridad**.

Los mejores electricistas la recomiendan.
Sé parte de los mejores!

STECKGROUP.COM

[f](#) [i](#) [v](#) [in](#) @STECKLATAM

STECK
¡TODO CONECTADO!

Planta Solar Fotovoltaica de la Cooperativa Fernheim



En la localidad de Filadelfia (Dpto. de Boquerón), la **Cooperativa Fernheim** ha puesto en funcionamiento una planta de energía solar fotovoltaica con una potencia instalada de 1 MW, que se estima podrá suplir necesidades energéticas equivalentes de unos 350 hogares y funcionar como red de emergencia para servicios esenciales de la ciudad.

Según datos suministrados por la propia Cooperativa, la planta solar consta de 1.656 placas solares, cada una de 655 W, distribuidos en 18 estructuras que en conjunto ocupan una superficie total de 8.320 metros cuadrados.

La inversión en la instalación de la planta solar fue de 750 mil dólares, con obras que llevaron seis meses de duración. La planta está en operación desde comienzos de noviembre.

Respecto a la ejecución de las obras, se ha informado que la ingeniería y toda la instalación fue realizada por los funcionarios de la propia Cooperativa, excepto las estructuras que fueron instaladas por una empresa constructora de la zona. En tanto, la obra estuvo a cargo del departamento de Distribución de Energía Eléctrica, Redes y Servicios de la institución.

El equipo fotovoltaico se completa con dos transformadores de 500 kVA, que elevan la energía eléctrica a media tensión en 23 kV, conectados a la red de emergencia de la Cooperativa.

A la red de emergencia están conectados principalmente los diferentes departamentos de la Cooperativa y Asociación Fernheim, como el hospital, hogar de ancianos, supermercados, ferretería, administración.

Un punto interesante es que en caso de que la generación eléctrica de la planta sobrepase

la demanda de la red de emergencia, será introducida a la red general de distribución de la Cooperativa.

La producción anual de energía se estima equivalente a la demanda anual de 350 hogares.

Uno de los motivos alegados por la Cooperativa para la instalación de la planta es el factor económico. Así lo explican: “El actual pliego tarifario no cuenta con una categoría para distribuidores de energía como lo son las Cooperativas del Chaco. Las mismas deben asumir las inversiones necesarias para la expansión de la red de distribución para clientes finales y los gastos de mantenimiento de éstas”.

Otro motivo -agregan desde la entidad- es la preocupación en la potencia instalada del sistema de transmisión de la ANDE (la estatal Administración Nacional de Electricidad de Paraguay). Aunque hace dos meses la ANDE hizo oportunamente las ampliaciones necesarias en la estación de Loma Plata y el plan maestro prevé otras importantes inversiones en el Chaco en los próximos años, la demanda energética actual en días de mucho calor supera la capacidad del sistema de transmisión.



Tobías Eitzen, de la **Cooperativa Fernheim**. Una comitiva de la revista especializada **Mundo de la Electricidad** visitó la Planta Solar Fotovoltaica, instalada en la localidad de Filadelfia.

En DELGA redoblamos la apuesta

Iluminación LED para áreas clasificadas

EPRL

Luminaria LED de 120 a 300 W.
Zona 21 y 22. IP 66
Versiones con lentes simétricos o asimétricos en diferentes ángulos.
Variedad de soportes

EXPRL 2

Luminaria LED de 70 a 200 W.
Zona 1, 2, 21 y 22. IP 66
Versiones con lentes simétricos o asimétricos en diferentes ángulos.
Variedad de soportes.

FELED

Zonas 1, 2, 21 y 22.
Cuerpo PRFV.
Versiones 2400, 4600 y 8500 Lúmenes.
Eficiencia hasta 100 Lm/W.
Alimentación 100 a 240 Vca.
Opción Emergencia 3 horas.



Areamaster LED



Viamaster™ LED



Mercmaster Low Profile



Mercmaster™ LED



CodeMaster LED

Ventas y Administración: India 4987 esq. Miraflores - Zona Norte - Fernando de la Mora
Tel: (021) 683-411 - Fax: (021) 328-8709 - comercial@ckmlogistics.com.py - www.delga.com

Representaciones exclusivas para Paraguay:



PELICAN™



La criptominería: El plan B en la negociación del Anexo C



Ing. Guillermo
López Flores

Ante la próxima negociación relativa a la revisión del Anexo C del Tratado de ITAIPU, hasta ahora Paraguay sólo presenta un pliego de propuestas de enfoque “rentístico”, cuyo objetivo es mejorar las regalías y/o modalidad de venta de su excedente energético.

La debilidad estratégica paraguaya en la mesa de negociación deviene del hecho que negociaremos con un “comprador único”. Sea para vender o ceder, debido a que la infraestructura física ya está lista o a que el precio mayorista de la energía eléctrica en el MERCOSUR no es atractivo, el único comprador realísticamente posible es Brasil. Es decir, Brasil se encuentra en la ventajosa posición dominante de comprador único. Si bien por Tratado Brasil está obligado a contratar lo que Paraguay no contrata/consume, por la misma razón o argumento ellos pueden remitirse a pagar el “precio de Tratado”.

Dicho de otra forma, Paraguay no tiene por ejemplo, la alternativa real y creíble de consumir internamente y productivamente y en el corto plazo una parte significativa del excedente energético. No importa que la tarifa de ITAIPU caiga a 10 dólares x kw-mes.

