

## LA CITA

“El principio fundamental del *Consumer Data Rights* es brindarle a usted, el consumidor, un mayor control sobre sus datos...que se traduce en la capacidad de tomar sus datos de consumo de alta resolución y proporcionárselos a un instalador de energía solar para obtener un presupuesto preciso, a un agregador de respuesta a la demanda para obtener ingresos por servicios de red, o a un proyecto de energía comunitaria para optimizar el almacenamiento local de baterías.”

**Consumer Data Rights in the Smart Energy Sector** [https://prism.sustainability-directory.com/scenario/consumer-data-rights-in-the-smart-energy-sector/?utm\\_source=copilot.com](https://prism.sustainability-directory.com/scenario/consumer-data-rights-in-the-smart-energy-sector/?utm_source=copilot.com)

# NUMERALIA

### Datos granulares registrados en un sistema residencial de generación con FV



## NOTAS SOBRE ACCESO A DATOS GRANULARES DEL CONSUMO ELÉCTRICO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, EL APROVECHAMIENTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y EL ALMACENAMIENTO EN MÉXICO: IMPORTANCIA Y PROPUESTA.

Preparado por Odón de Buen R. para la Red por la Eficiencia Energética  
Julio de 2026

### 1. ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS DATOS GRANULARES PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, EL APROVECHAMIENTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y EL ALMACENAMIENTO?

Los datos granulares (también conocidos como sub-horarios) del consumo de energía en una instalación eléctrica—los que se registran en intervalos menores a 15 minutos— son un insumo central para cualquier sistema moderno de eficiencia energética, generación distribuida y almacenamiento. Sin ellos, literalmente no se puede modelar la demanda, no se puede optimizar la operación, y no se puede capturar valor económico.

Los datos granulares más relevantes son: la energía consumida, la energía **activa** y **reactiva** (que sirve para determinar factor de potencia) y la demanda.

Los datos granulares sirven a las empresas eléctricas para facturar, particularmente para los usuarios sujetos a tarifas horarias. Para el usuario, del disponer de estos datos granulares permite:

- Identificar **picos de demanda** en los momentos en los que ocurren
- Detectar **equipos ineficientes** por su firma de carga.
- Encontrar **consumos anómalos, ya sea por las noches o en períodos de baja actividad en la instalación.**
- Identificar el peso en el consumo y la demanda de usos finales (HVAC, iluminación, procesos).
- Construir **modelos de regresión** entre clima y consumo.

Sin granularidad, la eficiencia energética es **ciega**.

Igualmente, para dimensionar un sistema de generación distribuida (solar en techo, por ejemplo) se necesita saber **cuándo** consume el usuario y el perfil de generación del sistema, por lo que este tipo de datos sirven para dimensionarlo adecuadamente ya que estos sistemas **no se optimizan con el dato del consumo mensual**, sino con la **forma de la curva de carga a lo largo de los días y de los meses**.

Sin granularidad, un sistema de generación distribuida se sobredimensiona o subdimensiona.

Dado que el almacenamiento de energía (baterías) se utiliza principalmente para operar de manera complementaria a la generación intermitente, **solo tiene valor si se opera con precisión temporal.**

Las **baterías** ayudan a la operación de una instalación solar fotovoltaica (resolviendo tres problemas estructurales del sistema: **variabilidad, desfase entre generación y consumo, y continuidad del suministro.**

En términos operativos, una batería convierte a un sistema FV en una instalación **gestionable**, capaz de entregar potencia cuando se necesita y no sólo cuando hay sol.

## 2. LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN AVANZADA O AMI

La **Infraestructura de Medición Avanzada (Advanced Metering Infrastructure)** sirve para **medir consumo eléctrico y comunicarse en dos direcciones con la empresa eléctrica**, permitiendo lectura remota, detección de fallas y análisis detallado del uso de energía. Es un sistema con medidores, comunicaciones y un centro de gestión que registra energía activa, reactiva, demanda y eventos técnicos.

