



**PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA**  
**ADECUACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**  
**DE ESQUEMA DE RECHAZO AUTOMÁTICO DE**  
**CARGA POR MÍNIMA FRECUENCIA**  
**OCEANO CEAFOOD S.A.**  
**Piura, Perú.**

---

**ATENCIÓN**

Nestor Alva Maldonado  
Supervisor de Gestión de Energética  
+51 932 079 642  
nestor.alba@osf.pe

---

07 de diciembre de 2023

---

Número de Propuesta: SVA-051-23

---

**CONTACTOS**

Aníbal Avalor Castillo  
Ingeniero de Mediciones  
+51 965 721 744  
aavalle@fenix.com.pe

Gerald Quispe Osorio  
Especialista de Valor Agregado  
+51 977 604 877  
gquispe@fenix.com.pe

Silvia Jiménez  
Gerente de Gestión de Clientes  
sjimenez@fenix.com.pe

# 1. Introducción

El COES, a través del documento COES/D/DP/SNP-103-2023, publicado el 29 de setiembre del 2023, ha emitido el Informe Final del Estudio de Rechazo de Carga/Generación Del SEIN - Año 2024 que define los lineamientos que todo usuario libre debe cumplir para la implementación o actualización del Esquema de Rechazo de Carga por Mínima Frecuencia (ERACMF) en cumplimiento del procedimiento técnico PR-16 COES. Esta implementación es obligatoria y su no cumplimiento se encuentra sujeto al pago de penalidades, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución OSINERGMIN N° 489-2008-OS/CD.

El ERACMF consiste en instalar uno o más relés de protección con función de mínima frecuencia, de tal manera que, cuando haya una contingencia severa en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), que genere que la frecuencia del sistema disminuya, estos relés actúan de forma inmediata y automática, desconectando cargas preseleccionadas por el usuario.

Debido a que en la actualidad el SEIN está pasando por un déficit de la generación de energía y con posibles impactos en la generación hídrica por el fenómeno del Niño, en el estudio realizado por el COES para el año 2024, se ha establecido que el porcentaje de la potencia de rechazo de carga sea de 28%, 2% adicional comparado con el estudio planteado el año anterior. Esto genera que los usuarios libres deben reevaluar si su esquema de rechazo de carga implementado o por implementar cumpla estas condiciones.

Fenix Power S.A. busca ser un socio estratégico de sus clientes actuales y futuros, en ese sentido ha tomado la iniciativa de revisar el informe del COES y calcular la potencia de rechazo que le corresponde implementar a cada uno de sus usuarios libres. En ese sentido, presenta la siguiente propuesta correspondiente a la "Actualización del esquema de rechazo automático de carga por mínima frecuencia (ERACMF - 2024)" en cumplimiento de la obligación de usuario libre de su cliente OCEANO SEAFOOD S.A., en adelante EL CLIENTE.

## 2. Objetivo de la propuesta

### 2.1 Objetivo de la Propuesta

Debido a que la potencia de rechazo de carga de EL CLIENTE ha incrementado respecto al año 2023, Fenix plantea realizar un traslado del esquema existente, instalado en PESQUERA ALTAIR, y reinstalarlo en PESQUERA ABC, esto con la finalidad de garantizar el cumplimiento de lo establecido por el COES en el Estudio De Rechazo Automático De Carga/Generación Del SEIN – Año 2024 y Resolución de Concejo Directivo N° 489-2008-OS/CD "Procedimiento para supervisar la implementación y actuación de los esquemas de rechazo automático de carga y generación.

La actualización del esquema se realizará tomando como referencia lo siguiente:

- Estudio de ERACMF planteado por el COES.
- Esquema de rechazo de carga implementado por EL CLIENTE.
- Potencia requerida para el rechazo de carga 2024.

