



Water & Energy
**WE
&
FOR LIFE**

Generating a better world

CUESTIONARIO



Comenta que incluye la ingeniería hasta la interconexión, ¿cuál es el alcance de la interconexión?

El Proyecto GES para 100 MW no incluye la interconexión a las Torres de Transmisión de CFE. Ese proyecto debe cotizarse con empresas ligadas a CFE, ¿cuál es el alcance de las ingenierías?

Interconexión

De equipo GES con equipo GES.
De equipo GES con tablero de fuerza.
De equipo GES con red de comunicación.
Incluye protecciones en media tensión.
Materiales y mano de obra están incluidos.

Permisos, cursos (DN3), etc., ¿están incluidos?

Ingenierías incluidas en el precio total.
Cursos operativos y de solución de problemas incluidos.
Asesoría para la obtención de permisos incluida.
Planos en Autocad, antes y después del proyecto, incluidos.
Estudio de corto circuito incluido.



Sistema Modular

¿Cómo se interconecta, eléctricamente, entre módulo y módulo?

TABLERO Y CABLEDO DE ACUERDO A NORMA EXISTENTE (CENACE).
La interconexión a Tablero de Control con Alternadores Síncronos.

¿Incluye materiales y mano de obra en la partida de interconexión?

Interconexión en el presupuesto del Equipo GES.

¿Cómo se conecta eléctricamente dos o más módulos y a su vez con el tablero?

El Tablero de Potencia centraliza la Potencia Eléctrica que sincroniza con los Alternadores Síncronos, con cableados de acuerdo a la Norma Existente (CENACE).

Cuándo es arriba de 5000 Amp, ¿qué se utiliza?, ¿electroducto?

Sí se utiliza electroducto, que normalmente va enterrado, siguiendo las Normas Mexicanas (CENACE). Los tableros normalmente se diseñan para manejar 1,500 Amp.

¿Qué control utiliza para sincronizar entre módulos?

Cada motor, bomba, alternador o dispositivo eléctrico utilizado en GES, está interconectado a través de un Bus de Datos y un Controlador al PLC del Sistema GES.

¿Quién manda la señal de incrementar o disminuir carga cuando lo requiera?

El equipo cuenta con un PLC que sensa el voltaje y la velocidad de la flecha motriz del alternador. Cuando cualquiera de las dos señales varía fuera de rango, el equipo acelera utilizando variadores de frecuencia para compensar la entrada de la carga o requerimiento de potencia.



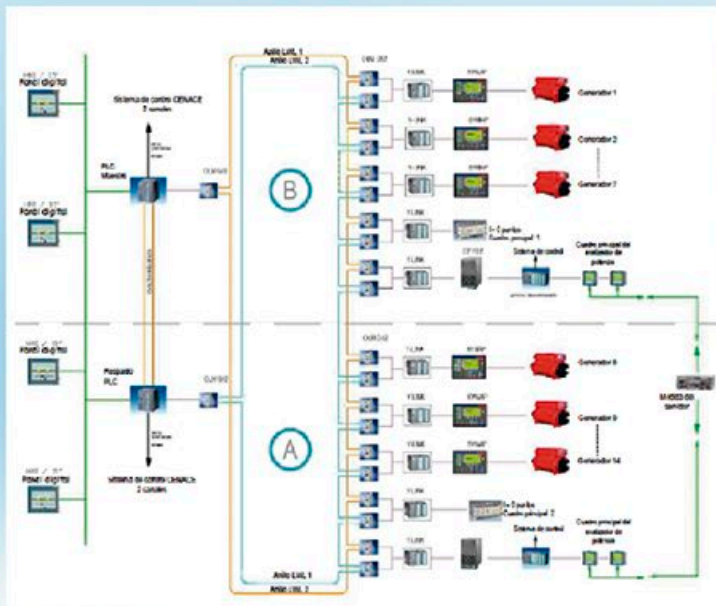
Arquitectura de Control usando PLC's

¿Cómo sería una logística de arranque cuando son más de dos módulos?

Se describe más adelante. Cada módulo arranca por separado.