Plan B. Masivo consumo nacional productivo

Desde 1981, el modelo económico del Paraguay se ha edificado sobre tres soportes básicos: **i)** la producción y exportación de commodities agropecuarios **ii)** la reexportación o triangulación de bienes importados de la extrazona y **iii)** la venta de energía hidroeléctrica a los vecinos. **La abundante disponibilidad de energía eléctrica en el Paraguay nunca ha sido tomada en cuenta para un plan económico con base industrial.** Se ha convertido en un “commodity” más a ser exportado para promover el desarrollo industrial y productivo de los países vecinos.

Este material afirma que **la minería de criptomonedas (Bitcoin, Ethereum, etc) posibilitaría**

el consumo masivo en las siguientes condiciones:

- Unos 2.000 MW de potencia, 17.000 MWh anual de energía. Esto constituye más del 50% de nuestros excedentes.
- Plazo de puesta en marcha: 2 años. Los 4 o 5 grandes proyectos industriales, grandes consumidores de energía eléctrica en el país, no pasan de los 50 MW cada uno y requieren 3 o más años para funcionar.
- Contratos de suministro limitados a 5 años. Así no se compromete el crecimiento del consumo interno futuro. Si después de 5 años aún hay excedente, se sigue el suministro
- Facturación anual de unos 700 MD (2.000MW X 24hs x 365d x 40 US\$/MWh).
- Impuestos: IVA, renta, cargas sociales, unos cientos puestos de trabajo con gente altamente capacitada.
- Morosidad y riesgo de cobranza prácticamente cero, pues la ANDE cobra por mes adelantado más una póliza de contratación de potencia por año.
- ANDE de conocido severo estrés financiero facturará 700 MD al año, “sin gastar un tostão”.
- Mejorará significativamente la curva de carga diaria de la ANDE, que contrata potencia por 24 hs y lo usa durante 3 o 4 horas pico del día.
- El país contará o podrá contar con centros de cómputos hiperescala, servicios de centro de colocación, centro de datos en el que puede alquilar equipos, espacio y ancho de banda del propietario del centro de datos. También se puede disponer de computación de alto rendimiento (HPC) que utiliza supercomputadoras y clústeres de computadoras para resolver problemas de computación avanzada, inteligencia artificial, robótica, bigdata, blockchain, etc.

Pero para esto hay que crear mínimamente un andamiaje institucional que dé certeza comer-

cial y seguridad jurídica. Y adoptar una actitud y mentalidad “probussines” y no más las improvisaciones donde se da un tratamiento discrecional y caso por caso.

La debilidad principal: Negociar con el comprador único

El tema principal y medular de la negociación para la revisión del Anexo C es la modalidad de venta y precio de nuestro excedente energético. Como lo demuestran los enjundiosos estudios técnicos realizados para comisión negociadora, fuera del Brasil prácticamente no hay mercado de interés sea por precio o por infraestructura. **Sólo quedan 2 opciones: a) destinar al Brasil como cesión o venta al mercado y b) consumo interno productivo.**

a) Vender al Brasil es lo más fácil que hay. En infraestructura no hay que clavar un clavo, todo está hecho y disponible.

En cuanto al precio, tenemos la severa desventaja de cualquier vendedor que negoció con el “comprador único”. Este está en posición dominante. Es cierto, **está obligado por Tratado a contratar lo que Paraguay no contrate. Pero a “precio de Tratado”, no a “precio de mercado” como pretenderíamos nosotros.**

b) Consumo Interno. Hemos procrastinado un plan de desarrollo industrial durante 40 años (desde 1984) que aumente el consumo interno de la energía a la que tenemos derecho. No lo haremos en unos pocos años, ni menos en meses.

c) Las más grandes industrias paraguayas, Evergreen (biocombustibles hidrogenados), 40 MW, ATOME (hidrógeno verde), 70 MW, Cementera Yguazú, 40 MW, etc, demoran 3 o más años en entrar en servicio y en consumo.

d) Los 400 MW con régimen especial para las industrias “electrointensivas” en el año 2017, hay un solo proyecto con 30 MW de demanda.

Conclusión

Pensar que se puede **consumir internamente en un cortísimo plazo los 4.000 MW que disponemos en ITAIPU es un imposible, excepto en el caso de las granjas mineras de criptomonedas, principalmente el BTC-Bitcoin.** Una planta minera de criptomonedas puede estar operando en 365 días. Funciona 8.760 horas al año (24 x 365).

El sector eléctrico y el nuevo Gobierno



El sector eléctrico debe ser el pilar donde se sustenta

el desarrollo del Paraguay. Para cumplir ese rol fundamental, será necesario que salga de su “letargo”. Requiere de una profunda reforma estructural.

La prioridad del nuevo Gobierno debe ser la implementación de un plan de desarrollo industrial para el consumo productivo de nuestra abundante energía eléctrica.

Para concretar este principal objetivo, se deben realizar fuertes inversiones en la construcción de obras de infraestructura, necesarias para garantizar el suministro de la energía eléctrica requerido por las industrias, en todo el territorio nacional, y en forma segura y confiable.

También será fundamental el fortalecimiento de las instituciones, la eficiencia y transparencia en la administración de las empresas eléctricas y la capacitación permanente de los cuadros directivos y profesionales.

Sin duda, las medidas señaladas impactarán positivamente, alentando la inversión extranjera en el país, generando desarrollo y trabajo para la ciudadanía.

RECORD

Calidad para el Hogar y la Industria

Record Electric ensambla, dimensiona e instala generadores de energía de emergencia según las necesidades de cada cliente. Sea en el hogar o en la oficina, un generador de emergencia de Record Electric asegura el bienestar y satisfacción de todos.

Con un generador cabinado de transferencia automática, usted no se preocupa con los cortes de energía. El generador entra en funcionamiento de manera automática restaurando la energía en segundos.

