UNIÓN EUROPEA

PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Una manera de hacer Europa

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

Bettergy

Entregable 12

MÓDULO DE GESTIÓN DE EVENTOS Y TRANSACCIONES

Impulso Tecnologías Habilitadores Digitales (THD)
Expediente: TSI-100907-2019-19

1. Introducción

Una de las actividades claves del proyecto fue el estudio y diseño del proceso de registro y comunicación con el entorno Blockchain, como parte del Paquete de trabajo PT6 GESTIÓN DE EVENTOS Y TRANSACCIONES. El objetivo es estudiar e implementar los mecanismos de comunicación con la Blockchain que se usa para gestionar de forma descentralizada los contratos PPA. Concretamente, la comunicación con Ethereum que es la red Blockchain elegida para la implementación del proyecto.

La comunicación con Blockchain se aborda desde una perspectiva bidireccional. O sea, no solo se busca enviar información a Blockchain, sino que se quiere manejar ciertas respuestas o eventos para completar el diseño e implementación de las funcionalidades implementadas.

Por ejemplo, en la gestión de un proyecto fotovoltaico el inversor que registra el contrato PPA en la plataforma EnergySequence quiere saber cuándo ha sido registrado en la Blockchain, y cuándo ha sido firmado por el cliente (la contra parte). Otro ejemplo sería examinar los eventos de violación de cláusulas para tomar decisiones con respecto al contrato de PPA.

En este entregable se introducen elementos del diseño y extractos del código de un módulo implementado e integrado en la plataforma EnergySequence para la integración con Blockchain. Además, se muestran evidencias de las pruebas realizadas para validar la integración y correcto funcionamiento de las distintas componentes desarrolladas.

2. Eventos y transacciones

La correcta gestión de eventos y transacciones es una componente fundamental de la implementación de toda aplicación de Blockchain.

Federico Elgarte ilustra muy bien con la siguiente gráfica cómo podemos diseñar funciones dentro los contratos de Blockchain que emitan eventos usando las capacidades que proporciona la máquina virtual de Ethereum de forma nativa. Estos eventos son el mecanismo para obtener la confirmación de una interacción exitosa con la Blockchain o recibir una información adicional que puede usarse con propósito de información específico en el diseño de la aplicación.

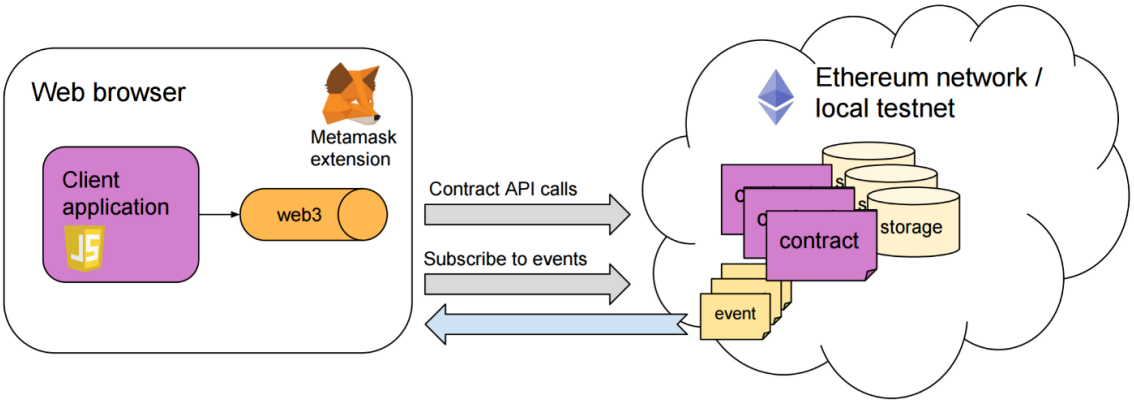

Ilustración 1. Mecanismos de gestión de eventos y transacciones soportados nativametne por la maquina virtual de Ethereum.

En la solución desarrollada se implementa un módulo basado en web3 para la interacción con Blockchain y se han probado las funcionalidades desarrolladas mediante su correcta interacción con la extensión Metamask.

Metamask es una de las billeteras Ethereum basadas en navegador web creadas para firmar las transacciones provenientes de sitios webs que emplean una librería como web3 para interactuar con Blockchain. Esta herramienta permite a los usuarios administrar sus cuentas y claves de Blockchain, y permitir la conexión directa con la cadena de bloques Ethereum u otras redes.