¿Qué protocolo de comunicación utiliza para el monitoreo?

El protocolo utilizado es una plataforma SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) para la supervisión, control y adquisición de datos. Los datos son obtenidos utilizando comunicaciones Modbus. El Software se utiliza para monitorear y registrar los datos. El PLC se comunica directamente con el software de SCADA para la colección de datos. El PLC utiliza su propio programa para controlar el equipo en tiempo real.



Arquitectura de Control SCADA

¿Hasta cuántos módulos puede monitorear?

No hay límite. Cada proyecto de 100 MW se maneja por separado, utilizando Hubs de comunicación de 5MW, es decir, que un proyecto de 100 MW tiene 20 unidades o Hubs de 5 MW.

¿Qué mediciones o lecturas se pueden obtener en el monitoreo remoto?

Status operativo y alarmas.
Temperaturas, amperajes, voltajes, frecuencias, etc.
Potencia entregada (KWh).

¿Qué tipo de protecciones eléctricas incluye?

De acuerdo a la normativa existente.

¿Qué lecturas y mediciones me da el control?

Potencia entregada, voltajes, y status operativo.

¿Qué alarmas tiene el control?

Amperajes fuera de rango, nivel de agua bajo, temperaturas fuera de rango.

¿Cuenta con botón de paro de emergencia?

Todos los equipos cuentan con paro de emergencia interno y externo.

¿Qué compone el tablero de distribución?

Información correspondiente a detalle de la ingeniería.

SERVICIO Y MANTENIMIENTO

¿Cada cuándo se realiza el mantenimiento?

El Mantenimiento de cada Hidrosilo es anual.

¿Qué tipo de mantenimiento se le da a cada accesorio?

Generador, bomba, agua.

¿Qué incluye?

El mantenimiento de los primeros 10 años incluye una garantía total de los equipos. Eso comprende la reparación o sustitución de cualquier dispositivo con falla.



Oficinas regionales, ¿dónde se encuentran?

Las oficinas regionales se abren dependiendo del tamaño de los proyectos en cada región. Un proyecto de 20 Mega Watts amerita la apertura de una oficina regional de mantenimiento GES, en conjunto con el Distribuidor Master de la Zona.

Estructura Corporativa



¿Cuánto se lleva una puesta en marcha?

La puesta en marcha de cada Hidrosilo es de 3 días para la primera instalación en Sitio.

1. Interconexión.
2. Corrida de prueba y diagnóstico.
3. Pruebas con Agua en Vacío y con Tensión Plena.

¿Quién lo realiza?, ¿de dónde viene?

El Mantenimiento lo realiza personal calificado del Distribuidor Master, con la supervisión de Ingenieros de Campo de Soluciones Tecnológicas Sustentables, SA CV.

¿En qué consiste la puesta en marcha?

- Interconexión.
- Corrida de diagnósticos.
- Aseguramiento de la Red de Comunicación y Datos.
- Calificación de Dispositivos y Régimen de Generación.
- Revisión de Fugas y Sistemas de Lubricación.
- Aseguramiento de Datos y Troubleshooting.
- Pruebas y Arranque.
- Validación de la Calidad de la Energía.
- Pruebas de Intercomunicación Remota.
- Arranque y Paro Remotos.



¿Qué pruebas se realizan?

Pruebas en vacío.

Pruebas con agua.

Pruebas con carga.

Pruebas de protocolos de comunicación, troubleshooting y control autónomo del sistema GES (por equipo y por sistema).

Intercomunicación y Operación Remota.

¿Entregan algún tipo de reporte al final? ¿Cuál sería el protocolo normal de entrega?

Dependiendo del tamaño de los equipos, se realizan entregas por cada paquete de 5 MW, hasta completar los 100 MW. Una vez que el paquete de 5 MW funciona adecuadamente, se involucra al personal técnico del cliente para asegurar el voltaje nominal de campo y hacer las pruebas necesarias de picos de potencia.

Al terminar las pruebas internas, se involucra a personal de CFE para proceder a validar la calidad de la energía entregada. Se entrega un reporte al final con el resultado de la validación de CFE de los equipos instalados.

