

Tecnología y Datos

Plataformas, monitoreo, DPI y datos abiertos

- [Plataforma CoopEnergia](#)
- [Monitoreo Solar y Dashboards](#)

Plataforma CoopEnergia

MÓDULO 5: Plataforma de Gestión Cooperativa

Duración: 5 horas | **Fase del Cohort:** Fase 2 — Construcción (Semanas 7-16)

Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar este módulo, el participante será capaz de:

- **Identificar** las funciones esenciales que debe cumplir una plataforma digital de gestión cooperativa (socios, aportes, facturación, monitoreo energético).
- **Comparar** el modelo tecnológico de CoopEnergía con referentes internacionales como Econobis y Voorstroom.
- **Diseñar** un registro básico de socios y un sistema de seguimiento de aportes usando herramientas de hoja de cálculo.
- **Simular** un ciclo de facturación cooperativa aplicando reglas de reparto de excedentes.
- **Evaluar** los riesgos de seguridad de datos y continuidad operativa asociados a la digitalización de la cooperativa.

Contenido Temático

1. Por qué una cooperativa energética necesita una plataforma de gestión

Una cooperativa de energía comunitaria no es solo un proyecto técnico de generación: es una organización viva con socios que entran y salen, aportes que cambian, facturas que emitir y activos físicos que monitorear. Cuando esta información vive en cuadernos, mensajes de WhatsApp y hojas de cálculo dispersas, la cooperativa pierde trazabilidad, comete errores de facturación y expone a sus líderes a conflictos de confianza. Una plataforma de gestión centraliza estos datos en un solo lugar, permitiendo que la junta directiva tome decisiones con información actualizada y que los socios confíen en que sus aportes y beneficios se calculan correctamente.

La necesidad de digitalización no depende del tamaño de la cooperativa. Incluso una cooperativa pequeña de 20 socios se beneficia de tener un registro estructurado, porque los errores de gestión —un aporte no registrado, una factura mal calculada— erosionan la confianza social que sostiene todo el modelo cooperativo. A medida que la cooperativa crece y conecta más viviendas o negocios locales al sistema energético comunitario, la gestión manual se vuelve simplemente imposible de sostener sin errores.

2. Los cuatro módulos funcionales: socios, aportes, facturación y monitoreo

Toda plataforma de gestión cooperativa robusta se organiza alrededor de cuatro bloques funcionales interconectados. El primero es la **gestión de socios** (registro de datos personales, fecha de ingreso, estado de membresía, punto de conexión). El segundo es el **seguimiento de aportes de capital o cuotas**, que

documenta cuánto ha invertido cada socio y qué participación o "certificados" posee dentro del proyecto. El tercero es la **facturación**, que traduce la energía generada y consumida en valores monetarios a cobrar o acreditar. El cuarto es el **monitoreo energético**, que conecta los datos de generación real (paneles solares, medidores inteligentes) con los otros tres módulos para que la facturación sea automática y verificable.

Estos cuatro módulos deben hablar entre sí. Si el monitoreo energético está desconectado del módulo de facturación, alguien tendrá que transcribir manualmente las lecturas de los medidores cada mes, lo que introduce errores y retrasos. La integración de estos flujos de datos es precisamente lo que distingue una plataforma de gestión cooperativa madura de una simple hoja de cálculo.

3. CoopEnergía: la plataforma inspirada en el modelo holandés Econobis

CoopEnergía es la plataforma de referencia que este programa propone para las cooperativas colombianas, inspirada en el sistema Econobis utilizado ampliamente por cooperativas energéticas en los Países Bajos. Econobis nació como un sistema de gestión de relaciones (CRM) para organizaciones sin ánimo de lucro y cooperativas, y fue adaptado específicamente para el sector energético comunitario neerlandés, incorporando módulos de membresía, aportes de capital, y comunicación con socios. Su valor no está solo en la tecnología, sino en el modelo de datos: define con precisión qué información se necesita capturar y cómo se relaciona un socio con su punto de conexión, su participación económica y su historial de comunicaciones.

CoopEnergía toma esta misma lógica de modelo de datos y la adapta al contexto regulatorio colombiano: incorpora campos específicos para el esquema de net-billing de la CREG, el número de cuenta de conexión con el operador de red (OR), y la clasificación de aportes según el tipo de membresía cooperativa definida en la legislación colombiana (Ley 79 de 1988). El objetivo de este módulo no es que el participante se convierta en experto en un software específico, sino que comprenda la lógica de datos detrás de cualquier plataforma de este tipo, de forma que pueda evaluar, exigir mejoras o migrar de proveedor con criterio propio.

4. Caso de referencia internacional: Econobis y Voorstroom en los Países Bajos

En los Países Bajos, el ecosistema de cooperativas energéticas (agrupadas bajo la federación Energie Samen) resolvió el problema de la gestión administrativa mediante la combinación de dos plataformas complementarias. Econobis gestiona la relación con el socio: membresía, comunicación, aportes de capital y gobernanza. Voorstroom, por su parte, es una plataforma especializada en la facturación energética y el suministro (leverancier) que permite a las cooperativas actuar como proveedoras de energía para sus propios socios, gestionando tarifas, facturación de consumo y liquidación con el mercado eléctrico mayorista.