En la industria la interrupción de energía resulta costosa y perjudicial, un Generador Record proporciona la energía de respaldo en caso de fallas. Esto permite mantener las operaciones en funcionamiento, cumpliendo con los procesos de producción.

En el hogar el Grupo Generador Record brinda comodidad y bienestar durante los molestos cortes de energía. Permite mantener el suministro eléctrico para la iluminación, calefacción, refrigeración, sistemas de seguridad. Garantizamos la funcionalidad y el confort del hogar.

Tanto en la industria como en el hogar, contar con un Grupo Generador RECORD proporciona una fuente de energía de respaldo confiable y garantiza la continuidad de las operaciones, la protección de equipos y sistemas sensibles, la seguridad de las personas y la comodidad en situaciones de emergencia o cortes de energía.

Es momento de que te equipes con lo mejor del rubro, contactanos al 021 517 5000 y recibí asesoramiento exclusivo.



Instituto Técnico
Superior de
Electricidad



Reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencias - Resolución N° 391/04

Carreras Técnicas habilitadas por el MEC

Técnico Superior en Electricidad

Inicio: Martes 08 de agosto.

Técnico Superior en Electromecánica

Inicio: Lunes 14 de agosto.

Técnico Superior en Mecatrónica

Inicio: Jueves 17 de agosto.

**¡Inscripciones abiertas,
plazas limitadas!**



Adela Speratti 1673 c/ Cnel.
Irrazábal y Rca. Francesa
- Asunción



(021) 201-249



(0971) 213-424



secretaria@itc.edu.py

www.itc.edu.py

Huawei, el futuro de la energía es solar

Paraguay se posiciona como un referente a nivel mundial gracias a su matriz energética renovable con sus imponentes represas hidroeléctricas. Ante el crecimiento constante de la demanda interna de energía eléctrica de calidad, nuestro país ha comenzado el despliegue de múltiples y diversos proyectos tanto privados como públicos para continuar esta senda renovable y sustentable.

Hoy, la energía solar fotovoltaica se ha convertido en la fuente de energía eléctrica más instalada por año a nivel mundial. En ese campo donde **Huawei** es el líder global, ofreciendo soluciones fotovoltaicas inteligentes impulsadas y sustentadas por más de 30 años de experiencia en investigación y desarrollo de tecnologías de información digital. La compañía incorpora las últimas tecnologías TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) a la industria fotovoltaica de generación y almacenamiento de energía de pequeña, mediana y gran escala, permitiendo así a las instalaciones ser altamente eficientes, seguras, fiables, confiables e inteligentes en términos de mantenimiento y operación (O&M y de capacidad de soporte de red), sentando así las bases para convertir a la energía solar en un nuevo pilar de desarrollo en materia energética en el país.

En respuesta a la creciente demanda de las soluciones energéticas que no sólo permitan contar con energía renovable confiable y segura, **Huawei** desarrolló la reconocida línea de la marca, un sistema muy interesante de almacenamiento LUNA 2000, que incorpora baterías, una batería con tecnología de ion-litio (LiFePO4) que combina una alta densidad de energía con una carga rápida y eficiente, con tecnología de seguridad avanzada para proteger tanto al dispositivo como al usuario. Las soluciones están disponibles tanto para el sector residencial, como comercial e industrial y para grandes sistemas de almacenamiento.

El sistema inteligente para hogares de **Huawei** permite abastecer con energía solar los consumos del hogar y contar con un sistema de respaldo para cortes de energía, la cual es escalable de 5kWh a 30kWh que cuenta con las últimas tecnologías y tiene una vida útil que llega por lo menos a más de 10 años bajo condiciones extremas. Los mecanismos de seguridad con los que cuenta LUNA 2000, combinados con un diseño que prioriza la estética y cuenta con garantía local, elegan-

te y compacto, hacen que se destaque en el mercado. **Efergía**, se ha consolidado como empresa referente, líder en la distribución para el mercado de equipamiento de energía solar fotovoltaica con operaciones en Argentina, Uruguay y Paraguay. A través de su filial en el país, es el encargado de proveer los productos a Paraguay, **Efergía** provee todas las soluciones de **Huawei** de su línea solar con stock permanente y brinda un apoyo integral a los integradores e instaladores para asegurar el exitoso desarrollo de sus proyectos.

Efergía y Huawei invitan a conocer su cartera de productos para proyectos residenciales, comerciales, industriales y de gran escala de la mano de nuestros expertos en energía solar fotovoltaica, mediante charlas y capacitaciones a través de **Efergía Academy** para instaladores e integradores de la industria. La presencia regional, respaldada por una red de distribución local, garantiza la disponibilidad rápida de todo el equipamiento necesario para el desarrollo de un proyecto solar. Asimismo, **Efergía** cuenta con stock para entrega inmediata y se destaca por su servicio posventa local y respalda sus productos con una garantía extendida por la marca proporcionada directamente por oficinas de **Huawei** en Paraguay.

Huawei contribuye a alimentar energéticamente a millones de hogares y cientos de industrias en todo el mundo, y queremos que así lo sea también en el Paraguay. Queremos seguir innovando y potenciando.

Nuestro compromiso es continuar liderando la innovación y potenciar las energías renovables, llevando su poder transformador a un mayor número de individuos, hogares y organizaciones de todo el país. Estamos decididos a impulsar un futuro sostenible y brindar soluciones energéticas que impulsen el progreso y la prosperidad para todos.

