



CLUB ESPAÑOL DE LA ENERGÍA
INSTITUTO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA



CURSO DE GESTIÓN DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

2 – LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LAS REDES INTELIGENTES

2.5 – Smart Homes

Junio 2014



Smart Homes

Andrés Nieto – Account Director
5th June 2014

Imagination at work.

Agenda

- Introducción
- Smart Homes
- Home Energy Management (HEM)
- Contadores Inteligentes (Smart Meters)
- Gestión de la demanda
- Internet of Things
- Principales retos y barreras

Panorama internacional



**Demanda
creciente**



**Retos medio
ambientales**



**Seguridad de
suministro**

EU 20/20/20 - > Roadmap 2050



*20% de energía
final procedente
de renovables*



*20% de
reducción de
emisiones de
gases de efecto
invernadero*



*20% de reducción
en el consumo de
energía primaria*

... está provocando cambios ...



Carbon reduction



Energy security



Economic competitiveness and affordability



+ Political & regulatory driven changes



Renewable generation growth (Wind, Solar...)



Electrification of transport and heating (EV, heat pumps...)



Small Distributed Generation, Demand Side Mgmt, Smart Meters



Customer empowering (Residential feed-in, storage, time of use tariffs...)

... dónde y cómo consumimos



50%

De la población mundial vive
en ciudades

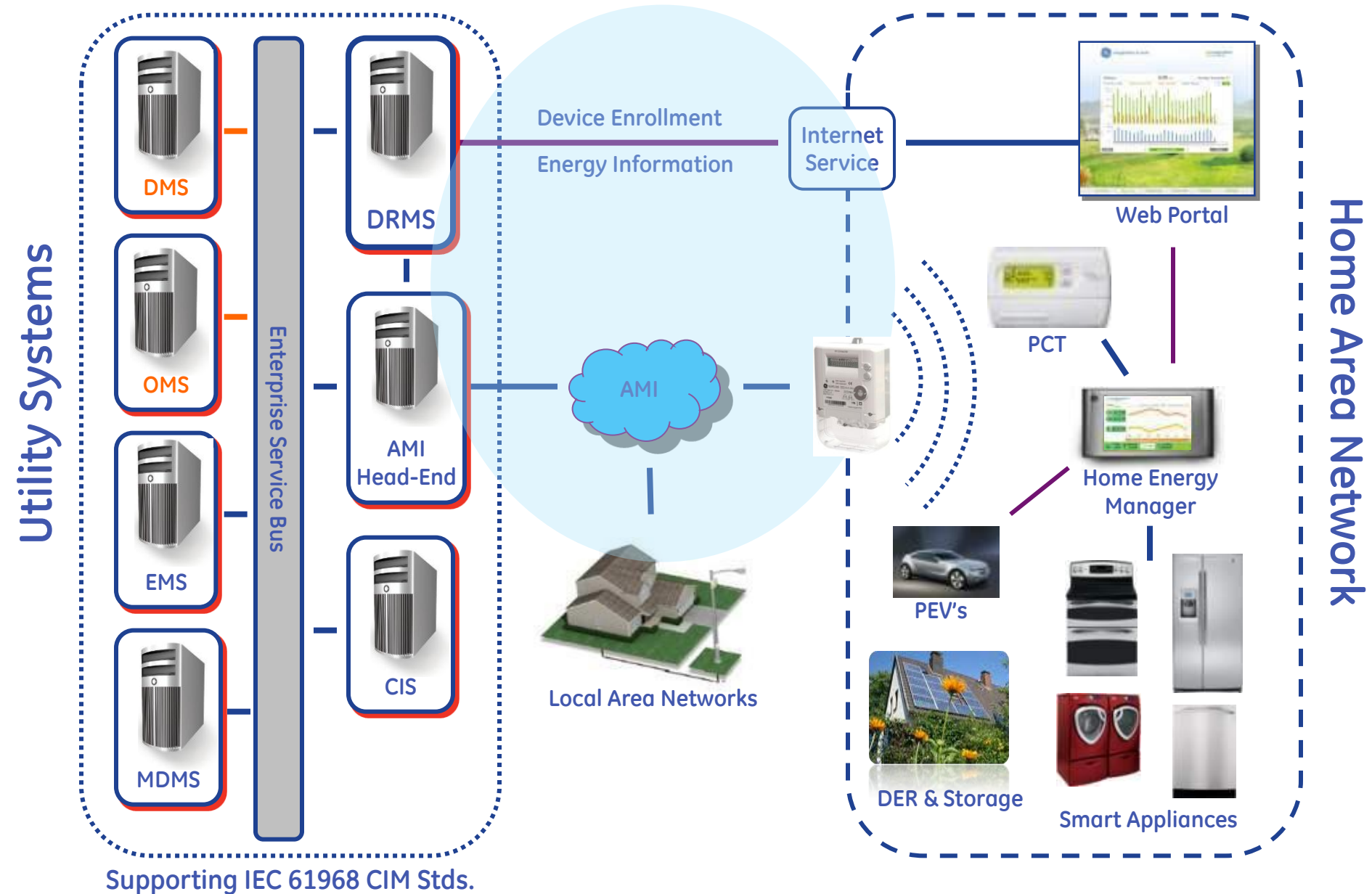


Consumiendo 75%
de la energía del mundo

Todo está interconectado ... “Smart”



Smart Grid y Smart Homes



Communications Network

Smart Grid Network (LAN/WAN)