Los logs y resultados de eventos se usan desde el frontend de la plataforma EnergySequence en su integración con Blockchain para diseñar apropiadamente la lógica de la aplicación. En la siguiente sección se muestran extractos de código que ilustran las componentes principales que se han implementado en el marco de este proyecto.

3. Implementación

La implementación de la solución propuesta en el proyecto de investigación se incluyó en el código base de la plataforma EnergySequence. Esta es una plataforma implementada sobre Django, que es un *framework* de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el patrón de diseño conocido como modelo–vista–controlador.

Entre las componentes principales de la estructura de una aplicación en Django encontramos las plantillas (*templates*, en inglés). Una plantilla es un archivo que estructura el diseño o elementos visuales de una página HTML. Estas se localizan en un directorio llamado 'templates'. Al representar una página HTML se puede enriquecer con código javascript que se ejecuta del lado del cliente. Esto es necesario para implementar el código de interacción con las herramientas que ayudan a confirmar o firmar las transacciones de los usuarios ante eventos de gestión con la Blockhcain. En general, es en las plantillas donde se localizan las interacciones de la plataforma con la Blockhcain, directamente desde el Font-end de la aplicación.

En la siguiente figura se muestra un extracto del código javascript implementado para interactuar con la Blockhain desde el frontend de la plataforma.

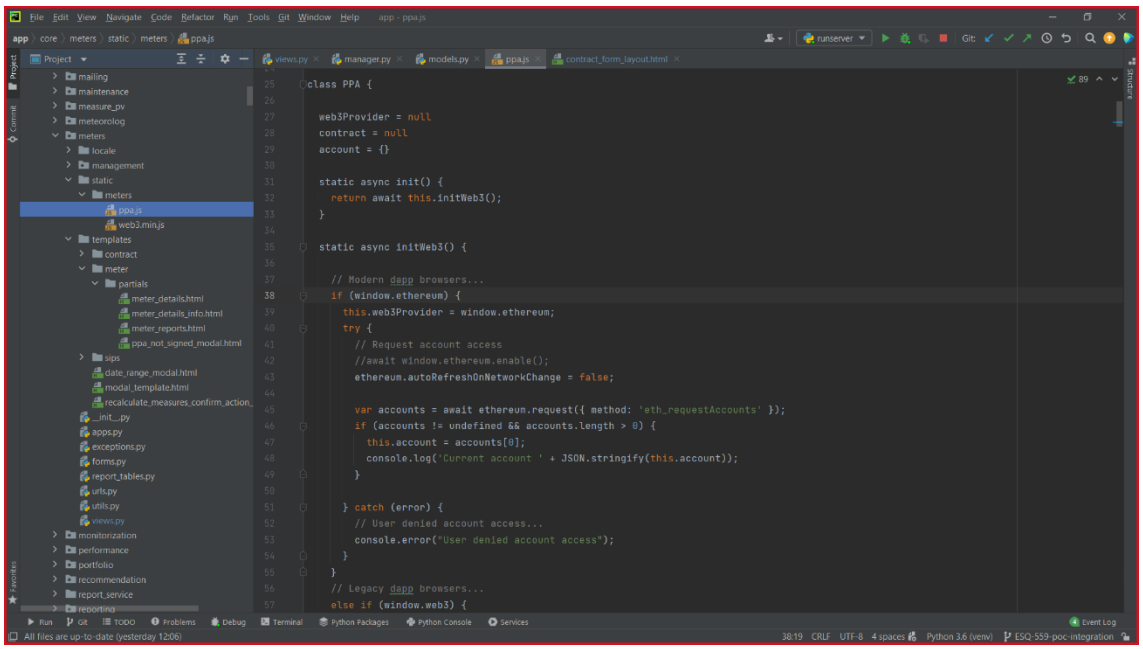

Ilustración 2. Inicialización del módulo Web3 implementado en javascript para interactuar con la Blockchain desde el frontend de EnergySequence

En el siguiente extracto se muestra uno de los métodos principales, createPPA(), que se invoca para registrar un nuevo contrato PPA en la Blockchain.

