



SERVICIOS DE INGENIERÍA OFERTADOS



¿Qué podemos ofrecerte?

Ae2 pone a su disposición nuestra experiencia y conocimientos para poner en marcha sus proyectos y desarrollar sistemas de calidad garantizando en todo momento la satisfacción del consumidor final:



Dimensionamiento de sistemas: soluciones de autoconsumo, plantas y microrredes aisladas o conectadas a red.

Realización de estudios tecno-económico de instalaciones de autoconsumo, plantas y microrredes aisladas o conectadas a red valorando las diversas opciones de equipos de generación y sistemas de almacenamiento disponibles en el mercado. Con el objetivo de obtener tanto una solución acorde a las exigencias del cliente como una mayor rentabilidad económica, minimizando el coste de producción (LCOE) o bien obteniendo una mayor tasa interna de rentabilidad (TIR). Las funciones principales realizadas durante el dimensionamiento son las siguientes:

- Estudio comparativo entre seguidores solares y orientación fija del conjunto de paneles, realizando una comparativa en términos económicos y de costes de producción (LCOE).
- Análisis de la ventana de operación de tensión DC, analizando las pérdidas ocasionadas por funcionamientos fuera del punto de máxima potencia.
- Búsqueda del DC/AC ratio óptimo, elaboración de estudios para evaluar la evolución de los diversos valores del DC/AC ratio de la planta frente al impacto económico que supone.
- Optimización del *Ground Coverage Ratio* o GCR, buscando un valor de GCR que satisfaga una mayor rentabilidad económica según la superficie edificable establecida.
- Apoyo a la estimación de la tarifa de licitación basada en el LCOE.
- Dimensionamiento óptimo de baterías para plantas que incorporen sistemas de almacenamiento y estudio comparativo tecno-económico respecto a una instalación sin sistema de almacenamiento.
- Generación de reportes de evaluación con la producción obtenida y el rendimiento económico de la planta, detallando los flujos de caja y calculando las ratios financieras correspondientes, para el dimensionamiento obtenido como óptimo.
- Estudio de dimensionamiento de bancos de condensadores.



Análisis de Capacidad curvas P/Q, elaboración de estudios evaluando las diversas curvas P/Q en el POI para un rango de voltajes de operación con el objetivo de encontrar una solución que obtenga un mayor rendimiento económico y que cumpla con las exigencias de la normativa local sobre la que se rige la instalación eléctrica.



Estudios de interconexión con la red, evaluando si la planta cumple con los requisitos establecidos en la normativa para poder estar interconectada a la red ofreciéndose los siguientes servicios:

- Estudio de la regulación local y normativa.
- Estudio sobre efectos de la planta sobre la red al realizar la interconexión.
- Análisis de armónicos.
- Estudio Flicker.
- Evaluación de la curva de capacidad y flujo de potencia en el punto de interconexión.
- Estudio de pérdidas ocasionadas y el impacto que supone en la producción el cumplimiento de la normativa de interconexión con la red.



Análisis y simulación eléctrica de la planta, donde se llevan a cabo simulaciones para evaluar y predecir el futuro comportamiento de la planta modelada mediante software específico como PSCAD, PSSE, PowerFactory, etc. A continuación, se disponen los servicios que se ofrecen al respecto:

- Evaluación de curva de capacidad y de flujo de potencia.
- Cálculo y simulación de cortocircuitos.
- Estudio para la coordinación de relés.
- Estudio de sobrevoltaje temporal (TOV).
- Cálculo para el conexionado de la planta a tierra.
- Estudio para el cálculo y dimensionamiento del cableado.
- Estudios de ferro resonancia.
- Evaluación de la ventana MPPT para diferentes escenarios de potencia reactiva.
- Dimensionado de transformadores y cálculo de pérdidas.