IBM describe AMI como un **sistema de red fijo integrado** que habilita **comunicación bidireccional** entre la empresa y el usuario, recopilando y analizando datos de uso en tiempo real. Es el sistema que permite a las empresas eléctricas **medir, comunicar y gestionar** el consumo eléctrico de los usuarios **sin visitas físicas**, con capacidades avanzadas de telemetría, control y análisis.

### a. Medidor AMI

Un **medidor AMI** es un **medidor inteligente** capaz de:

- Registrar consumo en intervalos cortos (minutos u horas),
- Enviar esos datos automáticamente a la empresa eléctrica,
- Recibir comandos remotos (como corte o reconexión),
- Reportar eventos de calidad de energía y manipulación.

### a. El medidor AMI vs medidores tradicionales

Los medidores tradicionales **solo registran consumo acumulado** y requieren lectura manual, mientras los AMI **registran consumo granular**, detectan manipulación, permiten corte/reconexión remota y entregan datos detallados para análisis de demanda.

### 3. LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN AVANZADA EN MÉXICO

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha desplegado millones de medidores tipo AMI (“medidores inteligentes”) desde 2015–2026, con capacidad de lectura remota, corte y reconexión, y registro detallado del consumo.

Para la CFE, AMI es un **ecosistema técnico completo** compuesto por:

- Medidores inteligentes.
- Redes de comunicación.
- Concentradores o *data collectors*.
- Head-End System (HES), un sistema que recibe datos del campo.
- MDM (Meter Data Management), un sistema que procesa, valida y almacena datos.
- Sistemas comerciales de facturación, cortes y/o reconexiones.
- Sistemas para detección de fallas, de pérdidas y de calidad de la energía.

Es una arquitectura **cerrada**, diseñada para uso interno de CFE, con la que la empresa controla los medidores, los datos y la infraestructura.

#### a. Usos de AMI para para la CFE.

La CFE usa la AMI para:

- Lectura remota (elimina visitas físicas).
- Corte y reconexión remota ya que permite suspender el servicio por falta de pago y/p reconectarlo sin cuadrillas.
- Detección de pérdidas por manipulación del medidor, consumo irregular y/o fallas en acometidas.
- Registro de la calidad del servicio: Caídas de tensión, sobrecargas y/o interrupciones.
- Operación de la red, identificando fallas más rápido, optimizando transformadores y mejorando la planeación.

Los medidores AMI instalados por CFE tienen capacidades de registro, en intervalos de 15 minutos (puede ser configurable) de:

- Energía consumida.

- Energía **activa** y **reactiva**
- Demanda.
- **Eventos** como manipulación del medidor, caídas de tensión, sobrecargas y/o fallas.

## **b. Alcance de AMI en México**

El programa AMI está dirigido a Suministro Básico residencial y comercial pequeño.

El uso de **medidores AMI en CFE ya es masivo y nacional**, con **sustitución obligatoria** para prácticamente todos los **Usuarios de Suministro Básico (USB)**, iniciando por hogares con medidores antiguos, dañados o manipulados, y zonas urbanas en modernización. La cobertura ya está en **miles de hogares** y continúa expandiéndose en 2026.

Se estima que México tiene hoy entre 32 y 35 millones de medidores AMI instalados, equivalente a dos tercios del país.

## **c. Usuarios en Media Tensión**

Desde hace más de una década (antes del despliegue AMI) los usuarios en Media Tensión (MT) tienen medición avanzada, ya que CFE les exige medición con transformadores de instrumento y telemetría. Sin embargo, los datos no están disponibles automáticamente para el usuario. El usuario puede obtenerlos solo si los solicita, y CFE los entrega como curvas de carga, eventos y reportes técnicos. No existe un portal AMI para MT ni acceso directo al medidor.