¿Qué tipo de pruebas se hacen en la puesta en marcha?

Una vez que CENACE recibe la petición de autorización del proyecto y es aprobado, se extienden los procedimientos y las pruebas que el equipo debe de completar en su arranque y validación.

¿Cómo se les da mantenimiento a los equipos que se encuentran dentro del sistema, si se supone que opera las 24 hrs?

Los proyectos de 1 MW en adelante, logran la autonomía al cubrir el hidrosilo en modo de mantenimiento, utilizando la potencia generada adicional que cada alternador síncrono puede otorgar durante ciertas horas del día. Es decir, que el sistema de 1 MW, cubrirá los 100 KW faltantes con un 10% de sobregeneración y la capacidad instalada de energía almacenada por el sistema EMS (Energy Management System).

Una vez que el hidrosilo regrese a modo operativo, el equipo regresa al modo normal de operación. Esta cobertura está programada por las Computadoras de Control del Equipo GES y se consideran de rutina.



¿Incluye las maniobras de descarga? Y si lo es, ¿incluye seguro?

(LLAVE EN MANO) Las maniobras de importación, carga, traslado y descarga e instalación en sitio, están incluidas en el proyecto "Llave en Mano GES".

¿Quién contrata la grúa?

(LLAVE EN MANO) La Grúa la contrata Soluciones Tecnológicas Sustentables, SA de CV.

¿Quién coordina la logística de llegada de la grúa?

(LLAVE EN MANO) La empresa Soluciones Tecnológicas Sustentables, SA de CV, quien funge como el Coordinador General del Proyecto.

Un Gerente de Proyectos es asignado por STS para cada proyecto GES.

Garantía

¿Qué abarca la garantía?

La Garantía GES Total tiene una duración de 10 años y cubre todos los equipos, partes, computadoras, sistemas y sub sistemas de GES.

¿Excluye algunas partes del equipo con tiempos distintos de garantía?

Aún cuando los proveedores de máquinas tienen garantías de 2 ó 3 años, **WE for Life** cubre durante 10 años la garantía total de los equipos GES.

Si llegara a fallar el equipo, los gastos de traslado del técnico ¿quien los paga?

Los gastos implicados en el servicio integral de Garantía GES son pagados por la empresa Soluciones Tecnológicas Sustentables, SA de CV.

Agua

El tratamiento del agua ¿va incluida?

El Proyecto GES no contempla Tratamiento de Agua Cautiva en Hidrosilos, solo se contemplan los polímeros para eliminar oxígeno disuelto y desincrustantes.

¿A qué temperatura está el agua en el interior?

El agua en el interior del hidrosilo varía dependiendo del clima y temperatura de la zona, donde los hidrosilos residen. Normalmente, el agua se estabiliza a 5 grados celsius debajo de la temperatura ambiente circundante.

¿Cada cuándo se recomienda hacer una revisión de las condiciones del agua?

El mantenimiento anual tomará muestras del agua para detectar en laboratorio la presencia de aceite, metales o grasa. Durante esa validación de laboratorio se determinará si el agua de algún hidrosilo requiere ser reemplazada.

Unidad de almacenamiento. ¿A qué se refiere y de qué capacidad es?

Las Unidades GES de 500 KW o mayores, cuentan con una Unidad de Almacenamiento de Energía (Battery Pack) con una capacidad de aproximadamente un 10% de la capacidad de generación comprometida. Si el proyecto GES es de 500 KW, la unidad de almacenamiento será de 50 KW.



Potencia

¿Varía dependiendo de la altura de la ciudad donde se encuentre?

Los Generadores WEG operan de manera normal hasta los 3,500 m. sobre el nivel del mar, sin reducir su capacidad o potencia entregada.

¿Hay derrateo por altura y/o temperatura?

El diseño de GES depende de las condiciones del proyecto de cada cliente. En el caso de temperaturas extremas en el rango alto, el diseño contempla una extracción e inyección de aire para reducir la temperatura de la zona de máquinas.