Esta separación de responsabilidades —una plataforma para la relación social y cooperativa, otra para la transacción energética— es una lección de diseño importante. Muchas cooperativas colombianas que recién comienzan intentan resolver todo con una sola hoja de cálculo gigante, lo cual funciona al principio pero se vuelve inmanejable cuando crece el número de socios. Entender que estas son funciones distintas, aunque interconectadas, ayuda a las cooperativas colombianas a planear su crecimiento tecnológico por etapas.

5. Seguridad de datos, respaldo y continuidad operativa

Una plataforma de gestión cooperativa maneja datos personales sensibles (nombres, direcciones, información financiera de los socios), lo cual obliga a la cooperativa a cumplir con la Ley 1581 de 2012 de protección de datos personales en Colombia. Esto implica, como mínimo, tener una política de tratamiento de datos, obtener consentimiento informado de los socios, y garantizar que solo personas autorizadas de la junta directiva accedan a la información sensible. Además de la obligación legal, existe un riesgo práctico: si el único computador con el registro de socios se daña o el único directivo que sabe usar la hoja de cálculo se retira, la cooperativa puede perder años de información.

Por ello, toda cooperativa —use CoopEnergía, una hoja de cálculo en la nube o cualquier otra herramienta— debe establecer una rutina de respaldo (backup) periódico, idealmente automatizado y almacenado en un lugar distinto al equipo principal (por ejemplo, Google Drive o Dropbox), y debe documentar los procedimientos de uso de la plataforma para que más de una persona en la junta directiva pueda operarla. La continuidad institucional

depende de que el conocimiento no esté concentrado en una sola persona.

Actividades de Aprendizaje

Pre-clase (asíncrono, 30 min): Los participantes revisan un video corto (facilitado por el equipo docente) sobre el funcionamiento de Econobis y Voorstroom, y responden un cuestionario de 5 preguntas de comprensión en la plataforma del curso. Además, cada participante debe traer el listado actual (aunque sea informal) de socios de su cooperativa: cuántos son, cómo están registrados hoy.

Sesión principal (taller presencial u online, 2.5 horas):

- (20 min) Apertura: discusión plenaria sobre cómo gestionan hoy sus datos de socios — se documentan los métodos actuales del grupo en una pizarra compartida.
- (40 min) Presentación guiada de los cuatro módulos funcionales y demostración en vivo de CoopEnergía (pantallas de registro de socios, aportes y facturación).
- (30 min) Caso de estudio Econobis + Voorstroom (ver abajo) en grupos de 3-4 personas, con puesta en común.
- (60 min) Trabajo práctico: cada participante empieza a construir su plantilla de gestión cooperativa (ver Ejercicio Práctico) con acompañamiento del facilitador para resolver dudas técnicas de hoja de cálculo.

Post-clase (asíncrono, 1 hora): Cada participante completa la plantilla de gestión cooperativa con datos reales (o simulados, si su cooperativa aún no tiene socios formales) y la sube al portafolio del curso, junto con un párrafo de reflexión: ¿qué riesgo de gestión de datos identifica en su cooperativa actual y qué hará al respecto?

Caso de Estudio: Econobis + Voorstroom (Países Bajos)

Energie Samen, la federación nacional de cooperativas energéticas de los Países Bajos, promueve el uso combinado de Econobis (gestión de socios y membresía) y Voorstroom (facturación y suministro energético) entre sus más de 700 cooperativas afiliadas. Una cooperativa solar típica en un pueblo neerlandés usa Econobis para registrar quién es socio, cuántos "certificados de participación" ha comprado (equivalentes a paneles solares individuales dentro de un proyecto colectivo) y para enviar comunicaciones automatizadas sobre asambleas. Voorstroom, por su parte, calcula mensualmente cuánta energía generó el proyecto, la distribuye proporcionalmente entre los socios según su número de certificados, y genera el crédito o descuento correspondiente en la factura de electricidad de cada socio.

Preguntas de discusión:

1. ¿Qué ventajas tiene separar la gestión de socios de la gestión de facturación energética, en lugar de usar un solo sistema para todo?
2. En el contexto colombiano, donde el net-billing (Resolución CREG 174) define cómo se acreditan los excedentes, ¿qué datos tendría que capturar una plataforma como CoopEnergía para automatizar ese cálculo?
3. Si su cooperativa tuviera que elegir hoy entre invertir en una plataforma robusta o mantener el control manual con hojas de cálculo, ¿qué elegiría y por qué? ¿En qué momento de crecimiento cambiaría esa decisión?

