

El sector de la energía:

Impulso del uso de *data analytics* para la optimización de plantas fotovoltaicas

Beatriz von Munthe af Morgenstierne

Transformación Digital

9 de julio de 2019

DIGITALIZACIÓN: Caso Práctico en FV

Naturgy Energy Group puso en operación 69,5 MWp de parques fotovoltaicos (PV) en Sobral y Sertao (Brasil) el 9/9/17.

La Generación anual se estima en 154 GWh, lo suficiente para atender la demanda de 80.000 residencias. Con más de **200.000 paneles solares** instalados, se estima evitar cerca de 100.000 toneladas de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).



La planta Sertao



A lo largo del día y según las diferentes estaciones del año, la posición del sol y las condiciones atmosféricas van cambiando, con lo que también varía la luz que llega a los paneles.

Debido a la gran cantidad de equipos de una planta fotovoltaica, a las **infinitas variables de monitorización disponibles** en los sistemas, a la variabilidad de las condiciones ambientales a lo largo del año y a la limitada disponibilidad de recursos para su análisis; se complica mucho el seguimiento manual que permita identificar anomalías en las plantas fotovoltaicas y su origen.

El proyecto trata de incrementar la producción eléctrica y aportar eficiencias operativas

EQUIPO:

**José Cros, Gema Deus,
Pablo Florez Díaz, Antonio Fco. Sánchez,
Miguel Ángel Campo Ara, Juan M^a Fajardo.**



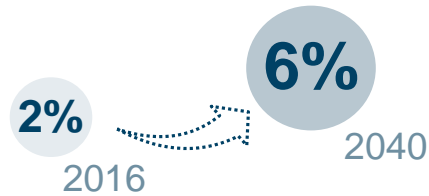
La planta Sobral

La Imparable Digitalización de la Energía

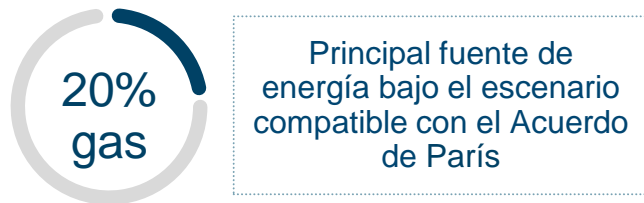


Reducción de CO₂ y crecimiento de Renovables; el Gas, Impulsor de la Transformación

Renovables vs. Demanda de energía primaria en el mundo (%)

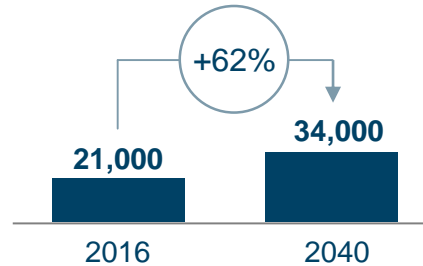


Mix 2040 Energía Primaria Mundial

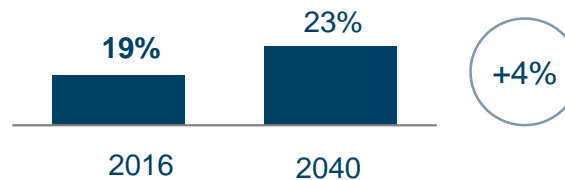


Electrificación y eficiencia energética

Demanda eléctrica mundial (TWh)



Electricidad % de Demanda energía final



Big data y Analytics



Incremento de activos conectados en el mundo entre 2017 y 2020



Incremento de ventas e-commerce mundial entre 2017 y 2020

El objetivo, en sí mismo, es la EFICIENCIA & SOSTENIBILIDAD. Un medio para conseguirlo es la DIGITALIZACIÓN.

Naturgy apuesta por la Digitalización

Algunos aspectos clave incluidos en nuestro Plan Estratégico para 2022








Relación con el cliente

- 75% del servicio al cliente a través de canales digitales
- 20% penetración a través de IoT

IT Innovación

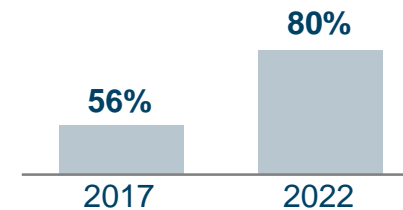
- Más del 90% implementada la gestión data-driven (2022)

Principales
proyectos en curso

-  Modelos predictivos para el mantenimiento de activos
-  Segmentación, predicción del churn y modelos avanzados de precios
-  Pérdidas técnicas y no técnicas
-  Predicciones avanzadas del cliente
-  Robotics

Procesos y Operaciones

- Más del 80% de automatización de procesos y operaciones.
- Control Remoto: 80% de sensorización y control remoto de activos



Transformación disruptiva y Cambio Cultural

- Nuevos modelos organizativos y procesos que impulsan sencillez, agilidad, innovación y creación de valor.
- Desarrollo de perfiles y nuevas capacidades e impulso del trabajo en equipo y la gestión del cambio.