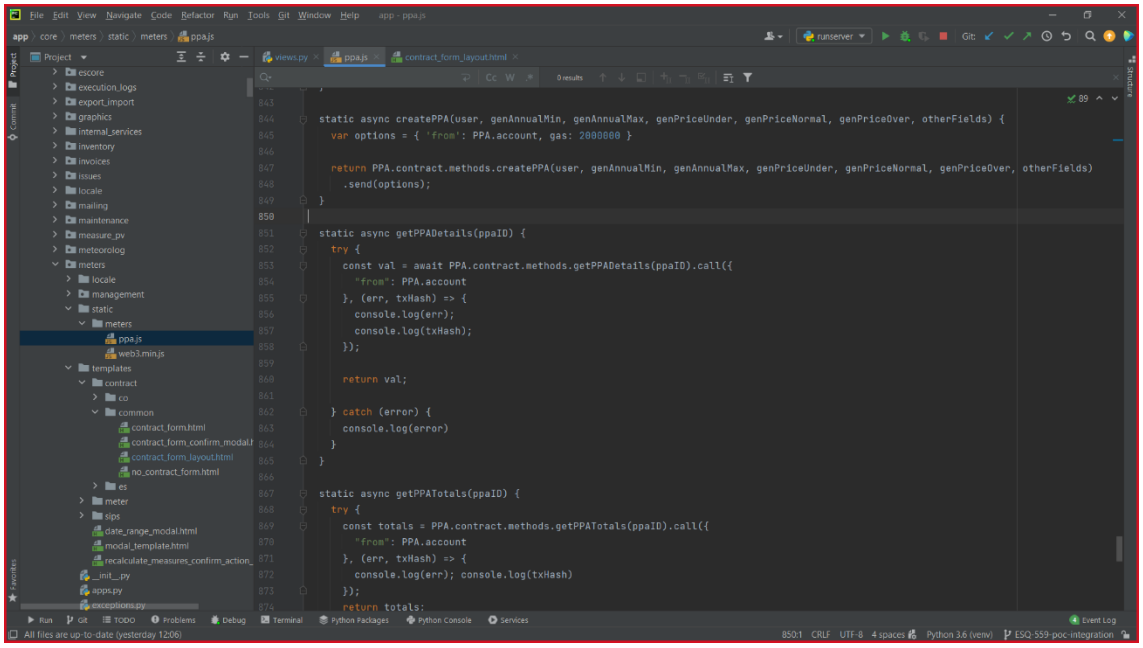

Ilustración 3. Extracto de código del módulo javascript para la interacción con Blockchain

Estas funciones se invocan desde la plantilla dentro de la lógica de manejo del evento del botón dispuesto para completar la acción de crear el contrato una vez rellenado todos los parámetros (mínimo de generación anual, precios, etc.)