 HUAWEI  efergía

El futuro es solar

www.efergia.com
paraguay@efergia.com





Transformadores y Generadores



Motores y Bombas de Agua



Aires Acondicionados y Enfriadores



Tte. Ettiene y Gustavo Storn. Fernando de la Mora Zona Norte
Tel.: (021) 675-493. Cel.: (0991)462-990
Email: comercial@gotze.com.py
www.gotze.com.py

Tipos de centrales hidroeléctricas

Tipo de funcionamiento de una central hidroeléctrica

Las centrales pueden operar en régimen de:

- Generación de energía de base.
 - Generación de energía en períodos de punta.
- Éstas a su vez se pueden dividir en:
- Centrales tradicionales.
 - Centrales reversibles o de bombeo.

La demanda de energía eléctrica de una ciudad, región o país, tiene una variación a lo largo del día. Esta variación es función de muchos factores, entre los que se destacan: tipos de industrias existentes en la zona y turnos que éstas realizan en su producción; tipo de cocina doméstica que se utiliza más frecuentemente; tipo de calentador de agua que se permite utilizar; la estación del año; la hora del día en que se considera la demanda.

La generación de energía eléctrica debe seguir la curva de demanda; así, a medida que aumenta la potencia demandada deberá incrementarse el caudal turbinado, o iniciar la generación con unidades adicionales en la misma central, e incluso iniciando la generación en centrales reservadas para estos períodos.

Una central eléctrica no almacena energía

Sino que su producción sigue a la demanda solicitada por los usuarios. Como esta demanda es variable a lo largo del día, y con la época del año, las centrales eléctricas pueden funcionar con una producción variable.

Sin embargo, la eficacia aumenta si la producción es constante; para ello existe un camino para almacenar la energía producida en horas de bajo consumo, y usarla en momentos de fuerte demanda, mediante las centrales hidráulicas de bombeo. Estas centrales tienen dos embalses situados a cotas diferentes. El agua almacenada en el embalse superior produce electricidad al caer sobre la turbina, como antes se indicó, cubriendo las horas de fuerte demanda. El agua llega posteriormente al embal-



se inferior, momento en que se aprovecha para bombear el agua desde el embalse inferior al superior, usando la turbina como motor, si fuera reversible, o el alternador.

Potencia de una central hidroeléctrica

La potencia de una central hidroeléctrica se mide generalmente en megavatios (MW) y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$P_e = \rho \times g \times \eta_t \times \eta_g \times \eta_m \times Q \times H$$

Dónde:

P_e = potencia en kilovatios (kW).

ρ = densidad del fluido en kg/m^3 .

g = aceleración de la gravedad (m/s^2).

η_t = rendimiento de la turbina hidráulica (entre 0,75 y 0,94).

η_g = rendimiento del generador eléctrico (entre 0,92 y 0,97).

η_m = rendimiento mecánico del acoplamiento turbina alternador (0,95/0,99).

Q = caudal turbinable en m^3/s .

H = desnivel disponible en la presa entre aguas arriba y aguas abajo, en metros.

En una central hidroeléctrica se define:

Potencia media: Potencia calculada mediante la fórmula de arriba considerando el caudal medio disponible y el desnivel medio disponible.

Potencia instalada: Potencia nominal de los grupos generadores instalados en la central.

Tipos de centrales hidroeléctricas

Según su ubicación:

Centrales al aire libre, al pie de la presa, o relativamente alejadas de ésta. Están conectadas

Imperdibles Cursos de Capacitación para el mes de Julio en el ITC

Curso de Capacitación “Subestaciones Eléctricas”



Inicio: Sábado 08 de julio del 2023.

Horario: Sábados de 08:00 a 12:00 y de 13:00 a 16:30 hs. (mañana y tarde).

Duración: 2 sábados.

Curso de Capacitación “Líneas Compactas Protegidas”



Inicio: Jueves 13 de julio del 2023.

Horario: Jueves de 18:30 a 21:30 hs.

Duración: 5 jueves.

Curso de Capacitación “Seguridad en Distribución Eléctrica”

Inicio: Miércoles 12 de julio del 2023.

Horario: Miércoles de 18:30 a 22:30 hs.

Duración: 2 miércoles.



Curso de Capacitación “Sensores Industriales”



Inicio: Sábado 22 de julio del 2023.

Horario: Sábado de 08:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00 hs. (mañana y tarde).

Duración: 1 sábado.

Clases prácticas. La inversión incluye manuales y certificados. Descuento para egresados y estudiantes del ITC y suscriptores de la revista especializada Mundo de la Electricidad. Plazas limitadas.

por medio de una tubería a presión.

Centrales en caverna, generalmente conectadas al embalse por medio de túneles, tuberías a presión, o por la combinación de ambas.

Según su régimen de flujo:

Central hidroeléctrica de pasada: También denominadas “centrales de filo de agua” o “de pasada”, utilizan parte del flujo de un río para generar energía eléctrica. Operan de forma continua porque no tienen capacidad para almacenar agua al no disponer de embalse. Turbinan el agua disponible en el momento limitadas por la capacidad instalada. En estos casos las turbinas pueden ser de eje vertical, cuando el río tiene una pendiente fuerte, u horizontal, cuando la pendiente del río es baja.

Centrales de embalse: Es el tipo más frecuente de central hidroeléctrica. Utilizan un embalse para almacenar agua e ir graduando el caudal que pasa por la turbina. Es posible generar energía durante todo el año si se dispone de reservas suficientes. Requieren una inversión mayor.

Centrales de regulación: Almacenan el agua que fluye por el río capaz de cubrir horas de consumo.