Desarrollo de plataformas de control con software a medida, desarrollo de algoritmos de control para ser implementados en un PLC con el objetivo de conseguir que la planta inyecte potencia de forma segura y conforme a la normativa vigente tanto para plantas On-Grid como Off-Grid y que puedan incorporar o albergar equipos complementarios a los sistemas de generación, tales como baterías o generadores auxiliares. Se consideran incluso aquellas instalaciones que sólo requieran de realizar desplazamientos de energía en el conjunto de baterías para obtener un ahorro en la factura, o bien para responder ante deficiencias de la red como por ejemplo microcortes en el suministro.



Preparación y revisión de documentación, donde se generará la documentación necesaria para los procesos de solicitud y concesiones requeridos por el cliente, tal y como el documento RFP (Request for proposals) o el documento MTS (Minimum



Technical Specifications). También se realizarán labores de asesoramiento para la licitación de un determinado proyecto. Finalmente, se dispone de servicios para revisar contratos de EPC y O&M con el objetivo de asesorar si estos cumplen con la regulación vigente y los estándares establecidos.



Otros estudios, para el dimensionamiento y el cálculo de sistemas auxiliares ofreciéndose los siguientes estudios:

- Cálculo y dimensionamiento de sistemas auxiliares.
- Cálculo y dimensionamiento del sistema de alumbrado de la planta.

CASOS DE USO

• ESTUDIO DE DIMENSIONAMIENTO DE UNA PLANTA FOTOVOLTAICA EN REPÚBLICA DOMINICANA DE 4 MW_{ac}

En este caso se dimensionó una planta de 4 MW de potencia nominal en Boca Chica, República Dominicana, llevando a cabo varios de los servicios de ingeniería expuestos anteriormente. Se realizó un estudio comparativo, tanto a nivel económico como productivo, sobre la orientación óptima y viabilidad de la utilización de seguidores solares en el conjunto del campo de paneles. Se realizó también una evaluación y comparativa de los diversos paneles más competentes del mercado (Tier 1), haciendo una comparativa que abarcaba las distintas tecnologías (monofacial y bifacial) y potencias del mercado. Para dicha evaluación, se utilizaron sistemas de modelado donde se obtuvo la producción esperada para la vida útil establecida, así como el cálculo de parámetros económicos como el LCOE, realizando una selección final de aquellos paneles que obtuvieron un mayor rendimiento productivo y económico.