Los Alternadores WEG pueden operar normalmente en temperaturas mayores a 60 grados centígrados y el rango operativo normal del equipo es de 150 grados centígrados.

Tableros y contenedores

¿A partir de cuándo se suministra cada tablero y cada contenedor?

El contenedor Vertical o Hidrosilo contiene la columna de agua para generar movimiento mecánico y la transmisión para excitar el alternador. Cada Hidrosilo genera 100 KWh.

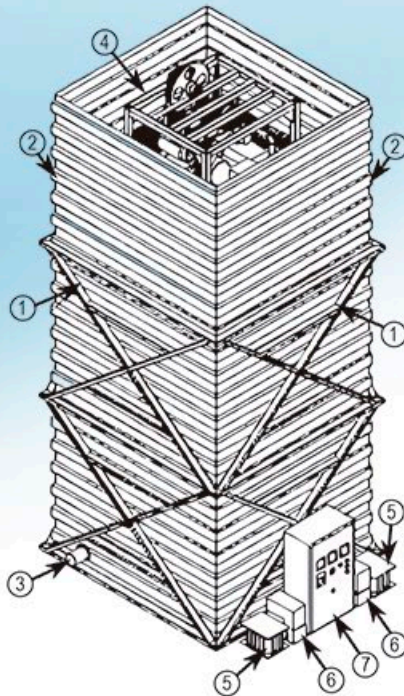
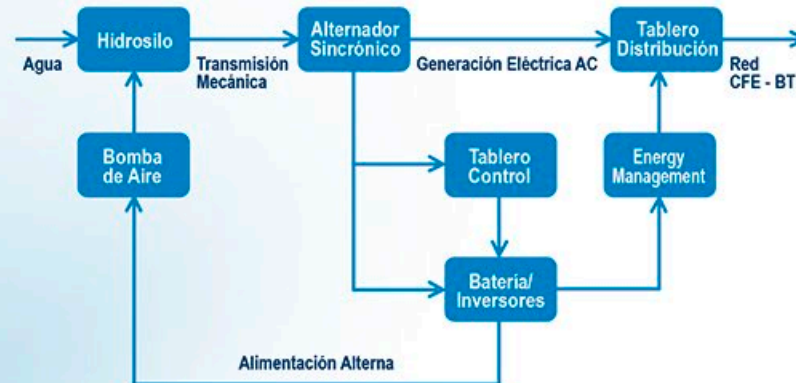
¿Qué compone un tablero?

El tablero contiene los dispositivos eléctricos, interruptores, PLC, variadores de frecuencia, módulos de comunicación, paquete de almacenamiento (Battery Pack), y las interfaces de interconexión con los tableros del cliente.

¿Qué compone interiormente un contenedor?

El Hidrosilo contiene la Columna del Tren Motriz, Transmisión, Bomba de Aire, Servo Motores, Alternador y Sistemas de Seguridad.

Diagrama de bloques Sistema GES (Gravitational Energy System)



Sistema GES de Generación Eléctrica Limpia

- ① Hidrosilo de Generación
- ② Estructura del Container
- ③ Dren Hidráulico
- ④ Estructura Mecánica Motriz
- ⑤ Inversores de Potencia
- ⑥ Baterías 10 KWh
- ⑦ Tablero de Control

En ambientes tropicales, ¿cuentan con alguna pintura o tratamiento epóxico si se requiere?

El equipo se diseña y manufactura dependiendo de las condiciones del proyecto del cliente. En zonas marítimas, costeras, tropicales o de alto nivel de erosión, se utilizan pinturas Epoxídicas, Alquídicas, según se requiera para el proyecto en cuestión tanto en el interior de los contenedores como en el exterior.

¿Dónde se encuentra el generador físicamente?

Las máquinas necesarias para la operación de GES se encuentran en la zona superior de la columna del tren motriz. Es decir, que la potencia mecánica es aprovechada en cada hidrosilo y convertida en potencia eléctrica.

¿Tiene o lleva anticongelante el agua?

En casos donde la temperatura ambiente sea cercana o menor a 0 Celsius, se utilizará anticongelante y equipos resistivos para calentar el agua. GES tiene un sistema para evitar que el agua se congele, que será instalado en caso de ser necesario por el cliente.