Centrales de bombeo o reversibles: Una central hidroeléctrica reversible es una central hidroeléctrica que, además de poder transformar la energía potencial del agua en electricidad, tiene la capacidad de hacerlo a la inversa, es decir, aumentar la energía potencial del agua (por ejemplo subiéndola a un embalse) consumiendo para ello energía eléctrica. De esta manera puede utilizarse como un método de almacenamiento de energía (una especie de batería gigante). Están concebidas para satisfacer la demanda energética en horas pico y almacenar energía en horas valle.

Según su altura de caída del agua:

Centrales de alta presión: Que corresponden con el high head, y que son las centrales de más de 200 m de desnivel, por lo que suelen equi-

parse con turbinas Pelton.

Centrales de media presión: Son las centrales con un desnivel de 20 a 200 m, siendo dominante el uso de turbinas Francis, aunque también se pueden usar turbinas Kaplan.

Centrales de baja presión: Que corresponden con el low head, son centrales con desniveles de agua de menos de 20 m; habitualmente utilizan turbinas Kaplan.

Centrales de muy baja presión: Son centrales correspondientes equipadas con nuevas tecnologías, pues a partir de un cierto desnivel, las turbinas Kaplan no son aptas para generar energía. Serían en inglés las very low head, y suelen situarse por debajo de los 4 m.

Ventajas de la energía hidroeléctrica

Las centrales hidroeléctricas tienen varias ventajas y aspectos positivos:

Reutilización: Se trata de un recurso procedente del agua de lluvia y, además, el agua empleada en el proceso puede volver a utilizarse.

Duración: Las instalaciones hidroeléctricas tienen una larga vida útil.

Sostenible: La energía hidroeléctrica ayuda a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

Flexibilidad: Los recursos hidráulicos facilitan la gestión de los picos de demanda energética al poder utilizar el agua embalsada de forma flexible.

Control: Los embalses resultan especialmente útiles a la hora de regular el caudal de un río para evitar, por ejemplo, crecidas peligrosas.

Costos: Aunque la inversión necesaria para la puesta en marcha de una central hidroeléctrica es alta —su desarrollo conlleva la construcción de pantanos, presas, canales, etc.—, los costes de explotación son bajos.

Respaldo: Su flexibilidad operativa se presenta como complemento y respaldo esencial para el desarrollo de otras tecnologías renovables de generación intermitente como la solar fotovoltaica y la eólica.



ANALIZADOR DE RED
DKM-409

CONTROLADOR PARA
GRUPO ELECTRÓGENO
DKG-105

ANALIZADOR DE RED
DKM-411



¡Escaneá el **QR!**
Accedé al catálogo

SOLUCIONES **INDUSTRIALES**

Presentamos la gama de soluciones para gestión de calidad de energía, monitoreo de sistemas de distribución eléctrica y electrónica de generadores por medio de los Analizadores de Red y Controladores Inteligentes de Datakom

Tecnología de calidad, directamente de Turquía a Paraguay

Inteligencia Artificial en el sector energético



En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha ido ganando terreno en diversas industrias, y el sector energético no ha sido la excepción. La creciente demanda de energía y la necesidad de adoptar prácticas sostenibles y eficientes han llevado a la industria a explorar nuevas tecnologías que optimicen sus procesos. En este contexto, la IA ha demostrado ser una herramienta poderosa para impulsar la innovación y la transformación en el ámbito energético.

La inteligencia artificial en el sector energético ha sido capaz de revolucionar la forma en que producimos, distribuimos y consumimos energía. Al integrar algoritmos y sistemas de aprendizaje automático en la gestión de la energía, las empresas pueden obtener valiosos conocimientos para mejorar sus operaciones y tomar decisiones más informadas. Además, la IA también ha facilitado la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles, como la solar y la eólica, al optimizar su integración en las redes eléctricas.

Ventajas de la inteligencia artificial en la gestión de energía

La incorporación de la inteligencia artificial en la gestión de energía ha generado una serie de ventajas significativas que benefician tanto a las empresas del sector como a los consumidores. A continuación, se describen algunas de las principales ventajas que se derivan de la aplicación de la IA en este ámbito:

Maximización de la producción y distribución energética: La inteligencia artificial en el sector energético permite analizar y procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que facilita la identificación de patrones y la optimización

de los procesos de producción y distribución. Esto se traduce en un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y una mayor fiabilidad en el suministro de energía a los consumidores.

Incremento en la eficiencia y sostenibilidad energética: La inteligencia artificial contribuye a mejorar la eficiencia energética al detectar áreas de mejora en los sistemas de producción y consumo. Por ejemplo, la IA puede predecir y ajustar la demanda de energía, lo que permite reducir el desperdicio y mejorar la sostenibilidad del sistema energético en su conjunto. Además, la inteligencia artificial en el sector energético también facilita la integración de fuentes de energías renovables, promoviendo un modelo energético más respetuoso con el medioambiente.

Reducción de gastos y aumento en la rentabilidad: La optimización de procesos y la mejora en la eficiencia energética se traducen en una reducción de costos operativos para las empresas del sector. La adopción de sistemas de IA en la gestión de energía también puede minimizar los riesgos asociados con la producción y el suministro, lo que a su vez aumenta la rentabilidad y favorece el crecimiento económico del sector.

Innovadoras aplicaciones de la inteligencia artificial en el ámbito energético

Algunas de las aplicaciones más destacadas son las siguientes:

Mantenimiento predictivo y preventivo: Mediante el análisis de datos y la identificación de patrones, la inteligencia artificial en el sector energético permite predecir y anticipar posibles fallos en maquinarias e infraestructuras. Esto facilita la realización de mantenimiento preventivo, lo que reduce las interrupciones del servicio y prolonga la vida útil de los equipos.