- Power Line Carrier (PLC)
- Distribution Line Carrier (DLC)
- Broadband over Power line (BPL)
- RF Mesh
- Tower RF
- 2/3/4G cellular (WiMAX)

Home Area Network (HAN)

- ZigBee
- WiFi
- HomePlug
- M-Bus
(wired/wireless)
-

Smart Homes

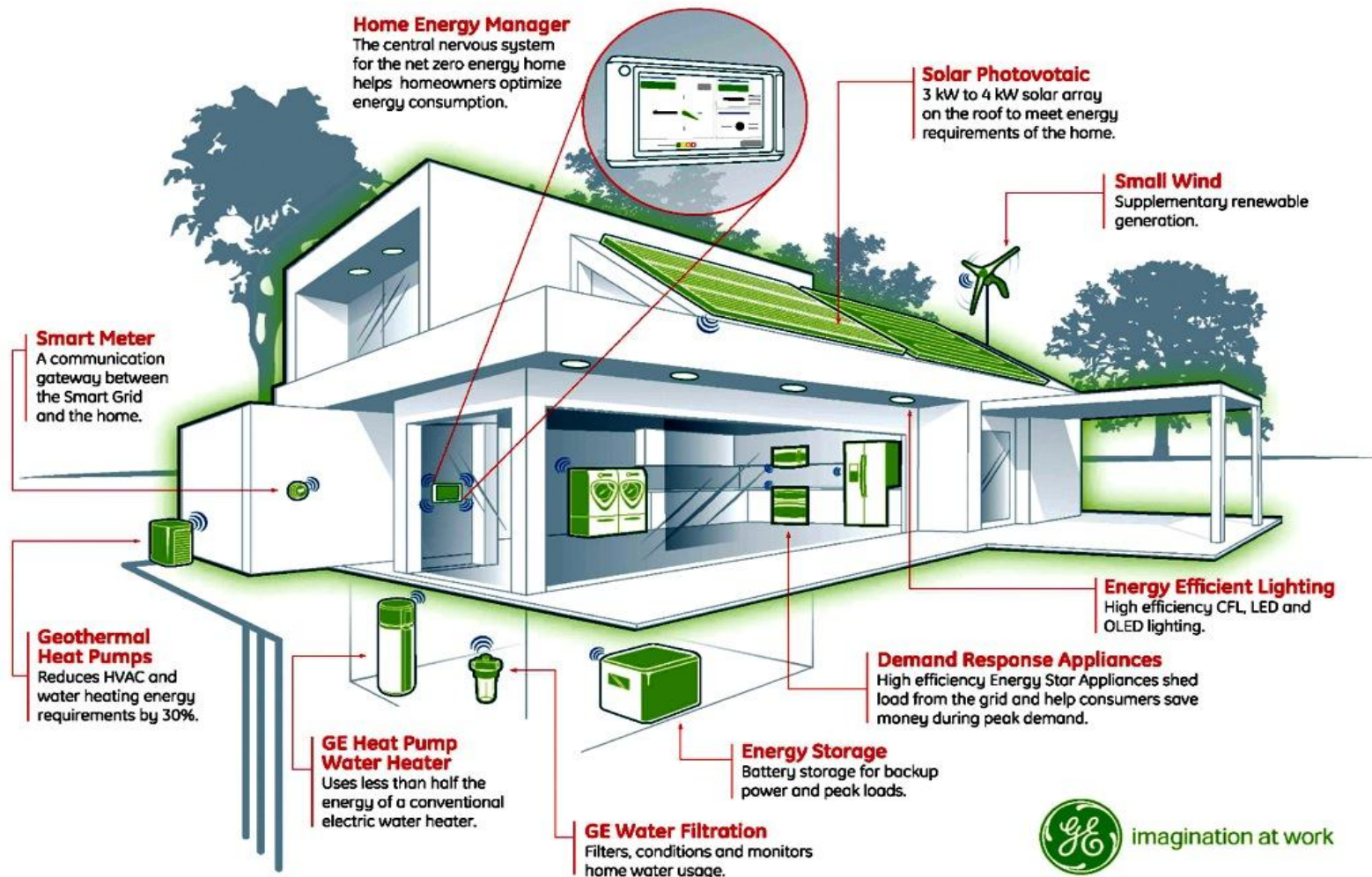


imagination at work

Smart Home vs Connected Home

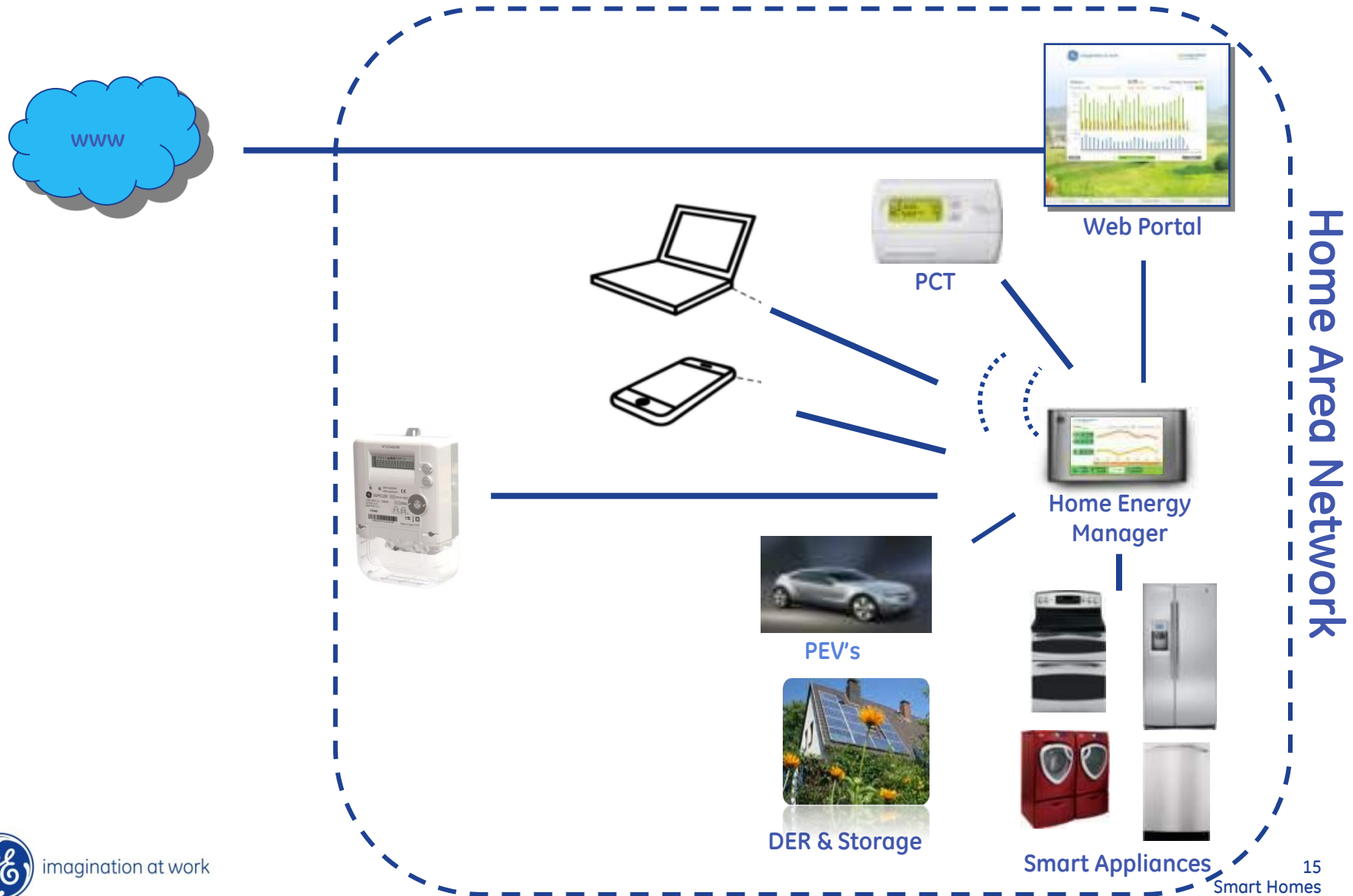


Net Zero Energy Home



Home Energy Management

HEM - Arquitectura



Home Energy Management (HEM)

Principales Funcionalidades:

- Gestión del uso de la energía
- Configuraciones por estaciones/vacaciones
- Monitorización Vehículo Eléctrico
- Monitorización Generación distribuida (fotovoltaica...)
- Control de electrodomésticos
- Modo ahorro



Componentes principales:

- Gateway
- Dispositivos Controlables
- Controladores de dispositivos
- Displays de información

HEM - PCTs

PCTs (Programable Communicating Thermostats)

Características:

- Cableado o inalámbrico (ZigBee Smart Energy Profile Thermostat)
- Múltiples programas (semanales con 4 consignas/día)
- Programación de ahorros
- Configuración de programas GD/DR
- Display con múltiple información:
 - Uso KWh-€
 - Valor instantáneo KWh
 - Valor precio en t. real



HEM – Controlador de Cargas (DLC)

Permite que una carga no funcione en períodos de alto precio, o en períodos de alto consumo, no proporcionándole energía

Características:

- Gestión de cargas domésticas (240V 30A DR load switch)
- Cableada o inalámbrica
- Gestión todo/nada o gestión gradual
- Aplicaciones típicas: depuradoras, bombas o termos eléctricos



HEM – Dispositivos Controlables

Smart Appliances: Dispositivos que llevan integrada la comunicación, permitiendo una funcionalidad avanzada de consumo.



Funcionalidades avanzadas:

- Retraso ciclo de congelado
- Variación del uso en función del pico de energía
- Funcionalidades reducidas durante el pico
- Modo reducción de energía – variación de temperatura

Displays: IHD – In-Home-Displays



GEO Minuette
(Basic)



ONZO Display
(Basic)



GEO Ensemble
(Intermediate)



GEO Chorus
(Advanced)



All supporting ZigBee Smart Energy Profile 1.1

Displays: Interfaces de Usuario



Resources

- Real-time, minute-by-minute whole home usage information
- Switch between kilowatts and dollars



History

- Analyze usage trends over time — daily, weekly and monthly— for up to 3 years



Rates

- Monitor utility rates in either time-of-use or set price models



Thermostat

- With the GE thermostat (sold separately), monitor and adjust the home temperature, even with multiple thermostats



Displays: Interfaces Web (Dashboards)