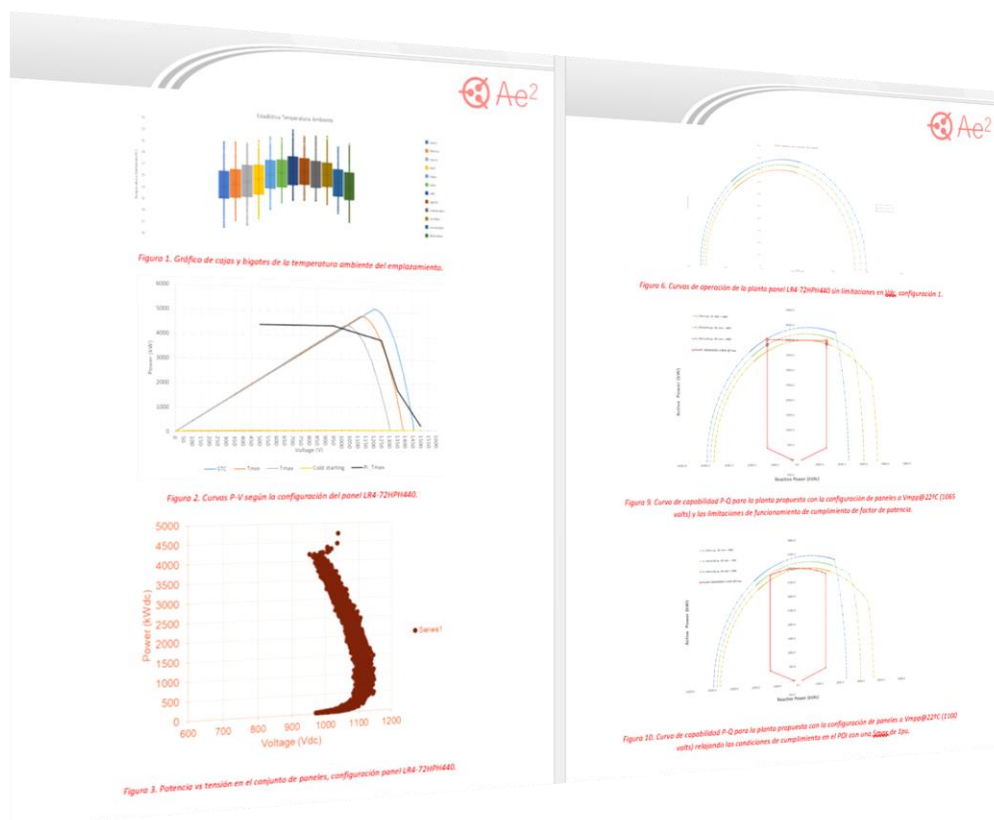


Figura 1. Extracto de Memoria Técnica -1a.

También se realizó un estudio de búsqueda de la ratio DC/AC óptimo que implique un LCOE mínimo para la instalación final. Se realizaron estudios de capacidad sobre las curvas P/Q en el punto de interconexión tanto para la selección de la Power Station como para el cumplimiento de normativa. Para el mismo se evaluaron las posibles pérdidas de funcionar fuera de la tensión

de máxima potencia del campo de paneles por requerimientos altos de potencia reactiva capacitiva en el punto de interconexión.

Se evaluó la ratio GCR óptimo desde el punto de vista del LCOE según la superficie establecida como edificable y evaluando las pérdidas de producción ocasionadas por las sombras producidas entre los campos de paneles.

Finalmente se elaboró un informe con la proyección económica esperada de la planta calculando los flujos de caja y principales parámetros financieros para la vida útil considerada, así como la producción esperada.