**Sin embargo, no existe regulación que obligue a CFE a liberar los datos a los usuarios que los generan.**

## **4. LA GREEN BUTTON INITIATIVE**

La Green Button Initiative (GBI) es un esfuerzo industrial y gubernamental lanzado en enero de 2012 en Estados Unidos para que los usuarios de electricidad, gas y agua puedan acceder y descargar sus datos de consumo de manera estandarizada, segura y legible por máquinas.

La GBI es una respuesta del sector energético a un llamado de la Casa Blanca para que las empresas eléctricas, en un principio de manera voluntaria, ofrezcan literalmente a los consumidores un botón ("Green Button") en sus portales, desde el cual puedan descargar sus datos de consumo en un formato común (XML ESPI) o compartirlos automáticamente con terceros.

La GBI es una política pública más un estándar técnico que habilita el ecosistema de datos energéticos abiertos en Norteamérica. Define cómo deben entregarse los datos, cómo deben protegerse, y cómo pueden interoperar entre empresas eléctricas, usuarios y aplicaciones.

## a. **Objetivo central**

Dar a los usuarios **control directo sobre sus datos energéticos**, permitiendo:

- Descarga segura de datos horarios o sub-horarios.
- Uso de aplicaciones de eficiencia energética.
- Verificación de ahorros en programas de eficiencia.
- Dimensionamiento de sistemas solares.
- Gestión energética avanzada en hogares y empresas.

## b. **Alcance y adopción**

La iniciativa fue lanzada oficialmente en **2012**, con el compromiso inicial de más de **50 empresas eléctricas**, cubriendo **60 millones de usuarios** en EE. UU. Para 2015, más de **150 empresas eléctricas** y proveedores que dan acceso a **60 millones de hogares** se han sumado a la iniciativa.

En Canadá, más de **3 millones de usuarios en Ontario** tienen acceso a datos Green Button.

## c. **Acceso a datos del usuario**

- El usuario puede:
  - Descargar datos horarios/sub-horarios.
  - Autorizar apps para recibir datos automáticamente.
- Datos incluyen:
  - Los recopilados en intervalos de 1 a 60 min.
  - Series históricas completas.
- Acceso **directo, continuo y en granular**.

## d. **Marco regulatorio de Green Button**

El marco regulatorio para la aplicación del Green Button fue Impulsado por la Casa Blanca (2012), el DOE, la NAESB y el NIST Smart Grid Interoperability Panel.

En la actualidad reguladores estatales (PUCs) **obligan** a las empresas eléctricas a dar acceso a datos, usar ESPI y permitir CMD.

## e. Aplicación en California

Las **tres empresas eléctricas más grandes del estado aplican Green Button en California**, todas reguladas por la **California Public Utilities Commission (CPUC)**:

- **Pacific Gas & Electric (PG&E)**
- **Southern California Edison (SCE)**
- **San Diego Gas & Electric (SDG&E)**

Estas empresas implementan **Green Button Download My Data (DMD)** y **Green Button Connect My Data (CMD)** como parte de sus obligaciones regulatorias estatales.

La adopción de Green Button en California **no proviene de una sola ley**, sino de un **conjunto de mandatos regulatorios del CPUC** emitidos desde 2012, El CPUC ha emitido múltiples decisiones que obligan a las empresas eléctricas a:

- Implementar **Advanced Metering Infrastructure (AMI)**.
- Proveer **acceso a datos horarios** a los usuarios.
- Ofrecer **descarga estandarizada de datos** (Green Button DMD).
- Permitir **transferencia automática de datos a terceros** (Green Button CMD).

## f. Aplicación en Ontario, Canadá.

Aunque no es una ley de una sola pieza, el Ministerio de Energía emitió una **orden vinculante** instruyendo al **Ontario Energy Board (OEB)** a exigir la aplicación del Green Button a todas las empresas eléctricas reguladas.

**OEB es el regulador económico y técnico del sector eléctrico y de gas natural en Ontario, Canadá. Es la autoridad que fija tarifas, supervisa a las empresas de servicios públicos, emite políticas regulatorias y toma decisiones cuasi-judiciales sobre la operación del sistema energético provincial.**

El OEB, como regulador, convirtió la orden ministerial en una **obligación legal** para todas las empresas eléctricas reguladas. Para el **1 de noviembre de 2023**, todas las empresas eléctricas debían estar en cumplimiento.