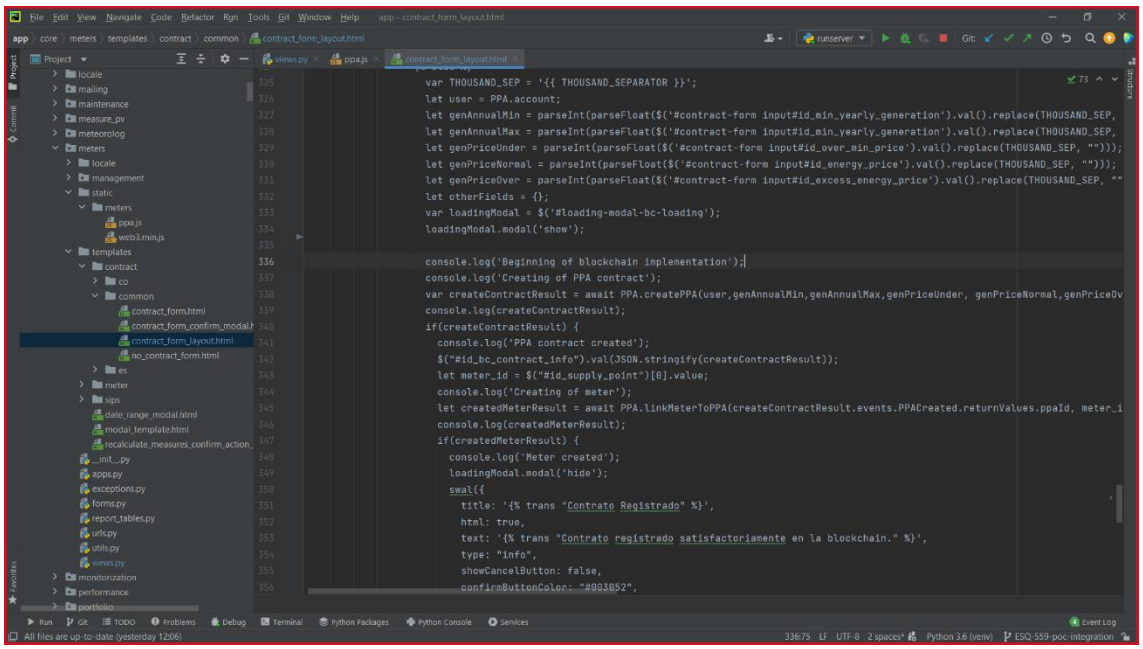

Ilustración 4. Extracto de código de la plantilla del formulario para la creación de un contrato PPA, donde se gestiona el registro del contrato en la Blockchain.

Solo si se valida el registro en la Blockchain, esto es, si es firmado satisfactoriamente con las credenciales del cliente, se completa la acción con la llamada al controlador correspondiente de la plataforma. Esta componente se encarga de crear una copia del contrato en la base de datos de la plataforma.

La siguiente figura ilustra un extracto del código del manejador del evento post en la vista donde se crea el contrato en la base de datos y se crea la notificación correspondiente a este evento en el modelo de alertas.

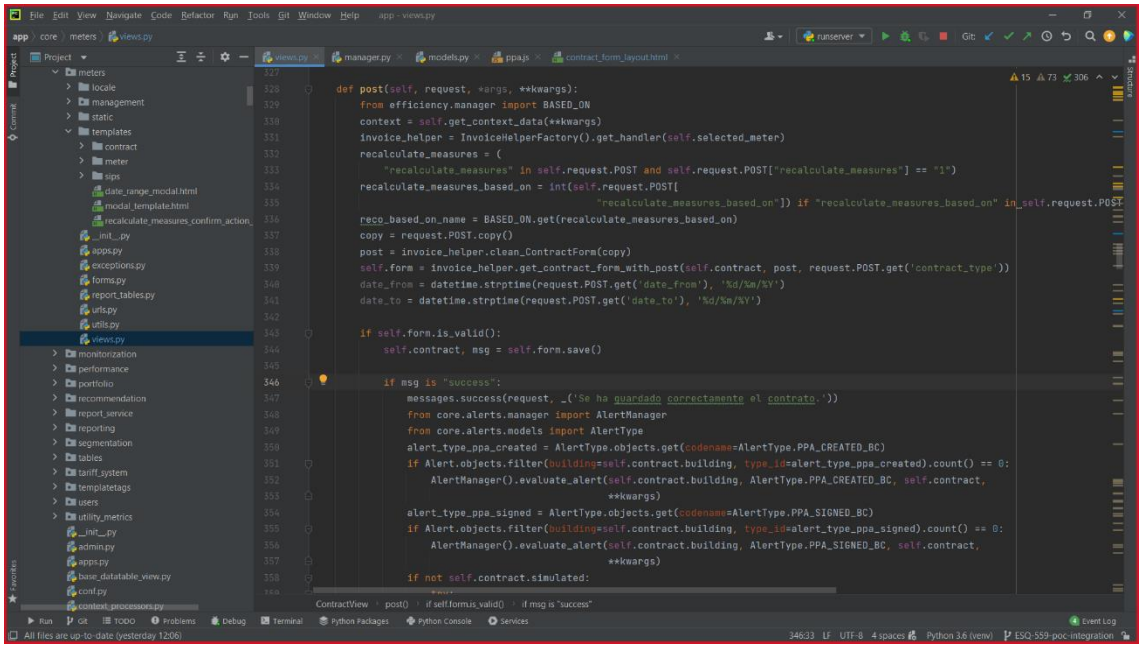

Ilustración 5. Extracto de código de la vista para la creación de un contrato en la base de datos de la plataforma EnergySequence, tras ser registrado en la Blockchain.

De esta forma, se puede guardar más información en la plataforma EnergySequence que la que se envía a la Blockchain. En particular, información relacionada con los datos personales del inversor y el cliente final, u otra información como la inversión realizada por el inversor que no es necesario para implementar la lógica de gestión descentralizada.

