



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

TERMINOS DE REFERENCIA (TDRs)
PARA LA CONTRATACION DE LOS SERVICIOS DE CAPACITACIÓN:

"BLOCKCHAIN PARA EMPRESAS"

Contenido

TÉRMINOS DE REFERENCIA.....	3
1. ANTECEDENTES.....	3
2. JUSTIFICACION	3
3. OBJETIVOS GENERALES.....	4
4. ALCANCES	4
5. PRODUCTOS A ENTREGAR	6
6. REQUISITOS TECNICOS	6
7. REQUISITOS LEGALES.....	7
8. PLAZO DE EJECUCIÓN	8
9. FORMA DE PAGO.....	8
10. METODO DE EVALUACION DE OFERTAS	8
11. CAUSALES PARA DECLARAR DESIERTO EL PROCESO	8
12. MECANISMO DE CONTRATACIÓN	8
13. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA.....	9
14. CONSULTAS	9

TÉRMINOS DE REFERENCIA

1. ANTECEDENTES

En el marco de las acciones de modernización tecnológica del EOR, se ha identificado la necesidad de explorar tecnologías emergentes que puedan aportar al desarrollo y optimización de los sistemas actuales, especialmente el Sistema Integrado de Información del MER (SIIM).

Durante una visita técnica realizada a la empresa XM en Colombia, en marzo 2025, se conoció de primera mano el proyecto que dicha organización desarrolló utilizando tecnología Blockchain para el manejo de las garantías financieras en el mercado eléctrico colombiano. Este proyecto fue precedido por un proceso de capacitación intensivo impartido por una universidad especializada, que proporcionó al personal técnico de XM los conocimientos necesarios para conceptualizar e implementar una solución efectiva y segura basada en esta tecnología.

Dicha experiencia se ha considerado como un referente valioso para el EOR, ya que evidencia el potencial de la tecnología Blockchain para resolver retos complejos en el contexto del mercado eléctrico regional y mejorar la trazabilidad, seguridad y eficiencia de procesos críticos.

2. JUSTIFICACION

La incorporación de tecnologías emergentes, como Blockchain, representa una oportunidad estratégica para modernizar los sistemas de información del MER, fortalecer la transparencia, y abrir la puerta a nuevos modelos operativos más seguros y eficientes.

En esta primera edición de la capacitación, se busca brindar formación especializada a personal técnico-informático y técnico-comercial de la Gerencia de Información y Tecnología y la Gerencia de Mercado, con el objetivo de sentar las bases de conocimiento necesarias para identificar e impulsar posibles casos de uso de Blockchain en el SIIM.

Contar con una capacitación impartida por un proveedor con experiencia en la formación de personal técnico en empresas permitirá al EOR acelerar su curva de aprendizaje, disminuir riesgos asociados a la exploración de nuevas tecnologías y aumentar las probabilidades de una implementación exitosa y alineada con las necesidades del mercado eléctrico regional.

3. OBJETIVOS GENERALES

Brindar una capacitación especializada sobre Blockchain orientada a su aplicación en el ámbito empresarial, con énfasis en el contexto del mercado eléctrico regional, que permita al personal técnico-informático y técnico-comercial del EOR comprender los principios, funcionalidades y potenciales usos de esta tecnología para su eventual integración en el Sistema Integrado de Información del MER (SIIM) y otros procesos clave.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Introducir los conceptos fundamentales de la tecnología Blockchain, incluyendo su arquitectura, mecanismos de consenso, contratos inteligentes, criptomonedas y tokenización de activos.
- b) Comprender los principios fundamentales de las tecnologías de registros descentralizados y sus aplicaciones más relevantes.
- c) Analizar casos de uso relevantes en el sector eléctrico y financiero, como el manejo de garantías financieras, trazabilidad de transacciones y gestión de contratos automatizados.
- d) Desarrollar un criterio técnico y de negocios para promover la identificación de oportunidades de aplicación de Blockchain en procesos del SIIM y otras áreas estratégicas del EOR.
- e) Fortalecer las competencias técnicas y estratégicas del personal participante, preparándolos para participar en procesos de análisis, diseño e implementación de soluciones basadas en Blockchain.
- f) Comprender la lógica de funcionamiento de la tecnología blockchain e identificar oportunidades de innovación empresarial utilizando esta tecnología.
- g) Familiarizar a los participantes con las tecnologías subyacentes y derivadas de Blockchain y su ecosistema.

4. ALCANCES

La capacitación deberá estar diseñada para proporcionar una comprensión integral sobre la tecnología Blockchain y su aplicabilidad en el contexto empresarial y tecnológico. Deberá combinar sesiones teóricas con análisis de casos reales y actividades prácticas que permitan a los participantes identificar oportunidades concretas de implementación dentro del Sistema Integrado de Información del MER (SIIM).