Se identifican proyectos clave que impulsarán la Transformación del grupo gracias a la Digitalización

Transformación hacia una “Future Utility”

La Transformación Digital abre dos dimensiones relevantes. La primera centrada en el cliente (desarrollar la experiencia digital del cliente, con nuevas propuestas de valor, nuevos modos y canales de relación, y nuevos modelos de negocio), y la segunda tiene una **visión interna**, en la que es clave desarrollar capacidades y competencias que **digitalicen los procesos internos de la compañía**.

Es necesario tener una **VISIÓN** y un **PROPÓSITO** que nos comprometa.

Como enfocar el reto de la Transformación:



Reconvertir el talento interno para reinventarse y evolucionar exitosamente en un entorno cada vez más abierto, colaborativo, cambiante y complejo.

Propósito:

Descarbonización/Descentralización/Digitalización





Años '90: Operación Remota de todas las Centrales Hidráulicas desde Orense: **Proyecto HYDRA**, Sumaba CCI Bolarque + CCI Velle = **Despacho CCI**

Las centrales construidas en los años '20, '30 y '70 nacen sin automatismos ni elementos electromecánicos y han requerido gran **Sensorización y Digitalización**.



Desde 2017: Trabajando para operar Centrales de Ciclo Combinado en Remoto. No hay precedentes en Europa.



Desde 2018: Operación Remota de todas las Centrales Hidráulicas + Eólicas: **Proyecto CCO** (engloba CCI + DOCE). Pioneros en gestionar de manera remota toda la generación Renovable.



Desde 2019:
Impulso del uso de *Data Analytics* para la Optimización y monitoreo remoto de plantas fotovoltaicas

Propósito, ¿Qué cambiar y Cómo?

Tecnologías Aplicadas al proyecto



Descarbonización/Descentralización/Digitalización

Además de la Descarbonización y Descentralización, este proyecto surge por la necesidad de ser **más eficientes económicamente**. La espectacular bajada en los costes de Instalación de FV requiere que seamos más eficientes en la Operación y Mantenimiento si queremos mantenernos relevantes en el mercado. **La Digitalización es necesaria por Supervivencia.**

Los concursos/subastas de instalación de FV son muy competitivos y exigen modelos de negocio que no pueden permitirse gastar gran cantidad de dinero para **monitorización**. Utilizando **aprendizaje automático y los servidores en la nube**, ahora es posible predecir con precisión las señales de una manera más económica.

En el pasado, solo unas pocas empresas con experiencia suficiente en el manejo y la manipulación de complejos modelos tenían acceso a los datos. Actualmente, las continuas mejoras en la **ciencia de datos** han creado Nuevas Metodologías que permiten que más personas accedan a los datos para su análisis. Hay muchos proveedores de nube que ofrecen **computación de alta velocidad a costes asequibles**.

Tenemos acceso a una gran cantidad de datos, depende de nosotros no volvernos locos y utilizarlos adecuadamente, pues pueden agregar un valor increíble. **Es fundamental establecer un entorno para desarrollar modelos de analítica avanzada y ahorrar tiempos en el análisis de datos para dedicarlo a actividades de mayor VALOR.**

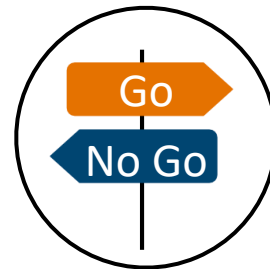
Organización del proyecto en dos grandes fases:

Conceptualización y prototipo

Se define la oportunidad, se forman los equipos que han de trabajar en el diseño y construcción de la solución y una vez finalizado el prototipo se evalúan los resultados y se decide su puesta en explotación

Puesta en explotación (Scale Up)

Se automatiza la solución y se realizan todas la tareas necesarias para su adopción por negocio y su explotación recurrente



Piloto/Prototipo:



Creación de un **modelo que maximice el uso de los datos** actuales, disponga de **herramientas de aprendizaje automático** y mejore la **experiencia** de los “equipos de Operación”.