Ejercicio Práctico: Plantilla de Gestión Cooperativa

Cada participante construye, en una hoja de cálculo (Google Sheets o Excel), una plantilla con tres pestañas mínimas para su propia cooperativa:

1. **Registro de Socios:** columnas para nombre completo, documento de identidad, fecha de ingreso, dirección/punto de conexión, estado (activo/inactivo), y contacto.
2. **Seguimiento de Aportes:** columnas para socio, monto aportado, fecha del aporte, número de "certificados" o participación equivalente, y saldo acumulado.
3. **Simulación de Facturación:** una hoja donde, a partir de un dato simulado de generación mensual total (en kWh), se reparta proporcionalmente entre los socios según su participación y se calcule el valor a acreditar por socio, usando una tarifa de referencia (ej. \$/kWh del esquema de net-billing).

El entregable final debe incluir al menos 5 socios (reales o simulados) y una simulación de facturación de un mes completo.

Evaluación

Nivel	Descripción
Insuficiente	La plantilla no está completa, faltan columnas esenciales o no se realizó la simulación de facturación. No hay reflexión sobre riesgos de datos.
Básico	La plantilla incluye las tres pestañas pero con datos incompletos o inconsistentes; la simulación de facturación tiene errores de cálculo. La reflexión es genérica.
Competente	La plantilla está completa, con datos coherentes y la simulación de facturación calcula correctamente el reparto proporcional. La reflexión identifica un riesgo real y concreto de la cooperativa.
Destacado	Además de cumplir el nivel Competente, la plantilla incorpora mejoras propias (validaciones, fórmulas automáticas, control de versiones) y la reflexión propone una acción concreta de mitigación con responsable y plazo.

Entregable de portafolio: Plantilla de gestión cooperativa (archivo de hoja de cálculo) + párrafo de reflexión sobre riesgos de datos.

Recursos Complementarios

- Energie Samen — Documentación del ecosistema de herramientas digitales para cooperativas (econobis.nl, voorstroom.nl)
- CREG, Resolución 174 de 2021 — Esquema de net-billing para autogeneración a pequeña escala
- Ley 1581 de 2012 — Régimen general de protección de datos personales, Colombia
- Ley 79 de 1988 — Régimen legal de las cooperativas en Colombia (clasificación de aportes y membresía)
- Guía CoopEnergía — Manual de usuario y modelo de datos (material propio del curso)

Monitoreo Solar y Dashboards

Capitulo 20: Monitoreo y Reporte

20.1 Indicadores Clave de Desempeno (KPIs)

Categoria	Indicador	Meta	Frecuencia de Medicion
Generacion	Energia generada (kWh/mes)	>= 90% del estimado P50	Mensual
Generacion	Factor de planta (%)	>= 15% (solar)	Mensual
Generacion	Disponibilidad del sistema (%)	>= 98%	Mensual
Economico	Ahorro en factura por hogar (COP/mes)	>= COP \$50,000	Mensual
Economico	Ingresos por excedentes (COP/mes)	Segun proyeccion	Mensual
Economico	Costo de O&M (COP/kWh)	<= COP \$30/kWh	Trimestral
Ambiental	CO2 evitado (tCO2/mes)	Segun factor de emision SIN	Trimestral
Social	Numero de miembros activos	>= 90% de los registrados	Trimestral
Social	Empleos generados (directos + indirectos)	Segun plan	Semestral
Gobernanza	Asambleas realizadas	>= 1 ordinaria/ano + extraordinarias	Anual
Gobernanza	Informes financieros presentados	4 por ano (trimestrales)	Trimestral

20.2 Dashboard de Monitoreo

El sistema de monitoreo debe proporcionar informacion en tiempo real y reportes periodicos:

Datos en tiempo real (acceso permanente):

- Generacion instantanea (kW)
- Generacion acumulada del dia (kWh)
- Estado de conexion del sistema (online/offline)
- Alertas de falla o bajo rendimiento

Reporte mensual (para la junta directiva):

- Generacion total del mes (kWh)
- Comparacion con el mes anterior y con el estimado
- Ahorro total del mes (COP)
- Excedentes inyectados a la red (kWh)
- Incidentes y tiempos de inactividad
- Estado de las garantias

Reporte trimestral (para la asamblea y el municipio):

- Todos los KPIs del periodo
- Estados financieros simplificados
- Avances en capacitacion y fortalecimiento comunitario
- Distribucion de beneficios a miembros

Reporte anual (para RUCE, CREG, y concejo municipal):

- Resumen de operacion del ano
- Analisis financiero completo
- Impacto ambiental (CO2 evitado, arboles equivalentes)
- Impacto social (hogares beneficiados, empleos, ahorro total)
- Plan del ano siguiente

20.3 Canales de Comunicacion de Resultados

Canal	Audiencia	Frecuencia	Formato
Grupo de WhatsApp de la comunidad	Miembros	Semanal	Mensaje corto con datos de generacion y ahorro
Tablero comunitario (fisico)	Comunidad general	Mensual	Infografia impresa en el salon comunal
Dashboard digital	Junta directiva + municipio	Permanente	Plataforma web / app movil
Informe al concejo	Concejales	Semestral	Presentacion formal con indicadores
Reporte RUCE	MinEnergia	Anual	Formato RUCE oficial