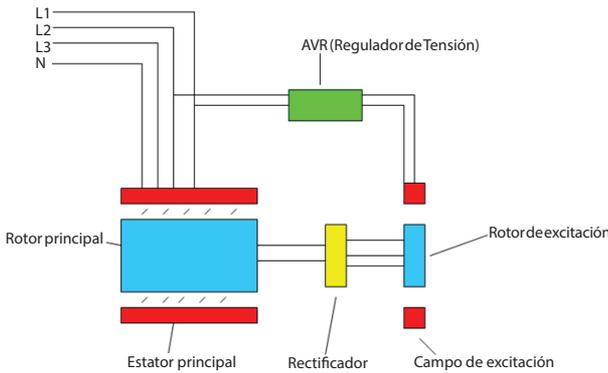
Balance y ajuste entre la demanda y oferta energética: La IA es capaz de analizar patrones de consumo y predecir fluctuaciones en la demanda de energía. Esto permite a las empresas ajustar la producción y distribución de energía en tiempo real, garantizando un suministro estable y minimizando el desperdicio de recursos.

Generadores de Emergencia

Alternador

La función del alternador consiste en convertir la energía mecánica proveniente del motor principal en corriente alterna. Este proceso es similar al del alternador de un automóvil. Sin embargo, el alternador de un automóvil, por lo general, se maneja con una correa, mientras que el de un generador se maneja con el eje principal del motor principal.

A lo largo de los años, se mejoraron ciertas características de los componentes de los alternadores para aumentar su eficiencia, capacidad y confiabilidad.



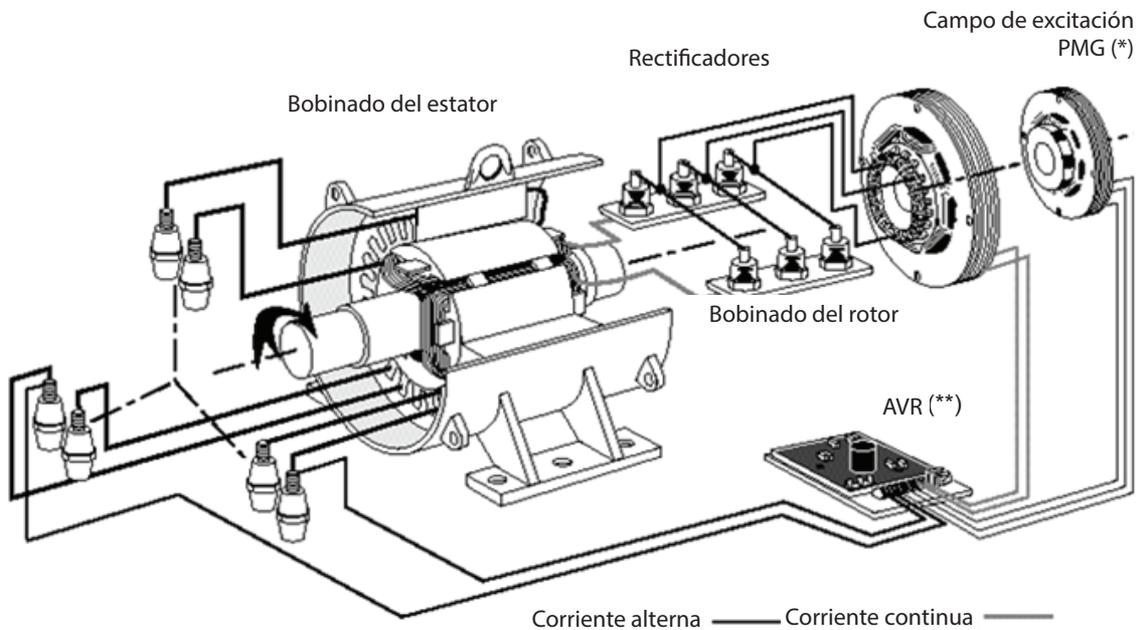
Tipos de generadores de emergencia

Los generadores de emergencia son de dos tipos. Los generadores de reserva permanente están permanentemente conectados al sistema eléctrico. En general, tienen grandes depósitos de combustible permanentes, producen grandes cantidades de kilovatios (kW) y son capaces de funcionar durante largos períodos.



Generador de emergencia portátil.

Los generadores de emergencia portátiles pueden ser usados en viviendas o áreas remotas y normalmente son más pequeños en tamaño, y por lo tanto producen menos kilo-



(*) Permanent Magnet Generator (Generadora de imanes permanentes).

(**) Automatic Voltage Regulation (Regulador Automático de Tensión).

vativos, tienen la capacidad de combustible más pequeña y funcionan por periodos más cortos. Los generadores de emergencia de reserva permanente tienen un interruptor automático que protege al generador eléctrico de daños cuando vuelve la energía y evita que el generador eléctrico retroalimente a las líneas de servicios públicos.



Generadores de emergencia de reserva permanente abiertos.

Los generadores de emergencia portátiles están pensados para utilizarse cuando se necesitan sólo unos pocos circuitos eléctricos vitales, como las luces del área general de una casa, el refrigerador, las bombas para pozos de agua, etc.

Generadores de emergencia de reserva permanente cabinas insonorizadas

Sirven para atenuar la polución sonora y po-

seen protección contra la intemperie, para las condiciones ambientales más adversas. La cabina cubre totalmente al grupo electrógeno, al tablero de control y a los elementos auxiliares.



Generador de emergencia de reserva permanente cerrado.

¿Cómo seleccionar un grupo electrógeno?