### 2.2 Alcance del Proyecto

Esta propuesta plantea el desarrollo de las siguientes actividades:

i) **Presentación del formato de propuesta del ERACMF – 2024 al COES**

- o Evaluación de cuota de rechazo de carga solicitada por el COES para el ERACMF.
- o Gestión de validación y aprobación del esquema de rechazo ante el COES y OSINERGMIN.

ii) **Actualización del esquema de rechazo de carga ERACMF - 2024**

- o Actualización de la ingeniería realizada para el año 2023 en base a los requerimientos del año 2024. Potencia de referencia del ERACMF 28% de la máxima demanda.
- o Retirar el esquema de rechazo de carga instalado en Pesquera Altair.
- o Reinstalar el esquema en la sede Pesquera ABC, ubicado en la ciudad de Piura- Paita.

iii) **Capacitación de uso del ERACMF**

- o Uso del software del relé asignado al ERACMF.
- o Proceso de descarga de oscilografías del relé.
- o Procedo de actualización de uso horario del relé (actualizar fecha y hora).
- o Proceso de reporte de oscilografías al portal extranet de OSINERGMIN por cada evento de rechazo de carga presentado durante el año.
- o Proceso de seguimiento y cierre de reportes en la plataforma extranet de OSINERGMIN.

## 3. Propuesta

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El proceso de implementación involucra el desarrollo de diferentes actividades secuenciales que hemos definido de la siguiente manera:

**Fase I: Implementación del esquema de rechazo de carga**

Como etapa inicial se deberá evaluar la cuota de rechazo de carga solicitada por el COES para el ERACMF, a fin de confirmar si los valores de demanda, orden y etapas del rechazo de carga de las sedes asociadas al ERACMF se mantienen, requieren reordenamiento, requieren actualización de demanda o se requiere incrementar para cubrir el porcentaje de rechazo de carga solicitado por el ERACMF.

Así mismo, se elaborarán los documentos que se deben presentar a las entidades responsables de evaluar la oferta de rechazo de carga (Formato F06A y F06E) u otros que soliciten OSINERMIGN y/o COES. Estos documentos se presentan antes del 15 de octubre de cada año.

Las tablas **T1** y **T2** muestran una referencia del esquema de rechazo preliminar, declarado antes del 15 de octubre.

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total	
	% de 2024	2.5%	5.0%	7.0%	6.5%	5.5%	1.5%	28.0%	
CLIENTE	DEMANDA DE REFERENCIA 202	2024 (1) (MW)	2024 (2) (MW)	2024 (3) (MW)	2024 (4) (MW)	2024 (5) (MW)	2024 (6) (MW)	TOTAL ERACMF	%
PESQUERA ALTAIR S.A.C.	0.36	0.0089	0.0178	0.0249	0.0231	0.0196	0.0053	0.0996	28%
OCEANO FISHING SERVICIOS SAC	0.47	0.0116	0.0233	0.0326	0.0303	0.0256	0.0070	0.1304	28%
OCEANO SEAFOOD	1.34	0.0335	0.0671	0.0939	0.0872	0.0738	0.0201	0.3758	28%

Tabla 1.- Distribución de etapas de rechazo de carga en la zona A

ZONA A					COES										
Etapa	Subestación	Tensión	Alimentador, circuito o carga	Código del interruptor	Demanda	Acumulado	Pesquera Altair	Oceano Seafood	Oceano Fishing Services	Ajustes de umbral		Ajustes de derivada			Observación
		kV								MW	MW	MW	MW	Hz	
1	SE Principal	0.44	Compresor 2		0.1522	0.0541	0.0089	0.0335	0.0116	59.20	0.15	59.8	-1.0	0.15	Permuta Oceano Seafood y Oceano Fishing Services
2	SE Principal	0.44	Compresor 8		0.1342	0.1082	0.0178	0.0671	0.0233	59.00	0.15	59.8	-1.0	0.15	
3	SE Principal	0.44	Compresor 5		0.2222	0.1514	0.0249	0.0939	0.0326	58.80	0.15	59.8	-1.0	0.15	
4	SE Principal	0.44	Compresor 7		0.1342	0.1406	0.0231	0.0872	0.0303	58.60	0.15				
5						0.1190	0.0196	0.0738	0.0256	58.50	0.15				
6						0.0325	0.0053	0.0201	0.0070	59.50	60.00				
<b>Total</b>					<b>0.643</b>	<b>0.606</b>	<b>0.100</b>	<b>0.376</b>	<b>0.130</b>						