El contenido deberá abordar las siguientes temáticas:

- a) Fundamentos técnicos: Introducción a las tecnologías de registros distribuidos, principios de criptografía aplicados a Blockchain, mecanismos de consenso, funciones hash y componentes del ecosistema Blockchain. Se deberá incluir también la identificación de problemas susceptibles de ser resueltos mediante esta tecnología.

- b) Historia y evolución del dinero y el valor: Exploración de la evolución de internet y las fases de la Web, el surgimiento del comercio electrónico y el open data, así como la aparición de Bitcoin (incluyendo el análisis de su Whitepaper), Ethereum y la evolución del mercado de criptomonedas.
- c) Contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas (Dapps, DeFi): Estudio de contratos inteligentes, organizaciones autónomas descentralizadas (DAO), finanzas descentralizadas (DeFi) y aplicaciones descentralizadas (Dapps). Se deberán analizar diversos protocolos de Blockchain como Ethereum, Solana y Cardano (por ejemplo) y sus aplicaciones en industrias específicas, incluyendo el uso de redes públicas y privadas, así como tecnologías como Lightning Network.
- d) Aplicaciones de Blockchain: Análisis de usos de Blockchain en áreas como gobernanza, identidad digital, sector público y privado. Se deberá explorar oportunidades, incentivos y casos de uso en distintas industrias, sobre todo en el sector eléctrico, así como la gestión de riesgos en el entorno cripto y el panorama legal que rodea esta tecnología.
- e) Blockchain en la toma de decisiones y visión futura: Impacto estratégico de Blockchain en la toma de decisiones empresariales y organizacionales, así como una visión prospectiva sobre su evolución, desafíos y oportunidades a futuro.

Se requiere que la capacitación cuente con al menos **56 horas** de capacitación y que permita la participación de al menos 25 participantes.

Esta formación se deberá adaptar a los perfiles técnico-informático y técnico-comercial de los participantes, y deberá incluir recursos de apoyo, materiales de estudio y evaluaciones que permitan validar el aprendizaje adquirido.

La capacitación está dirigida a colaboradores del EOR que desempeñan funciones técnicas y estratégicas en las siguientes áreas:

Gerencia de Información y Tecnología: Personal técnico-informático, desarrolladores de software, administradores de bases de datos, analistas de datos y especialistas en sistemas de información.

Gerencia de Mercado: Personal técnico-comercial con conocimientos del funcionamiento del mercado eléctrico regional, la administración de garantías financieras y operación del SIIM.

Líderes: Personal líder de gerencias técnicas: Gerente de información y tecnología, gerente de mercado y director ejecutivo.

5. PRODUCTOS A ENTREGAR

El proveedor seleccionado deberá entregar los siguientes productos como parte del desarrollo completo de la capacitación:

- a) Materiales de estudio y recursos didácticos: Entrega de presentaciones, lecturas complementarias, enlaces a recursos digitales, glosarios técnicos y cualquier otro material pedagógico que respalde los contenidos impartidos en cada módulo. Los materiales deberán entregarse en formato digital y estar disponibles para consulta de los participantes durante y después del curso.
- b) Informe final de ejecución: Documento que resuma el desarrollo de la capacitación, los contenidos impartidos, el cumplimiento del cronograma, los resultados de las evaluaciones (en caso de que la capacitación incluya algún tipo de evaluación) y observaciones generales sobre la participación y desempeño del grupo.
- c) Certificados de participación: Emisión de certificados de participación y/o aprobación para los asistentes que hayan cumplido con los criterios definidos por el proveedor (por ejemplo, asistencia mínima y evaluación satisfactoria). Los certificados deben incluir nombre del participante, nombre del curso, duración, institución capacitadora y firmas responsables.
- d) Grabaciones de clases: El proveedor deberá brindar enlaces para descargar las sesiones grabadas, de preferencia al final de cada sesión. En caso de que el proveedor indique que no es posible entregarlos al final de cada sesión, podrá entregarlos posterior a la finalización del curso.

6. REQUISITOS TECNICOS

6.1. METODOLOGÍA

El oferente deberá aplicar una metodología que combine teoría y práctica, incluyendo el uso de herramientas tecnológicas actualizadas, análisis de casos de uso y sesiones dinámicas y participativas.

El proveedor deberá contar con materiales de formación actualizados y adaptados al contexto empresarial y tecnológico, incluyendo presentaciones, ejercicios, lecturas y recursos digitales.

En caso de utilizar materiales desarrollados por terceros, deberá contar con las licencias o permisos correspondientes.

6.2. MODALIDAD

La modalidad de la capacitación será online o sincrónica a través de la plataforma Microsoft Teams. En caso de no utilizar Microsoft Teams el oferente deberá disponer de una plataforma robusta para la impartición de las sesiones sincrónicas, con soporte para interacción en tiempo real, grabación de sesiones y entrega de materiales.

La duración del servicio estará sujeta a la cantidad de horas contratadas. Se requiere que la capacitación cuente con al menos **56 horas** de capacitación.