Comenta que el ruido es a 72dB, ¿a qué distancia es esto?

Los equipos GES operan cerrados completamente. Los 72dB se han medido con las puertas de GES abiertas, en la zona base del equipo. Esto significa que el nivel de ruido será aún menor en condiciones operativas normales.

¿A qué se refiere "Ciclo de agua almacenada = 5 años"?

¿Hay que cambiarla, tratarla o qué?

A los 5 años, el agua del interior del hidrosilo puede ser tratada por una empresa especializada, y así evitar sanciones por parte de la autoridad. Acto seguido, se realizará como parte del mantenimiento anual, la limpieza exhaustiva interna del recipiente y sistema motriz subacuático para que el sistema se encuentre limpio antes de recibir la carga de agua requerida.



Baterías

Baterías. ¿Qué marca son?

Dependiendo del proyecto, se utilizarán baterías Australianas REDFLOW de Bromuro de Zinc o Baterías Holandesas Alfen de Litio.

¿Tiempo de vida?

20 años.



The Battery Applications

TheBattery can be used in several applications. TheBattery enables trading opportunities while balancing energy supply and demand in combination with renewable energy sources. TheBattery avoids significant investments in power grids and connections absorbing fluctuations in peak demands. Also TheBattery can enable autonomous electricity grids in combination with solar and/or wind energy.

Localización de Baterías.

Se encuentran en los Tableros Verdes Horizontales que acompañan los proyectos de 1 MW en adelante. En Unidades GES de 100 KW el *Battery Pack* se encuentra contiguo al tablero de control del equipo.

Menciona "Bomba de aire". ¿Qué marca y qué capacidad?

Busch – 130 m³/hr.

Físicamente, ¿dónde se encuentra la bomba?

En la zona superior de las máquinas, en el mismo mezzanine operativo del Alternador.

¿Qué variación (porcentaje) tiene en voltaje y frecuencia?

+ 0 – 5%.

¿Cuál es la función del dren hidráulico?

El Dren Hidráulico es para descargar la columna de agua interna del Hidrosilo (Dren).

¿Cómo sería una lógica de operación en un sistema de 5 módulos?

Secuencia de Arranque:

1. Operador oprime botón de arranque, equipo 500 KW.
2. Hidrosilo 1 inicia operación y establece régimen de generación en 15 segundos.
3. Hidrosilo 2 inicia operación y régimen a los 30 segundos.
4. Hidrosilo 3 y 4 inician operación y logran régimen en 45 segundos.
5. Hidrosilo 5 inicia y logra régimen a los 60 segundos de iniciado el arranque.
6. Se tiene disponible la potencia nominal constante de 500 KWh en 1 minuto.

¿Quién tramita los permisos ante la CRE y CENACE en caso que el proyecto sea más de 500 KW?

El trámite se realiza en conjunto. El Cliente y Soluciones Tecnológicas Sustentables, SA de CV, asignará el trámite a un gestor que apoya y asesora al cliente. El cliente es responsable por el pago de los derechos, impuestos y pagos que exige la autoridad competente.



¿Incluye las protecciones en media y baja tensión en el presupuesto? o ¿es por parte del cliente?

Las protecciones en baja tensión son parte del equipo GES. Las protecciones en media tensión son por parte del cliente.

Si el cliente requiere conectarse en media, ¿quién suministra el transformador elevador?

Si es el distribuidor, ¿habría que comprar garantía extendida al fabricante para igualar la garantía del proyecto?

Los proyectos de transformación y elevación no están incluidos en los presupuestos de equipos GES. Una vez realizada la Ingeniería, se trabajará con el cliente para determinar esquemas, proveedores, presupuestos y ruta crítica para los proyectos de transformación y elevación de potencia. De igual manera, se requerirá exigir una garantía de 10 años a los fabricantes.

Agradecemos sus preguntas y esperamos que las respuestas sean satisfactorias.

Atentamente,

Ing. Juan Carlos Jorquera

Ing. Luis Wintergerst