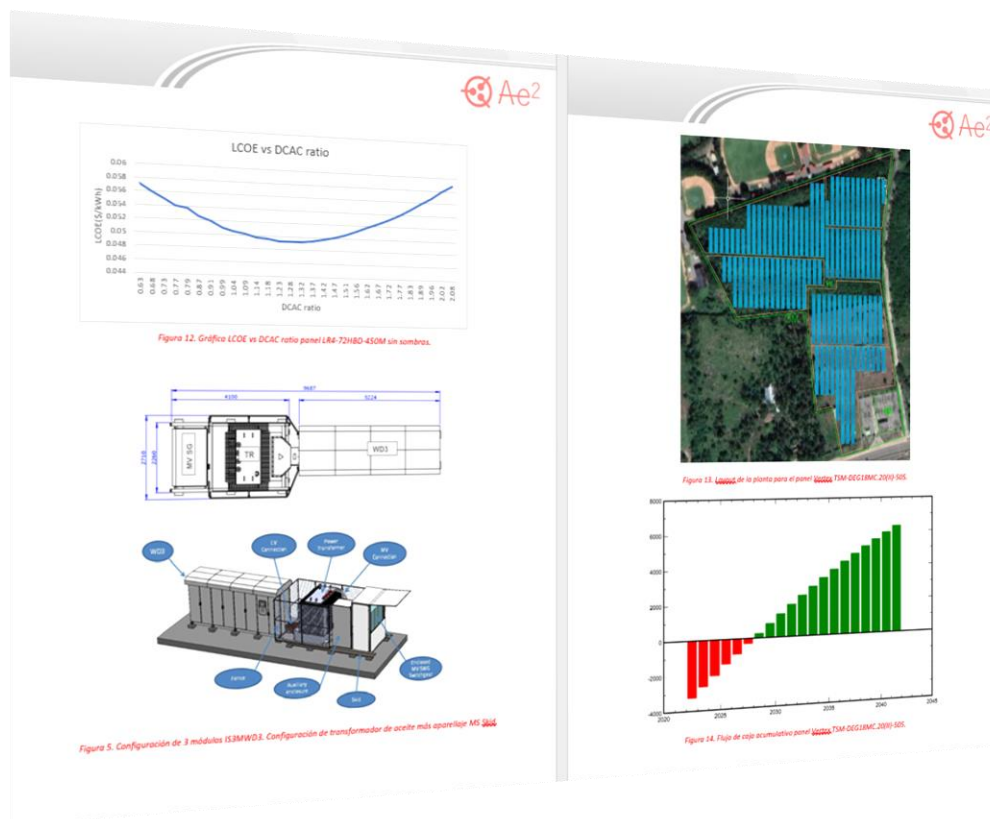


Figura 2. Extracto de Memoria Técnica-1b.

• PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA PARA UNA PLANTA FV DE 80 MW EN MALASIA

Este proyecto consistió en la prestación de servicios de ingeniería y consultoría para un proyecto de 80 MW de una planta fotovoltaica en Malasia. Donde se realizaron los siguientes trabajos:

- Estudio y elaboración de informe sobre normativas y códigos de red aplicables a la planta bajo estudio. Así como se realizó un análisis de la documentación técnica necesaria para la puesta en marcha de la instalación.
- Elaboración de los mínimos requisitos técnicos y servicios que debían incluir los proveedores de Convertidores de electrónica de potencia, PPC, transformador, celda de media tensión, Capacitor Bank y controlador OLTC o cambiar de tomas bajo carga.
- Análisis de documentación técnica facilitada por proveedores y validación de la misma.
- Estudio de verificación de curva de capacidad QV(Pmax) y PQ(Variable) de la planta en el punto de conexión para diferentes niveles de tensión, potencia, cálculo de compensación adicional y verificación de cumplimiento de código de red.
- Estudio de verificación de ventana de DC para atestiguar que el fabricante del inversor es adecuado para los escenarios de operación más exigentes.
- Estudio de evaluación de cálculos de pérdidas por trabajar fuera del punto de máxima potencia debido a las exigencias de cumplimiento de potencia reactiva, aportando el reporte correspondiente y se hizo una evaluación de la producción de energía en términos de potencia, calidad, contenido de armónicos, etc en el punto de conexión a red y a la salida de los inversores de la planta.

POWER PLANT MODULE TEST			
	Minimum Requirement	Comments from XXX to AE2	Comments AE2 29-04-2020
1 Preliminary tests			
2			
3			
4 Active power step	In order to meet grid code compliance at the POI, the PPCInverter shall be able to respond from 0% to 90% active power injection within define limits, Figure 1. Over-shooting in the POI will not exceed 3 %. An active power step shall be performed from the PPC. The supplier will provide data on the results of the variables involved in the test(variables shall be stored each 200 ms). Step 1: 20% nominal power Step 2: 50% nominal power Step 3: 90% nominal power		Test to be carried out by the Inverter supplier. The Inverter supplier will support the testing.
5 Reactive power step	In order to meet grid code compliance at the POI, the PPCInverter shall be able to respond from 0% to 90% reactive power nominal injection within define limits, Figure 1. Over-shooting in the POI will not exceed 3 %. An reactive power step shall be performed from the PPC. The supplier will provide data on the results of the variables involved in the test (variables shall be stored each 200 ms). Step 1: 20% nominal power Step 2: 50% nominal power Step 3: 90% nominal power		Test to be carried out by the Inverter supplier. The Inverter supplier will support the testing.
6 Inverters startup and shutdown	Startup and shutdown of the inverters. Over-shooting in the POI will not exceed 3 %.		Test to be carried out by the Inverter supplier. The Inverter supplier will support the testing.
7 OLTC operation	Operation of the OLTC at no load and full load operation. Test all the positions.		Test to be carried out by the Inverter supplier. The Inverter supplier will support the testing.
8 Capacitor bank startup and shutdown	Operation of the capacitor bank at no load and full load operation. Test all the steps.		Test to be carried out by the Inverter supplier. The Inverter supplier will support the testing.
9 Quality of service	To record the power quality data before plant operation to be able to compare with the data stored during GC tests.		Test to be carried out by the Inverter supplier. The PPC supplier will support the testing.
10			
11			
12			
13			
14 Integration tests with RTU/Utility	Support for RTU/Utility integration		The PPC supplier will support the testing.
15 Data Integrity			