Displays: Interfaces Smartphones

Resources



Appliances



Thermostat



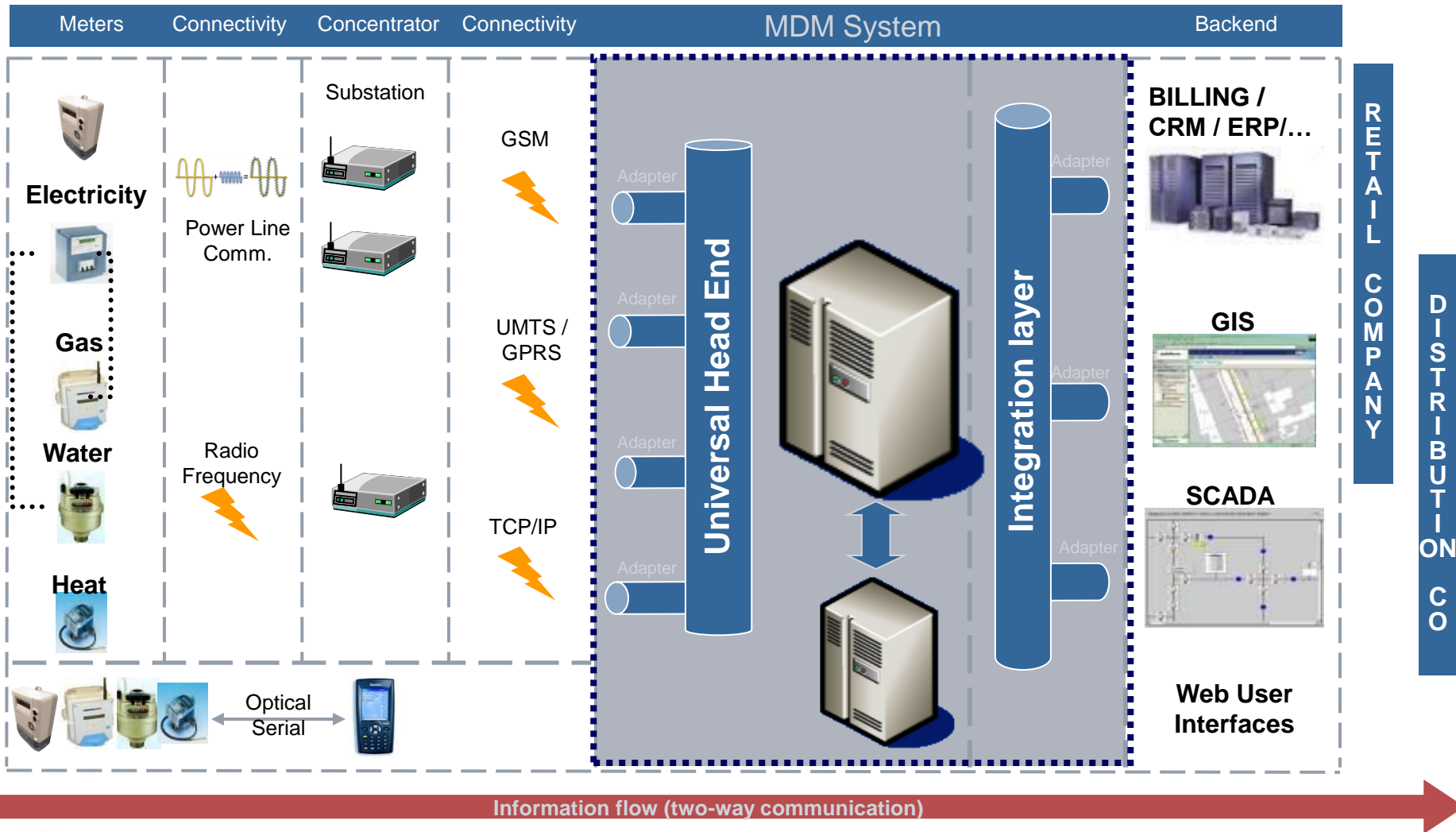
Adjust programmable thermostat

Histórico



Contadores Inteligentes: Smart Meters

Arquitectura Smart Meters



Contadores Inteligentes

Comunicación bi-direccional con la utility:

- Envío/recepción de información
- Actuación remota

Comunicación con la HAN

Pueden actuar como Gateways en Smart Homes

Características:

- Múltiples medidas para facturación y almacenamiento de los perfiles de carga.
- Medida de potencia/energía/tensión/corriente....
- Tarifas Configurables TOU - flexibilidad.



Contadores Inteligentes: Aplicaciones

Información Consumidor

- Conocimiento del consumo individual
- Curvas de Carga
- Comparación con vecinos



Tarifas Flexibles

- Varias según el precio de generación
- ToU: Tarifas por tramos horarios
- Pre-pago