6.3. IDIOMA DE LA CAPACITACIÓN

La capacitación deberá ser impartida en español, con materiales también disponibles en dicho idioma. Se permitirá el uso de recursos o lecturas complementarias en inglés.

6.4. EXPERIENCIA

El oferente deberá contar con al menos dos años de experiencia en el diseño e impartición de programas de formación en tecnologías Blockchain, preferentemente en contextos empresariales, gubernamentales o del sector eléctrico. Haber capacitado con anterioridad a organizaciones de carácter técnico del sector eléctrico será considerado como un valor agregado.

El equipo encargado de la capacitación deberá estar conformado por profesionales con formación académica y experiencia práctica en Blockchain, tecnologías de registros distribuidos, contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas.

6.5. PRESENTACION DE OFERTAS DE PRECIOS

El OFERENTE deberá presentar una propuesta técnica-económica, detallando el precio en dólares de los Estados Unidos de América. En el caso de proveedores no domiciliados en El Salvador, deberán considerar los impuestos aplicables de retención establecidos en la legislación salvadoreña (20% de Impuesto sobre la Renta).

7. REQUISITOS LEGALES

El oferente deberá presentar fotocopia de la documentación siguiente:

- a) Documento de identidad tributaria de la personería jurídica de la institución.
- b) Nombre de la institución, empresa u organización a la que se realizara la acreditación de los servicios.

Además, deberán presentar fotocopias de cualquier otra documentación legal que sea de utilidad para identificar su calidad y que sea aplicable en su país de origen.

EL OFERENTE que resulte adjudicado deberá presentar los documentos antes mencionados, debidamente legalizados para que surtan efecto en El Salvador. Cuando proceda, se solicitará el uso de la Apostilla para las contrataciones internacionales, en los términos que establezcan en los tratados suscritos por El Salvador.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El servicio de capacitación se ejecutará en modalidad remota según un cronograma coordinado con el personal del EOR previo al inicio del servicio.

9. FORMA DE PAGO

El pago se realizará mediante transferencia bancaria, dentro de un plazo de 30 días calendario posteriores a la entrega del servicio a satisfacción del EOR, de acuerdo con los productos esperados y previa presentación de la factura correspondiente.

10. METODO DE EVALUACION DE OFERTAS

La evaluación de las ofertas se realizará bajo el **método de evaluación por cumplimiento**, mediante el cual el Ente Operador Regional (EOR) verificará que las ofertas presentadas cumplan con los requisitos establecidos en los presentes términos de referencia.

Las ofertas que cumplan con los requisitos técnicos, financieros y legales serán consideradas en la evaluación económica para el EOR, y se recomendará la adjudicación de la oferta más económica para el EOR.

11. CAUSALES PARA DECLARAR DESIERTO EL PROCESO

El EOR podrá declarar desierto el presente proceso de contratación bajo las siguientes circunstancias, sin que ello genere obligación o responsabilidad alguna frente a los oferentes:

1. Incumplimiento de las Bases de Licitación o Términos de Referencia: Cuando las ofertas recibidas tengan incumplimiento de requisitos establecidos en las Bases de Licitación o en los Términos de Referencia del EOR.
2. Propuesta superior al presupuesto asignado: Cuando los valores de las ofertas recibidas superen el presupuesto asignado para el proceso correspondiente, y se haya realizado previamente el proceso de negociación de ofertas y aun excediere el presupuesto asignado.
3. No cumplir el número mínimo requerido de ofertas: Cuando en el proceso de compras no se hayan recibido a la fecha y hora límite señalada el número mínimo de ofertas según la modalidad de contratación.

12. MECANISMO DE CONTRATACIÓN

La contratación del proveedor seleccionado se formalizará mediante la emisión de una Orden de Compra por parte del Ente Operador Regional (EOR), la cual constituirá el instrumento contractual vinculante entre las partes.

La Orden de Compra será notificada al proveedor seleccionado, quien deberá aceptar formalmente la misma dentro del plazo indicado para que adquiera validez. La aceptación oportuna de la Orden de Compra implica la obligación de cumplir con los términos, condiciones y especificaciones establecidos en los presentes términos de referencia.

En caso de que el proveedor no manifieste su aceptación en el plazo estipulado, el EOR podrá adjudicar la contratación a otro oferente, sin que ello genere derecho a reclamaciones o compensaciones por parte del proveedor inicial.

13. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

La oferta deberá ser presentada mediante envío al correo electrónico: licitaciones@enteoperador.org.

14. CONSULTAS

Cualquier consulta relacionada con los presentes Términos de Referencia deberá ser dirigida al correo electrónico: licitaciones@enteoperador.org.

voBo. GIT

Karla Ramirez
Gerente de Información y Tecnología a.i.

Ing. Bili Martínez
Gerente de Mercado

voBo. CAP

Mani Gonzales
Vº Bº