Cuando existe la necesidad de contar con estos equipos, ya sea para asegurar el suministro de electricidad ante una falla del suministro normal en nuestro lugar de residencia o de trabajo o bien rebajar nuestro costo de consumo de energía, es que la pregunta del encabezado se hace relevante. A medida que responda las interrogantes, podrá tener una idea aproximada de la capacidad que deberá tener el grupo electrógeno.

Lo anterior se despejará a medida que se respondan las siguientes interrogantes:

¿Qué debe seguir funcionando en caso de cortes de energía programados o inesperados?

En este punto, y si se contemplan motores eléctricos, una buena aproximación es considerar como regla general que la "corriente de partida" es igual a 3 veces la corriente nominal o de trabajo, si el motor es partida estrella-triángulo; 6 veces la corriente nominal o de trabajo, si el motor es partida directa.

En el caso de ascensores, los motores eléctricos pueden estar con arranques suaves o variadores de frecuencia, y la corriente de partida se puede estimar en 2,5 veces la corriente nominal o de trabajo. Por lo general, la potencia de un motor expresada en HP (o caballos de fuerza), se

convierte a consumo eléctrico multiplicando este valor por un factor de 0,746, dando por resultado kilowatts (kW). Por lo tanto, todos los motores eléctricos se deben llevar a la unidad de potencia kW y aplicar el factor que corresponda a su tipo de partida.

¿Qué zonas deben continuar con iluminación básica?

Se deberá calcular en base a la cantidad total de fuentes lumínicas, multiplicado por el consumo expresado en Watts de cada una de ellas, y el total se dividirá por 1.000 para obtener kilowatts. Teniendo las respuestas a las preguntas anteriores, se tendrá a grosso modo una idea de la potencia del equipo.

¿Quién dimensiona exactamente el grupo electrógeno?

La determinación del tamaño o capacidad del grupo electrógeno y su configuración, son parte de un proyecto eléctrico, mecánico y obras civiles, el cual definirá:

- Potencia necesaria para cubrir necesidades presentes y futuras.
- Elementos que debe incorporar el equipo (arranque manual o automático, operación en paralelo con otros equipos o con la red pública, insonorización, tanques de combustible auxiliar, calefactores, etc.).
- Normativas legales a cumplir (eléctrica, ruido, emisión de gases y partículas).
- Lugar donde serán instalados el o los equipos (bajo techo, intemperie, elevación sobre el nivel del mar, ambientes polvorientos, etc.).

¿Qué proveedor tiene el equipo que necesito?

Para la selección del proveedor, no analizaremos la variable “precio” de los equipos. Estas son algunas de las consideraciones más relevantes:

- Permanencia a través del tiempo y capacidad financiera de la empresa proveedora, de forma tal que aseguren un adecuado servicio de posventa (servicio técnico idóneo y profesional, suministro de repuestos en forma oportuna y a costo razonable). Los equipos que se adquieren hoy, ¿tendrán repuestos y servicio técnico en 5 años más?
- Proveedores comprometidos con el cuidado

del medioambiente en el que todos vivimos (Responsabilidad Ambiental).

- Exigir que los equipos ofrecidos y las instalaciones del proveedor cumplan las normas ambientales sobre ruidos, gases y partículas. Cabe hacer notar que estas normas serán cada vez más estrictas, tal es así que ya está en vías de entrar en vigencia la normativa de emisión de gases y de material sólido (partículas) específicamente para grupos electrógenos nuevos y ya existentes en la Región Metropolitana.
- Proveedores con capacidad técnica y logística que permitan cumplir con lo ofrecido.

¿Cómo estimar la potencia del grupo electrógeno?

Estimar la potencia de un grupo electrógeno para un edificio de departamentos de 12 pisos, donde el ascensor y el ventilador presurizador de la escalera no trabajan al mismo tiempo, con los siguientes equipos a respaldar:

- 1 ascensor de 20 HP: Partida con variador de frecuencia (VF), 380V.
- 1 bomba de incendio: 10 HP c/u, partida estrella-triángulo (E-T), 380V.
- 2 bombas de agua: 10 HP c/u, partida estrella-triángulo (E-T), 380V, 1 de reserva.
- 1 bomba de desagüe de aguas negras (cloacas): 5 HP partida directa (DIR), 380V
- 1 escalera presurizada para incendios: 15 HP, partida directa (E-T), 380V.
- Iluminación pasillos comunes: 6 kW (60 fuentes de 100 W c/u), 220V.
- Iluminación hall de acceso: 1,5 kW (15 fuentes de 100 W c/u), 220V.
- Portón acceso vehículos: 1/2 HP, partida directa (DIR), 220V.

A continuación, haremos el cuadro de cargas (página siguiente) y se definirán las potencias de partida de cada equipo. Para este caso, veremos la peor condición para el cálculo del grupo electrógeno, uno con ascensor y otro con la escala presurizada, ya que ambos no funcionan en forma simultánea.