Gestión de la Demanda

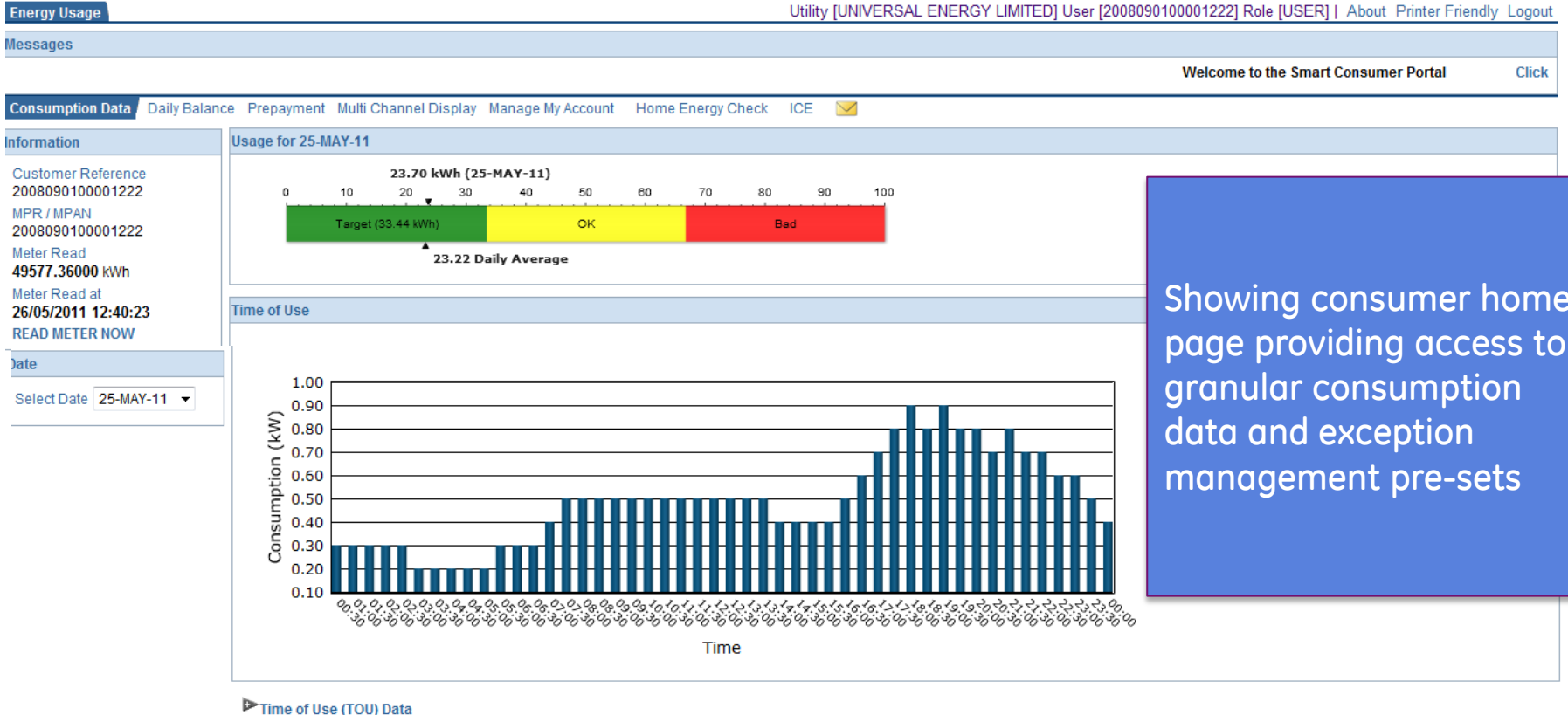
- Facilitando la implementación de GD
- Verificación e impacto de los programas GD



Información al consumidor



SMART CONSUMER PORTAL



Gestión de la Demanda: Demand Response

Gestión de la Demanda (GD)

Retos de eficiencia energética y soluciones de gestión de la demanda

1

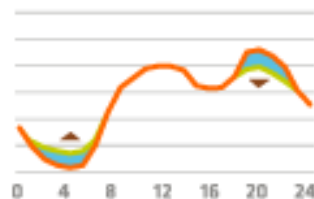
Reducción del consumo



- Mejora de la eficiencia de equipos y procesos.
- Concienciación sobre el ahorro energético.

2

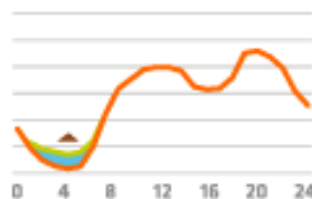
Desplazamiento del consumo de la hora punta a la valle



- Discriminación horaria.
- Respuesta a los precios del mercado.

3

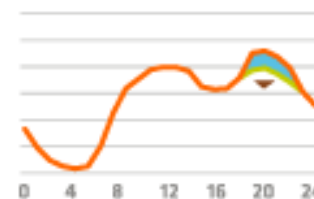
Llenado de valles



- Centrales de bombeo.
- Tecnologías de almacenamiento.
- Recarga del vehículo eléctrico.