Figura 3. Extracto de documento de requisitos técnicos.

• DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE AUTOCONSUMO DE EDIFICIOS PÚBLICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE SEVILLA

La empresa Ae2 ofreció sus servicios de consultoría para la realización de estudios de dimensionamiento y viabilidad de desarrollo de una serie de instalaciones fotovoltaicas en tejados y solares asociados a edificios de entidad pública en la provincia de Sevilla.

Para estos estudios, desde Ae2, se caracterizaron los perfiles de consumo asociados a los distintos edificios públicos y se estudió el espacio disponible. A partir de estos datos de entrada, se realizaron una serie de estudios de dimensionamiento con el objetivo de obtener la instalación fotovoltaica más óptima ajustándose al consumo del propio edificio, así como el espacio disponible. Se tenían en cuenta obtener tanto la mayor tasa de autoconsumo posible como el menor valor de retorno de inversión (ROI). Desde Ae2 se valoraron instalaciones con o sin sistema de almacenamiento realizando la comparativa entre ambos modelos.

Como novedoso en estos estudios, desde Ae2 se estudió también la posibilidad de implantar un modelo de autoconsumo compartido. En edificios donde existiría una disparidad entre generación y consumo se podría ceder potencia a edificios cercanos.

Finalmente, en este último estudio se incluyó el cálculo de huella de carbono, obteniéndose el ahorro de CO₂ generado según los distintos modelos de instalación presentados.

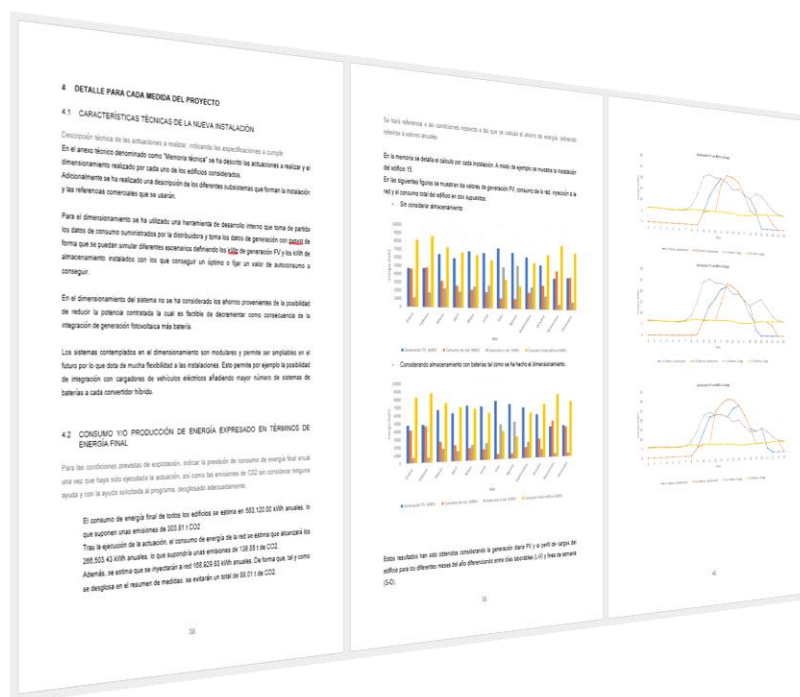


Figura 4. Extracto de Memoria Técnica - 2.