Bajo esta orden las empresas eléctricas deben permitir que los usuarios **descarguen** sus datos de consumo:

- Electricidad (intervalos horarios).
- En formato **estandarizado Green Button (ESPI)**.

#### g. **Aplicación en la Unión Europea.**

Desde 2023–2026 la Unión Europea ha emitido **reglamentos de implementación de acceso a datos granulares** que aterrizan el Artículo 24 de la *Electricity Directive* (Directiva (UE) 2019/944), creando un marco obligatorio para que los consumidores, proveedores y agregadores accedan a datos de energía de forma **estandarizada, segura, no discriminatoria y transparente**.

**A su vez, el Reglamento (UE) 2023/1162 — Acceso a datos de medición y consumo), con el** objetivo de habilitar servicios energéticos avanzados y competencia en el mercado minorista **establece:**

- Requisitos de interoperabilidad para medidores inteligentes,
- Acceso transparente y seguro a datos históricos y casi en tiempo real,
- Procedimientos para que clientes y terceros autorizados reciban datos validados y no validados,
- Obligaciones del *metered data administrator*.

## 5. **ELEMENTOS PARA UN MODELO REGULATORIO PARA IMPLEMENTAR ACCESO ABIERTO A USUARIOS DE SUS DATOS ENERGÉTICOS EN MÉXICO**

### a. **Objetivo central.**

Garantizar que **todo usuario de electricidad en México** pueda **acceder, descargar y compartir sus datos energéticos** de forma **estandarizada, segura e interoperable**, para facilitar el desarrollo de proyectos de eficiencia energética y la aplicación de la generación distribuida y el uso del almacenamiento eléctrico.

### b. **Elementos en el marco jurídico.**

#### **A. Reforma a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE)**

Agregar un capítulo: **“Derechos del Usuario sobre Datos Energéticos”**, con tres obligaciones:

1. **Derecho a acceder** a sus datos horarios/sub-horarios.
2. **Derecho a descargar** datos en formato estandarizado (ESPI).
3. **Derecho a autorizar** a terceros para recibir datos automáticamente (CMD).

#### **B. Mandato a CNE para emitir:**

- Norma técnica de **interoperabilidad de datos energéticos**.
- Lineamientos de **privacidad y separación PII/EUI**.
- Reglas de **autorización de terceros** (agregadores, EMS, apps).
- Obligación de **API pública** para CFE SSB y CFE Distribución.

**C. Mandato a CFE:**

- Implementar **Green Button Download My Data** en 12 meses.
- Implementar **Green Button Connect My Data** en 24 meses.
- Publicar **especificaciones técnicas** de su AML.
- Garantizar **acceso no discriminatorio** a terceros autorizados.

**6. POSIBLE IMPACTO DEL ACCESO ABIERTO A USUARIOS DE SUS DATOS ENERGÉTICOS EN MÉXICO**

**a. Para el usuario**

- Acceso real a sus datos.
- Transparencia total.
- Uso de aplicaciones para eficiencia energética.
- Certidumbre en la estimación de ahorros por acciones de EE.
- Integración adecuada y a la medida de generación distribuida y baterías.

**b. Para el sistema eléctrico**

- 2–4 GW de demanda controlable en 2030.
- Mercados de flexibilidad locales.
- Reducción de picos.
- Menos necesidad de generación cara.

**c. Para la política pública**

- México se alinea con:
  - EE.UU. (Green Button).
  - Canadá (Ontario Data Standard).
  - Europa (Data Access Regulation).
- Se habilita un ecosistema de innovación energética.

## LA FOTO



**Medidores AMI de CFE**

## Serie: **Vivienda y Energía en México: 1982 a 2024**



<https://www.elreportedelatransicionenergetica.com/curso-vivienda>