4

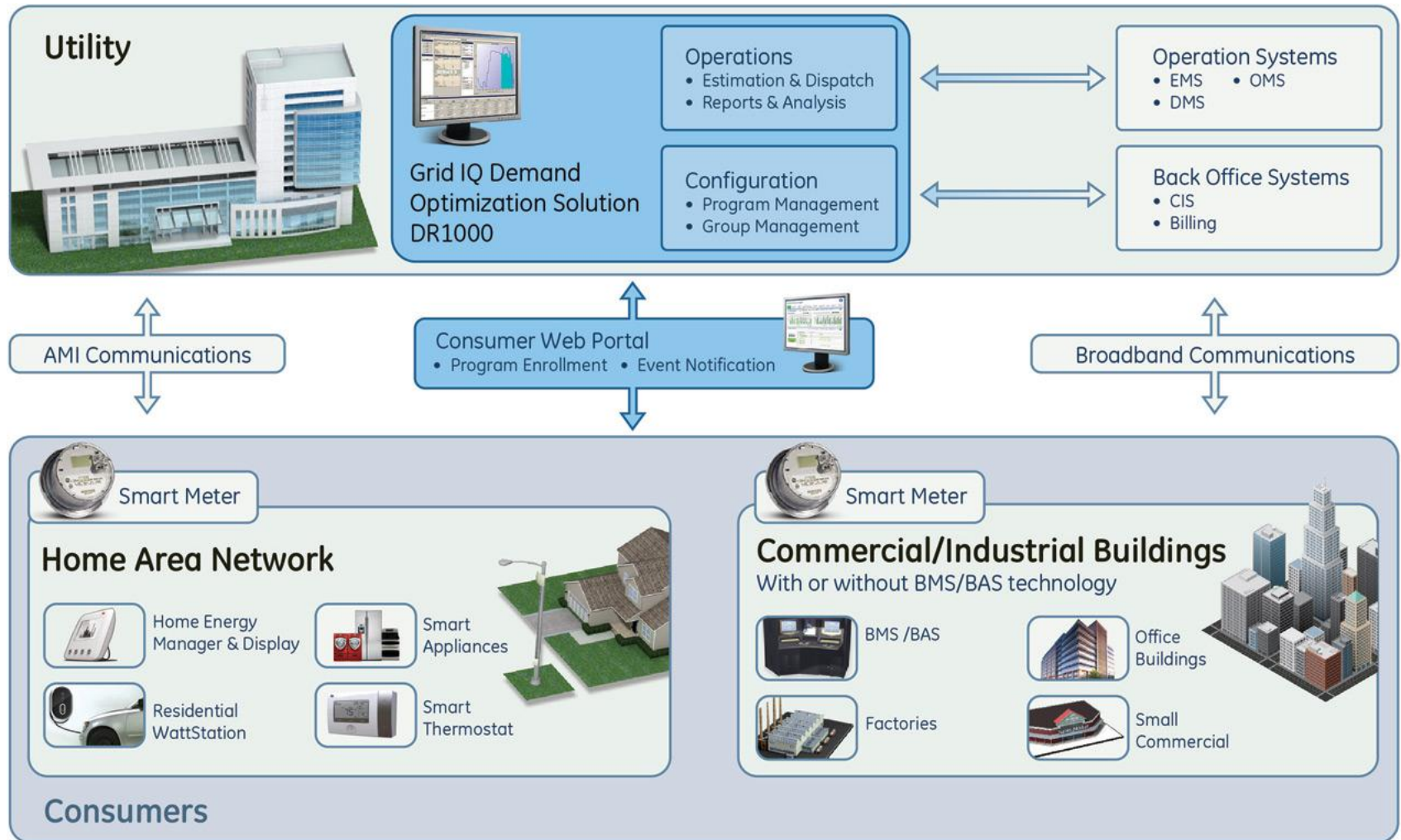
Reducción del consumo en las horas punta del sistema



- Servicio de interrumpibilidad.
- Gestión automática de cargas.