Tabla 2.- Distribución de cargas preliminar y asignación de interruptores

## Fase II: Actualización del esquema de recha de carga

Una vez presentada la propuesta de esquema, se tiene fecha límite hasta el 31.12.2023 para realizar las actividades de actualización y desarrollo de pruebas del equipo. Esta fase contempla lo siguiente:

- **Revisión de la ingeniería existente**  
Revisión de la ingeniería existente que se desarrolló para la implementación del ERACMF.
- **Desconexión de tablero de rechazo de carga.**
  - Revisión de las condiciones del tablero de rechazo de carga y actualización de diagramas eléctricos de conexionado del tablero ERACMF.
  - Traslado del tablero de rechazo de carga a la empresa Océano Seafood – Planta Pesquera ABC.
- **Desarrollo de planos de ingeniería de conexionado y recorrido de circuitos.**
  - Elaboración de planos CAD, la ubicación del tablero y el recorrido de sus circuitos hasta cada tablero a rechazar.
  - Revisión y actualización de diagramas eléctricos de conexionado del tablero ERACMF.
  - Elaboración de diagrama mecánico del tablero ERACMF.
- **Montaje del tablero y circuitos de disparo.**
  - Personal cumplirá las exigencias del cliente final, a nivel documentos de seguridad, EPP básicos y específicos, exámenes médicos, inducciones.
  - Instalación del tablero en ubicación propuesta por el cliente.



Figura 1.- Esquema referencial para ERACMF

- **Pruebas del esquema de rechazo de carga**

Concluida la reinstalación del esquema, se procederá a realizar pruebas con un equipo especializado el cual certificará el funcionamiento correcto del sistema. Esta actividad incluye:

- Descarga y verificación de eventos de relé.
- Inspección visual de estado del cableado e instalación de las bobinas de disparo.
- Verificación de la sincronización de tiempo del relé ERACMF (fecha y hora).
- Actualización de configuración y ajustes, aprobados de la oferta de rechazo de carga por umbral y derivada de frecuencia
- Pruebas con maleta de pruebas para verificar actuación de las etapas del ERACMF (arranque y tiempo de operación del umbral y derivada de frecuencia).

- **Actualización de diagramas unifilares**

De existir modificaciones en los circuitos asignados para el rechazo, se modificarán y actualizarán los diagramas unifilares existentes.



Figura 2.- Imagen referencial de las pruebas del ERACMF

### **Fase III: Gestión de aprobación del ERACMF**

Concluido el desarrollo de pruebas del sistema, se gestionará la aprobación ante el COES, con la finalidad de garantizar el cumplimiento requerido, según el Estudio De Rechazo Automático De Carga/Generación del SEIN – AÑO 2024.

### **Fase IV: Capacitación del uso del ERACMF**

Concluido con el proceso de aprobación del ERACMF ante el COES, se capacitará al personal de EL CLIENTE con la finalidad de que puedan gestionar los reportes de eventos ocurridos ante el OSINERGMIN, esta capacitación comprende:

- Uso del software del relé asignado al ERACMF.
- Proceso de descarga de oscilografías del relé.
- Procedo de actualización de uso horario del relé (actualizar fecha y hora).
- Proceso de reporte de oscilografías al portal extranet de OSINERGMIN por cada evento de rechazo de carga presentado durante el año.
- Proceso de seguimiento y cierre de reportes en la plataforma extranet de OSINERGMIN.

## **3.2 PERSONAL PROPUESTO PARA EL PROYECTO.**

- 01 especialistas en implementación ERACMF.
- 02 técnico Montajistas.

### 3.3 EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO DEL SERVICIO

#### EQUIPOS

- Maleta de pruebas calibrada de inyección secundaria PRONOVO/PW636i.
- Laptops con software licenciados para descargar información del relé.
- Maletín de electricista.
- Pinzas, multímetros y accesorios de conexionado.

#### SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- EPPS de acuerdo con el tipo de intervención.
- SCTR de salud y pensión.
- Ropa anti arco.
- Mesa retráctil.
- Conos y barras de seguridad.

### 3.4 ENTREGABLES

#### EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PROPUESTA ERACMF

- Estudio de Esquema de Rechazo de Carga.
- Evidencia de aprobación del ERACMF por el COES.
- Evidencia de regularización del ERACMF en plataforma de Osinergmin.

#### ACTUALIZACIÓN DEL ERACMF

- 01 copia digital de protocolo de pruebas de cada relé, firmado y sellado por un Ingeniero electricista habilitado.
- 01 copia digital del archivo de ajustes y configuración de cada relé.
- 01 copia digital del informe técnico de los trabajos realizados incluyendo reporte fotográfico.
- 01 copia digital de diagramas unifilares actualizados.
- 01 copia digital del manual del relé SIEMENS SIPROTEC.

#### GESTIÓN DE APROBACIÓN DEL ERACMF

- 01 copia digital de reporte técnico de acompañamiento asociado a los observaciones o sugerencias (trabajos correctivos o mejoras a implementar) que el inspector, que OSINERGMIN proponga, pueda plantear durante su visita, de tal forma que permitan operar al sistema de forma óptima.
- Revisión de los reportes de inspección de ERACMF emitidos por OSINERGMIN, a fin de validar la información que contiene.

#### CAPACITACIÓN DEL USO ERACMF.

- Se entregará a cada asistente la presentación impresa y un cuadernillo de notas.
- Acta de capacitación con la firma de los asistentes.

### 3.5 PLAZOS DE ENTREGA

- Con la aprobación de la oferta y emisión de orden de compra, el servicio se ejecutará en un periodo de 02 semanas.

### 3.6 VALORIZACIÓN DE LA PROPUESTA

#### Detalle de Precios

A continuación, el detalle de precios: En dólares (USD) y **No incluyen el IGV.**

Ítem	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE RECHAZO DE CARGA POR MINIMA FRECUENCIA (ERACMF)	Und.	Cant.
<b>1</b>	<b>DESCONEXIÓN Y ADECUACIÓN DE TABLERO DE RECHAZO DE CARGA</b>		
1.1	Desconexión de tablero de rechazo de carga de la empresa Pesquera Altair	Glb	1
1.2	Traslado de tablero de rechazo de carga a la empresa Océano Seafood – Planta Pesquera ABC	Glb	1
<b>2</b>	<b>SUMINISTRO DE MATERIALES</b>		
2.1	Tubería conduit metálica EMT 1" x 3 mts 50 unidad	m	50
2.2	Cable vulcanizado 12AWG rollo x 100mts (señal de tensión)	m	50
2.3	Cable vulcanizado 12AWG rollo x 100mts (señal de control)	m	150
2.4	Cable vulcanizado 12AWG rollo x 100mts (señal de alarma)	m	20
2.5	Tubería corrugada 1" rollo x 100 mts	m	50
<b>3.0</b>	<b>SUMINISTRO DE EQUIPOS</b>		
3.1	Bobinas de disparo Marca: Schneider, Modelo: 33662	Und.	4
<b>4.0</b>	<b>MONTAJE E INSTALACIÓN</b>		
4.1	Instalación de tablero de rechazo de carga	Und.	1
4.2	Instalación de cables y tuberías	m	200
4.3	Instalación de bobinas de disparo	Und.	4
4.4	Instalación de alarma sonora	Und.	1
<b>5.0</b>	<b>TRABAJO EN GABINETE</b>		
5.1	Informe técnico, planos de implementación e ingeniería de detallada para el Sistema de Rechazo de Carga	Glb	1
5.2	Gestión documentaria ante entes reguladores y fiscalizadores OSINERGMIN y COES.	Glb	1
<b>6.0</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA</b>	Glb	1
6.1	Pruebas con equipo especializado de sistema de rechazo de carga por mínima frecuencia.	Glb	1
6.2	Pruebas funcionales del sistema de rechazo de carga por mínima	Glb	1
<b>7.0</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>		
7.1	Gastos operativos de supervisión del proyecto	Glb	1
<b>Precio Total - En dólares (sin IGV): USD 5,750.00</b>			

### 3.7 VALIDEZ DE LA OFERTA

- Esta propuesta es válida por 7 días a partir de su presentación.