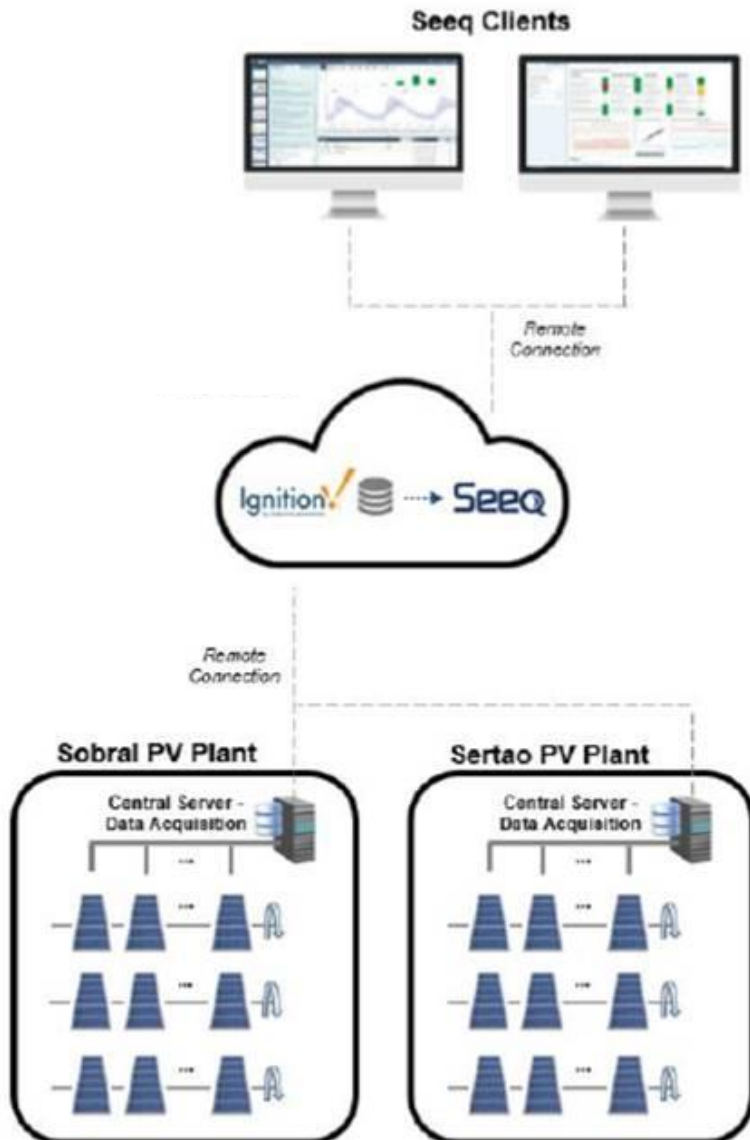
The screenshot shows an Excel spreadsheet with a complex data table. The table has multiple columns, including headers for 'AMM', 'Operación', 'Pérdidas', and 'Rendimiento'. The data rows contain numerical values across these categories, illustrating a high volume of data points.

Hay que vigilar muchas Variables:

- Puntos calientes
- Defectos visuales
- Defectos de Materiales
- Pérdidas de potencia,
- Pérdidas de aislamiento.
- Roturas de estrés térmico.
- Pérdidas de Energía producida:
 - por Suciedad,
 - por sombras,
 - por cableado.
- Rendimiento, Eficiencia...
- Tiempo entre fallas,
- Incidencias por módulo,
- etc.

El volumen de datos es muy alto:

Recopilar datos históricos de componentes importantes: inversores, datos meteorológicos, medidor de energía, combinadores, señales de estado de cada dispositivo registrado por separado...



Piloto/Prototipo:

El equipo de operaciones tendrá acceso a un **Informe Visual tipo Tableau** que mostrará el gráfico con las **Tendencias de la señales** que pueden interpretar mejor y así enfocarse más y usar su experiencia en muchas más centrales FV a la vez.

El análisis de datos identificará señales cuyas cualidades son incorrectas y **predecirá un valor para la señal y comparará con el valor real** para detectar si las **señales están fuera del intervalo de confianza**. Si las señales están fuera del intervalo de confianza, el personal de operaciones y mantenimiento resolverá el problema. **Esto permitirá dirigir y optimizar fácilmente el trabajo a los técnicos de sistemas o el personal de operaciones y mantenimiento.**

Principales ventajas que obtenemos del Piloto:

- ❑ Conseguimos predecir cuándo la máquina se va a romper, tomando medidas con anticipación para evitar la rotura y pérdida de funcionalidad.
 - ✓ Ayuda a la detección de indisponibilidades ocultas.
 - ✓ Ayuda a cuantificar la pérdida de producción asociada.