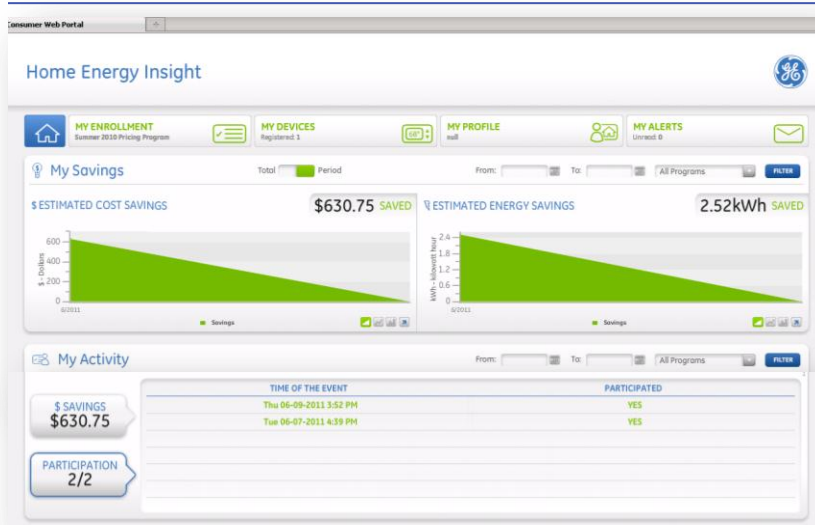
Fuente: REE

Gestión de la Demanda

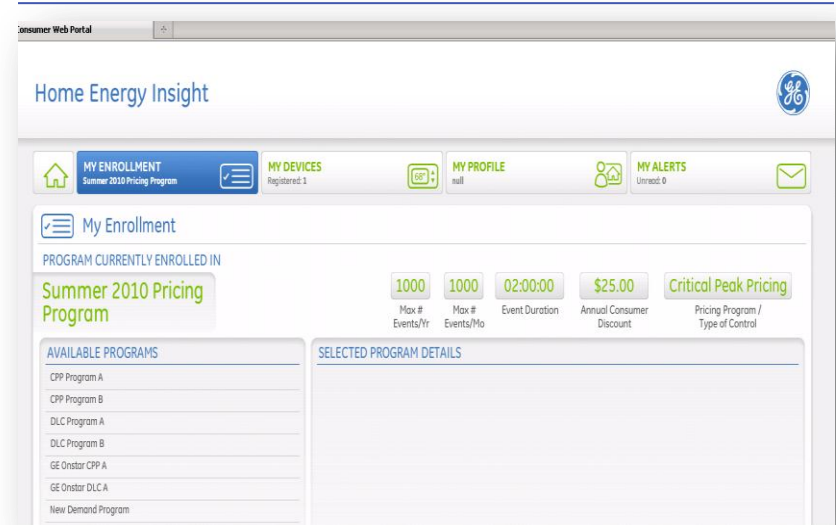


Portal del Consumidor

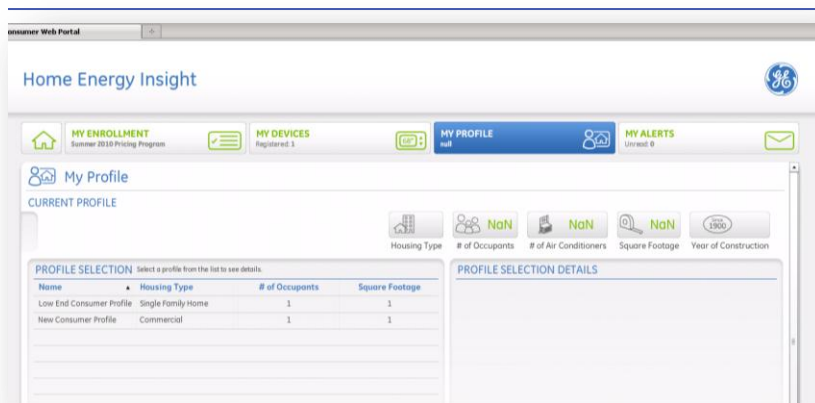
Home Page



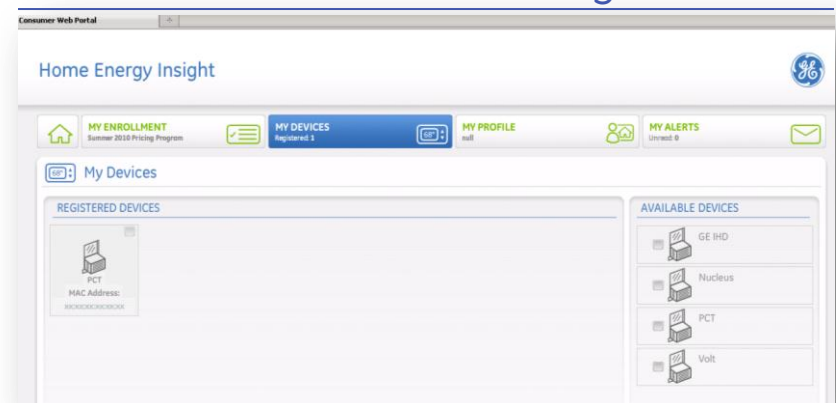
Customer Care



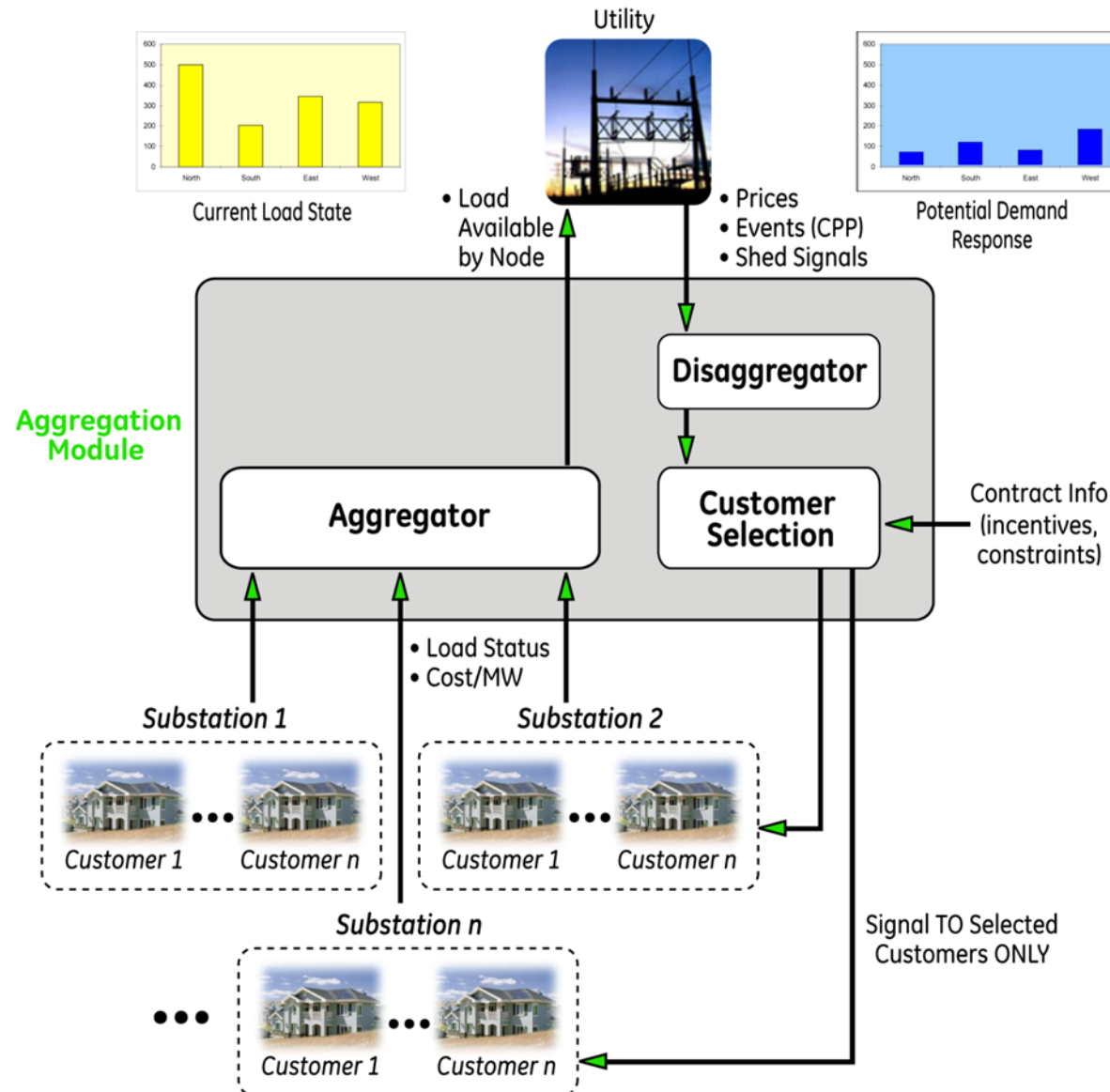
Customer Profile



Uses & Devices Settings



Gestión de la Demanda: Agregadores



Gestión de la Demanda

Smart Appliances



El papel del consumidor



imagination at work

Consumo doméstico en España



Fuente: REE

Tipos de usuarios

Consumidores que desean: Un método asequible y efectivo para monitorizar el uso de la energía junto con la intención de comprar Smart Appliances para reducir la factura eléctrica.

Tipo	%	Descripción
Early Adopters	21%	• Los primeros en tenerlo y mostrarlo
Ahorradores	24%	• Búsqueda activa de nuevas formas de ahorrar
Controladores	21%	• Monitorización y control de dispositivos
Obsesionados por la información	19%	• Acceso sencillo a la información
Verdes	15%	• Preocupación por el medio ambiente

Algunos Resultados de pilotos

- 68% tolerante a variaciones de hasta $\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatura en casa para obtener ahorros
- 84% considera el coste de instalación como el más importante
- Coste Instalación $> \$200$ no atractivo (96%)
- Ahorros mensuales netos de hasta 36%
- “Sacrificios” para conseguir ahorros del 10% menos probables de L-V de 5-10PM y fines de semana
- No se sacrifica el “Home Entertainment”

Programas sencillos Ahorros controlando la temperatura

Internet of Things



imagination at work

Internet of Things... a connected world



The Rise of the Industrial Internet is Here!!!!



imagination at work

La Tecnología



Sensores e Instrumentos de Bajo Coste

El coste de la instrumentación ha caído dramáticamente, haciendo posible el incorporar una gran gama de equipos en máquinas a alta escala.