### 3.8 FORMA DE PAGO

FENIX pone a disposición de nuestros clientes dos alternativas de pago:

- **Pago único:**

A 30 días de finalizado el servicio y con la firma del acta de conformidad con opción de incluirlo dentro de la factura de energía.

- **Financiamiento:**

En esta forma de pago se estaría aplicando una tasa efectiva anual y con una estructura de cuotas mensuales que es la siguiente:

N° DE CUOTAS	VALOR DE CUOTA (USD) SIN IGV	TOTAL (USD) SIN IGV
06	985.00	<b>5,910.00</b>

*\* Para plantear este esquema de financiamiento, hemos tomado como referencia un periodo de financiamiento de 06 meses. Este periodo puede ser adaptado de acuerdo con lo requerido por nuestro cliente.*

### 3.9 CONDICIONES Y PLAZOS DE ENTREGA

- Para el desarrollo de la propuesta se ha tomado como referencia la ciudad de Piura - Paita.
- Si EL CLIENTE acepta la propuesta, el desarrollo del proyecto iniciará con la reunión de inicio (Kickoff Meeting) en la que se establecerán las actividades del proyecto.
- No se considera ningún día de paralización en obra por los siguientes motivos: permisos de ingresos a subestación, falta de supervisión, falta de documentación, falta de ingeniería, falta de suministros, errores técnicos, errores de diseño, errores de ingeniería, errores en general o cualquier otro motivo ajeno a FENIX; el costo por día de paralización de nuestro personal y equipos será asumido por EL CLIENTE.

### 3.10 RESPONSABILIDADES DE FENIX

- Personal técnico capacitado.
- Equipo calibrado de inyección secundaria PRONOVO/PW636i, maletín de electricista, multímetros, accesorios de conexionado, EPP básicos dieléctricos y ropa anti arco, mesa retráctil, conos y barras de seguridad.
- Brindar la orientación y soporte necesario al cliente hasta la obtención de la conformidad del fiscalizador.
- Asume los costos relacionados a cursos de inducción EMO y SCTR.
- Todas las herramientas y equipos necesario para el desarrollo del servicio.
- Instalar señalética de seguridad durante las pruebas.
- Proporcionará alimentación, alojamiento y movilidad en provincia para su personal y equipos de prueba.
- Soporte técnico según aplique presencial o remoto, por 6 meses post servicio.

### 3.11 OBLIGACIONES DE EL CLIENTE

- Facilitar los permisos para la autorización del ingreso de nuestro personal, equipos de montaje y equipos de pruebas a las instalaciones donde se realizarán las actividades del servicio.
- Designar a un responsable (interlocutor), quien coordinará con el personal nuestro durante las actividades in situ.
- Proporcionar alimentación eléctrica 220 Vac, 60 Hz, para alimentar el equipo de pruebas y laptop, con toma industrial o toma doméstica, a una distancia no mayor de 20 metros.
- Facilidades en los cortes programados, para la instalación de la bobina de disparo y pruebas funcionales de cada etapa del ERACMF2024.

### 3.12 GARANTÍA DEL SERVICIO

- El tiempo de garantía por el Esquema de Rechazo de Carga (ERACMF) a implementar será de 01 año, a partir de la entrega del dossier y acta de garantía.
- El cliente debe tomar en cuenta que todos los años el COES elabora el Estudio De Rechazo Automático De Carga/Generación Del SEIN y solicita una potencia determinada de rechazo a cada cliente libre, es por ello que el sistema instalado deberá ser revisado en octubre del 2024 luego de la publicación del estudio de rechazo, elaborado por el COES para una posible recalibración en base al nuevo requerimiento de potencia de rechazo.