- ❑ Adicionalmente, la predicción permite la optimización del mantenimiento preventivo que es más eficiente, económico y efectivo que el mantenimiento correctivo.
 - ✓ Permite optimizar la programación de las tareas de limpieza de paneles de manera que se realicen en los momentos óptimos.
 - ✓ Permite también la monitorización de la degradación de los paneles solares e identificar tendencias de comportamiento en el rendimiento de la planta.

Existen por tanto, dos grandes impactos:

- 1. Maximizamos la disponibilidad y rendimientos.**
- 2. Minimizamos los costos de mantenimiento.**

CONCLUSIONES



Análisis Avanzado. Cálculo de degradación del activo de generación FV mediante **técnicas de Big Data** que de otra manera no es posible. Implementación de **algoritmos** de detección de fallas en base al conocimiento y experiencia en la O&M de Plantas Fotovoltaicas.



Foco en el aumento de Producción y el control de Costes como medio para lograr Ventaja Competitiva. Detectar Indisponibilidades ocultas e incrementar ingresos estimados por aumento de **0,3% de producción**. Planificar mejor las limpiezas de paneles FV. Puede llegar a ahorrarse una limpieza/año por central.



Permite explotar la información desde el Negocio.

Todo el equipo se orienta a lo digital, asumiendo un aprendizaje de **competencias digitales**.



Disponibilización en el entorno cloud.

Creación de un modelo de datos bajo parámetros de **calidad y gobierno del dato**.

DIGITALIZACIÓN/DIGNIFICACIÓN:

<https://news.microsoft.com/es-xl/schneider-electric-aprovecha-el-sol-para-proveer-energia-a-escuelas-y-clinicas-remotas-en-nigeria/>

El nigeriano promedio puede contar con electricidad sólo unas pocas horas al día. Pero para 11 comunidades, ahora hay un lugar en el que saben que las luces estarán siempre encendidas: su **clínica de salud local y en 172 escuelas** en el estado de Lagos, los estudiantes ahora no sólo tienen acceso a computadoras, sino que incluso pueden cargar faros para usarlos cuando estudien en sus oscuras casas por la noche.

Esto es gracias a **sistemas solares autónomos de alta tecnología digital** de Schneider Electric que son financiados por el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido y el gobierno del estado de Lagos. El **Lagos Solar Project** utiliza baterías que se cargan por paneles solares, así como inversores inteligentes conectados a la tecnología Microsoft Azure IoT que no sólo convierten la energía de la batería en electricidad utilizable, sino que además permiten su **mantenimiento y monitoreo remoto**.





Gracias

Esta presentación es propiedad de Naturgy Energy Group, S.A. Tanto su contenido como su diseño están destinados al uso exclusivo de su personal.

©Copyright Naturgy Energy Group, S.A

- Sertao I, con una potencia nominal en el punto de entrega de energía de 30 MW, ha logrado un factor de capacidad del 28,6% al producir 75.096 MWh de energía durante el año 2018. La planta se encuentra ubicada en el estado de Piauí, al noreste de Brasil, zona con excelentes condiciones de recurso solar que se han podido maximizar gracias a los buenos resultados de explotación. La disponibilidad a nivel inversor ha sido de un 99,5% y el rendimiento (Performance Ratio) ha sido de 80,2%.
- En el Top 10 del ranking solar también se encuentra en 9.ª posición Sobral I, con un factor de capacidad del 27,8% al haber producido 73.093 MWh. Sobral I también se encuentra ubicada en el estado de Piauí a unos 20 kms de la planta de Sertao I. Su recurso solar y resultados de explotación han sido ligeramente menores a los de Sertao I pero igualmente óptimos logrando situarse entre las 10 mejores plantas. Su disponibilidad a nivel inversor ha sido del 99,3% y su rendimiento (Performance Ratio) del 79,8%.
- Ambas plantas disponen de una potencia instalada de 34,747 MW en corriente continua, y comercializan su energía en base a la 7.ª subasta para Contratación de Energía de Reserva, promovida por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil en Agosto de 2015. Mediante esta contratación se establece una garantía física de energía de 7,8 MW medios con una potencia nominal en punto de entrega de 30 MW.
- GPG es la filial de Naturgy Energy Group dedicada a generación internacional, participada con un 25% por Kuwait Investment Authority (KIA), el fondo soberano más antiguo del mundo.