Mejoras continuas en los Microprocesadores

Salto tecnológico exponencial en procesamiento y rendimiento de los procesadores, no así en su coste, lo que hace asequible económicamente el incorporar inteligencia digital a las máquinas



La Nube, Big Data y Tecnologías Analíticas

Almacenamiento remoto, gran volumen de datos, herramientas analíticas, todo ello avanzando a un entorno de consumo cotidiano y fácilmente asimilable



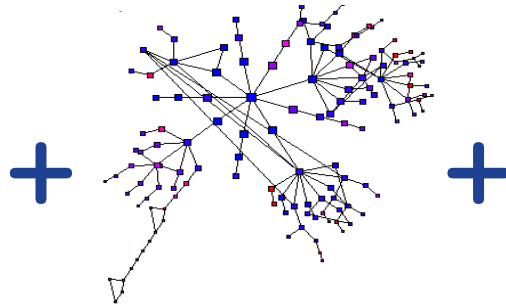
Industrial Internet

Estado de dispositivos
alcanzando sus límites
físicos



MÁQUINAS
INTELIGENTES

Ineficiencias existentes
en el sistema añadido a
ineficiencias de
dispositivos aislados



REDES INTELIGENTES

Una complejidad que
supera la Capacidad de
Operación Humana



AUTOMATIZACIÓN
INTELIGENTE

Sistemas de IT pueden
soportar grandes
herramientas de
Instrumentación y Análisis



Comienzo de Grandes Convergencias

Claves para Internet of Things



Recogida y
visualización de
datos en tiempo real



Almacenamiento
eficiente de
datos



Presentación de datos en
su contexto correcto



Análisis de datos con
valor operacional

Conclusiones: Principales Retos y Barreras

Principales retos en las Smart Homes

Proposición de
valor y Business
Case



- Beneficios reales del consumidor?
- Qué quiere comprar el consumidor?
- Cómo lo quiere comprar?

Interoperabilidad



- Falta & exceso de estándares
- Todo hable con todo

Comportamiento
Usuarios



- Diferentes motivaciones (segmentación)
- No uniforme
- Complicado para ciertos segmentos

Entorno
regulatorio



- Despliegue Smart Meters y tarifas flexibles
- Programas Gestión de la Demanda
- Incentivos Regulatorios

Usuarios:
Adopción nuevas
tecnologías



- Distintos perfiles distintas necesidades
- No válido para todos los consumidores

Gracias





Smart Homes

andres.nieto@ge.com

5th June 2014

Imagination at work.