4. Pruebas de integración del módulo

Para el módulo en particular de gestión y transacciones se han realizado pruebas de validación de caja blanca.

Concretamente se miraron los detalles de los algoritmos implementados y el código fuente en general, depurándolo para distintos valores de entrada. De esta forma se examinaron cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y se verificó que se obtenían los resultados adecuados.

La siguiente imagen ilustra la visualización en la consola del explorador de la respuesta de un contrato PPA creado en Blockchain, que ha sido correctamente firmado. Esto es, mediante la verificación de un código asignado al campo *signed* del contrato.

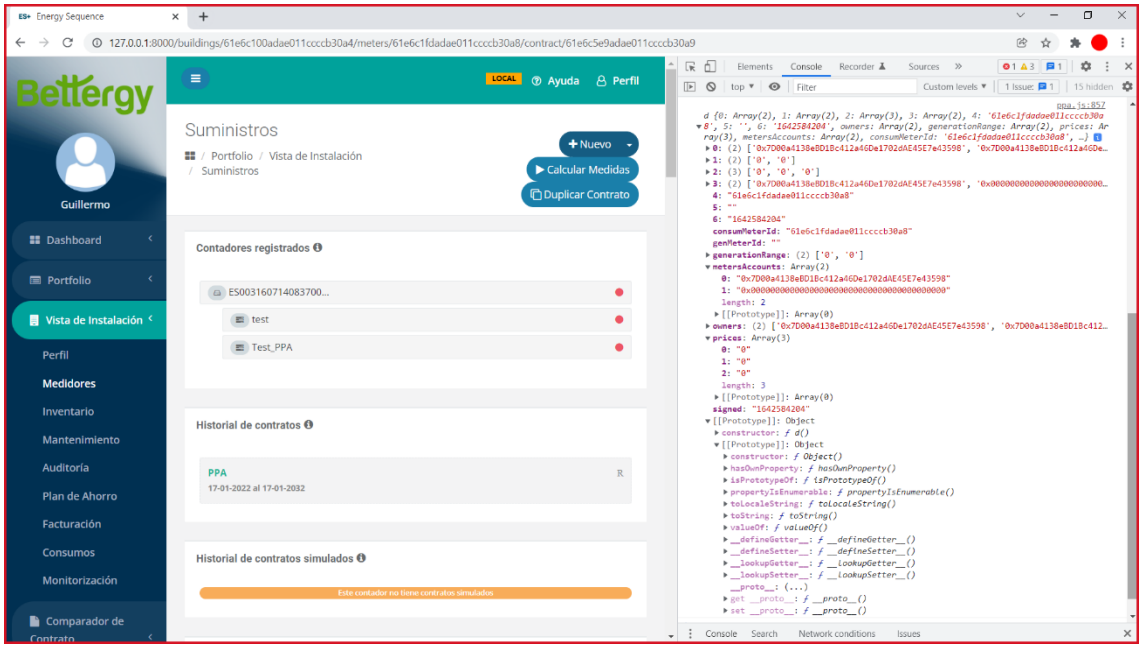

Ilustración 6. Depuración de la interacción con Blockchain tras firmar un contrato PPA

A continuación, se puede ver la información del registro de transacciones realizadas desde la cuenta de Metamask del usuario, herramienta con la que el usuario firma cada transacción.