Recordar que este cálculo es una estimación, la potencia final del grupo electrógeno definitivo no será mayor al que calcularemos pero si podría ser menor. En cálculos más exactos se deben

Ítem	Cargas	Pot. mecánica	Tensión	Rendim.	Pot. eléctrica	Tipo de arranque	Factor de arranque	Pot. de arranque
1	Ascensor	20 HP	380 V	85%	17,55 kW	VF	2,5	43,88 kW
2	Bomba de incendio	10 HP	380 V	85%	8,78 kW	E/T	3	26,34 kW
3	Bomba de agua de consumo	10 HP	380 V	85%	8,78 kW	E/T	3	26,34 kW
4	Bomba de aguas cloacales	5 HP	380 V	83%	4,5 kW	DIR	6	27,0 kW
5	Ventilador presurizador de escalera	15 HP	380 V	85%	13,15 kW	E/T	3	39,45 kW
6	Iluminación escaleras y pasillos	6 kW	2 kW por fase - 220V	-	6 kW	-	1	6,0 kW
7	Iluminación hall	1,5 kW	0,5 kW 1 fase - 220 V	-	1,5 kW	-	1	1,5 kW
8	Motor del portón del estacionamiento	1/2 HP	220 V	65%	0,57 kW	DIR	6	3,42 kW
Potencia total con ascensor					47,68 kW			
Potencia total con escalera presurizada					43,21 kW			
Potencia total de partida con ascensor								134,48 kW
Potencia total de partida con escalera presurizada								130,05 kW

considerar factores como tipo de cargas lineales o no lineales, factores de uso, simultaneidad de los arranques. La peor condición es con el ascensor funcionando, es decir 138,48 kW: Esta potencia es la máxima transitoria que podría eventualmente solicitarse al generador, el cual tiene un factor de potencia de 0,8 (valor para todos los alternadores AC estándar). Entonces,

se tiene que $S = P / 0,8$; $S = 138,48 / 0,8 = 168,1$ kVA. Entonces, la potencia aparente (kVA) del generador será de 168,1 kVA, potencia máxima transitoria solicitada al grupo electrógeno considerando que todos los equipos arranquen simultáneamente. Sin embargo, la potencia cuando todos los equipos estén funcionando será de $47,68 / 0,8 = 59,6$ kVA.

Factor de potencia de cargas típicas de CA

Factor de potencia unitario (o casi unitario)		Factor de potencia en retardo		Factor de potencia en adelanto
Carga aproximada	Factor de potencia	Carga	Factor de potencia aproximado	Carga
- Lámparas incandescentes (El factor de potencia de circuitos de lámparas funcionando a partir de transformadores reductores será algo inferior a la unidad)	1,0	- Motores de inducción (Carga y velocidad nominales)	0,55 a 0,75	Motores sincrónicos (Se diseñan para valores nominales de factor de potencia unitario, 0,9 y 0,8)
- Lámparas fluorescentes (con capacitor integrado)	0,95 a 0,97	- Fase dividida menor que un hp		
- Dispositivo de calentamiento de resistor		1,0	- Fase dividida, 1 hp a 10 hp	0,75 a 0,85
- Motores sincrónicos (Funcionan con factor de potencia en adelanto a cargas parciales; también están contruidos para la operación con factor de potencia en adelanto)	1,0	- Polifásico, jaula de ardilla		
- Convertidores giratorios	1,0	- Alta velocidad, 1 hp a 10 hp	0,75 a 0,90	Capacitores (Factor de potencia en adelanto cero. Salida en adelanto prácticamente en su totalidad en kVA reactivos)
		1,0		
		- Baja velocidad	0,85 a 0,92	
		- Rotor arrollado 0,80 a 0,90		
		- Grupos de motores de inducción	0,70 a 0,85	
		- Soldadores		
		- Tipo motor generador	0,80 a 0,90	
		- Tipo transformador		
		- Homos de arco	0,50 a 0,90	
		- Homos de inducción		
			0,50 a 0,60	
			0,50 a 0,70	
			0,80 a 0,90	
			0,60 a 0,70	

**Instituto Técnico
Superior de
Electricidad**



Reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencias - Resolución N° 391/04

Instituto Técnico Superior de Electricidad ITC, Centro de Formación y Capacitación Profesional de Nivel Terciario reconocido por el MEC



El ITC cuenta con: Sedes propias. Aulas climatizadas. Biblioteca. Plantel de profesores de primer nivel. Patio de Maniobras de 23 kV/380/220 V. Generador de Emergencia. Laboratorios con materiales y equipos de última generación. Paneles solares.

Dicta extraordinarias carreras técnicas habilitadas por el MEC:

- Técnico Superior en Electricidad.
- Técnico Superior en Electromecánica.
- Técnico Superior en Mecatrónica.

Dicta extraordinarios cursos talleres certificados por el MEC:

- Energía Solar.
- Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica.
- Sistemas de Automatización y Control de Procesos Industriales.

Cursos de capacitación abiertos y cerrados

**Subestaciones Eléctricas. Líneas Compactas Protegidas.
Generadores de Emergencia. Líneas Subterráneas.**



Síguenos en:
facebook.com/ITCPY



@ITCpy

Informaciones e inscripciones: Adela Speratti 1673 c/ Rca. Francesa, Barrio Ciudad Nueva, Asunción. Tels.: (021) 201-249 y (0971) 213-424 . E-mail: secretaria@itc.edu.py

GRUPOS GENERADORES

RECORD®



**CALIDAD,
RESPALDO y GARANTÍA**
de siempre



Potencias disponibles
26 a 770 kVA
Potencias superiores bajo pedido



Casa Central (Asunción): **(021) 517 5000**
Avda. Boggiani N° 7367 c/ Músicos del Chaco
Zona Este (0983) 620 347
Zona Sur (0985) 859 594
Zona Norte (0981) 966 694
Zona Chaco (0984) 594 137

✉ televentas@recordelectric.com
ventas@recordelectric.com
🌐 www.recordelectric.com
📘 [recordelectricsaeca](https://www.facebook.com/recordelectricsaeca)
📷 [@recordelectric](https://www.instagram.com/recordelectric)
📺 [recordelectricsaeca](https://www.youtube.com/recordelectricsaeca)

RECORD/ELECTRIC

SOLUCIONES ELECTROMECÁNICAS INTEGRALES