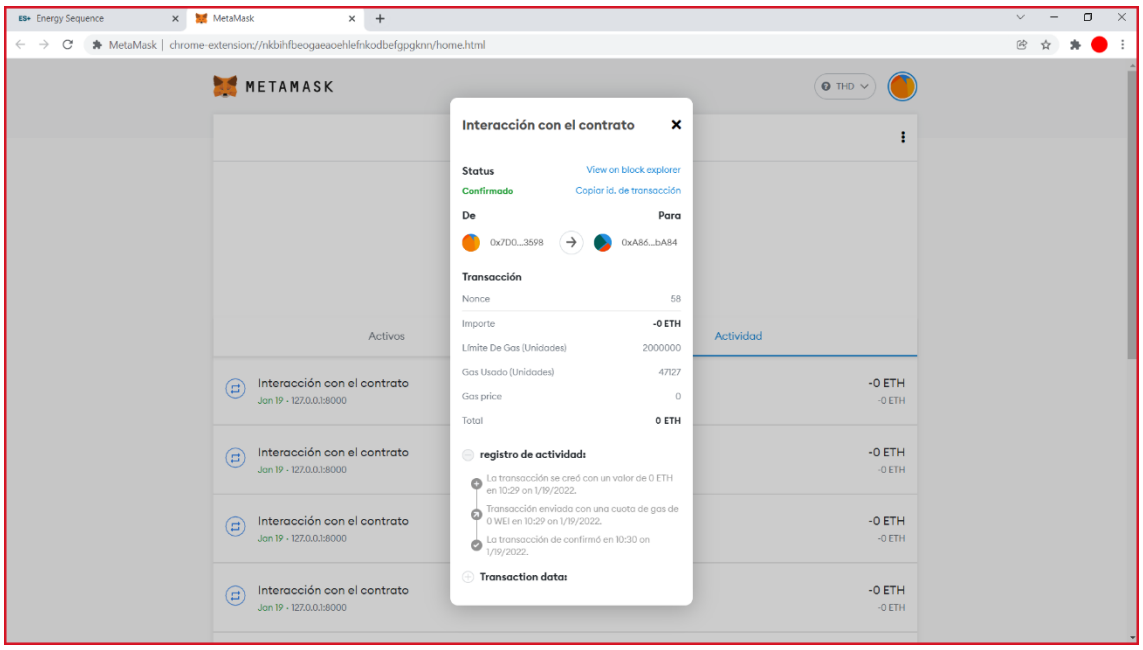

Ilustración 7. Registro de transacciones realizadas desde la herramienta Metamask.

Finalmente, se observa en la siguiente ilustración la sección de alertas donde se puede filtrar y visualizar las notificaciones creadas por la gestión de los contratos PPA.

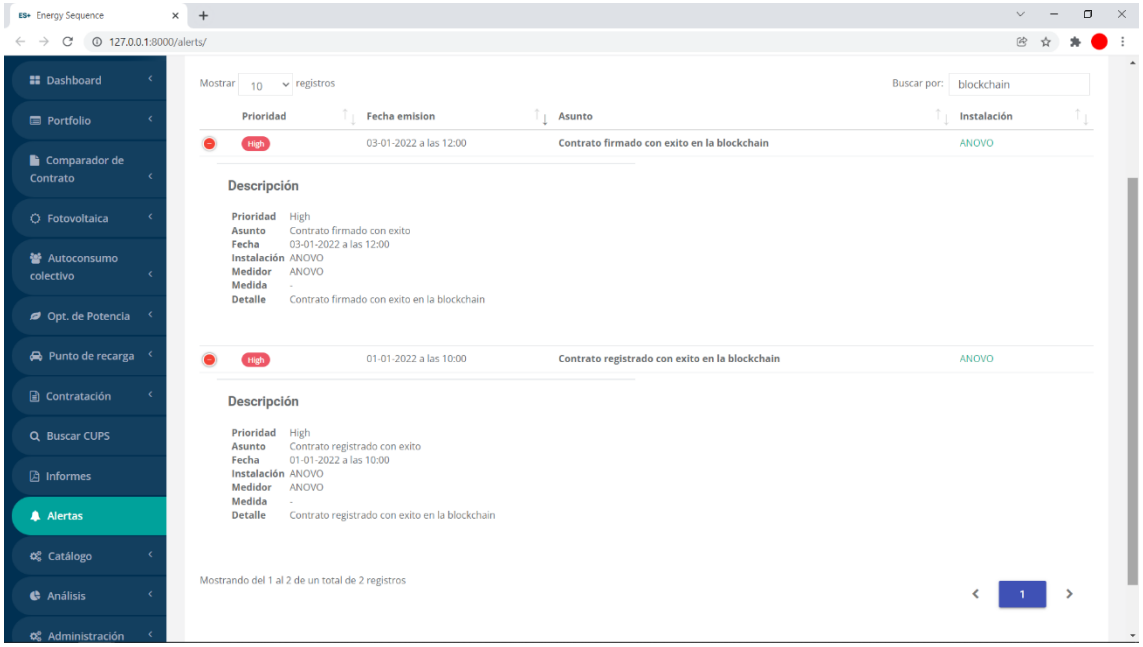

Ilustración 8. Vista de alertas en la plataforma EnergySequence