

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

REGISTRO DE APROBACIÓN

	NOMBRE	FIRMA
ELABORÓ	Ing. Geovanni A. Rondanini Gómez	
REVISÓ	Ing. Pablo De La Cruz De La Cruz	
APROBÓ	Ing. José Alberto Contreras Mendoza	

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO	4
MISIÓN	4
VISIÓN	4
ALCANCE	4
METODOLOGÍA	6
1. SISTEMA DE MEDICION SAEC / SITIO	6
1.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN SAEC / SITIO	7
1.1.1. Medidor de Trasiego (Recepción y/o Despacho)	7
1.1.2. Tabla de consumos	10
1.2. Reporte de consumos.....	12
1.3. Gráfica de comportamiento de diésel histórico	23
1.4. Tabla de alarmas y advertencias	24
1.5. Tanques	25
2. SISTEMA DE MEDICION SAEC / WEB.....	26
2.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN SAEC / WEB	28
2.1.1. Medición	28
2.1.2. Tanques.....	30
2.1.3. Geolocalización	31
2.1.4. KPI'S	32
2.1.5. Alarmas	34
2.1.6. Reportes	35
3. ASITENCIA TÉCNICA	36

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

INTRODUCCIÓN

El manejo eficiente y seguro del combustible en las operaciones marítimas es un aspecto fundamental para el cumplimiento de los estándares operativos establecidos por PEMEX Exploración y Producción. En este contexto, el Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC) se presenta como una herramienta integral que permite la supervisión, control y análisis detallado del consumo y abastecimiento de diésel en embarcaciones. Este sistema, desarrollado por la empresa FLOWTECH, combina tecnología de medición en tiempo real, almacenamiento de datos históricos, generación de reportes diarios y mensuales, así como visualización web y alarmas de seguridad, con el fin de garantizar la trazabilidad y confiabilidad del manejo de combustible. El presente documento tiene como objetivo orientar al usuario en el uso y operación del sistema, tanto a bordo de la embarcación como desde la plataforma web, proporcionando una descripción detallada de sus componentes, funcionalidades y reportes, alineados con los lineamientos técnicos exigidos por la normativa vigente.

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

OBJETIVO

Orientar al usuario para el control y manejo del SISTEMA DE ADMINISTRACION ELECTRONICO DE COMBUSTIBLE (SAEC) en la embarcación y oficina, teniendo en cuenta las características de cumplimiento por parte de PEMEX Exploración y Producción.

MISIÓN

Proporcionar a los usuarios de embarcaciones una herramienta tecnológica integral que permita el monitoreo preciso, continuo y transparente del consumo, abastecimiento y almacenamiento de diésel, mediante sistemas de medición local y plataformas digitales, asegurando la trazabilidad, seguridad y cumplimiento normativo en todas las operaciones relacionadas con el manejo de combustible.

VISIÓN

Ser un sistema de referencia en la industria marítima nacional por su eficiencia, confiabilidad y tecnología avanzada en la gestión y control automatizado del combustible, promoviendo operaciones seguras, sustentables y alineadas a los estándares operativos de PEMEX Exploración y Producción.

ALCANCE

El Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC) abarca la implementación, operación y supervisión de un sistema automatizado para la medición y control del combustible en embarcaciones, incluyendo:

- El monitoreo en tiempo real del consumo de diésel a través de medidores máscos instalados en puntos estratégicos (succión, retorno y trasiego).

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- La generación de reportes diarios y mensuales que consolidan información de consumo, abastecimiento y desviaciones conforme a los criterios establecidos por PEMEX Exploración y Producción.
- La comparación entre mediciones automáticas (sensores SAEC) y mediciones manuales (sondeo físico).
- El registro, análisis y visualización gráfica de datos operativos e históricos mediante interfaces locales y acceso remoto vía plataforma web.
- La gestión de alarmas, advertencias y condiciones anómalas dentro del sistema de medición.
- La integración de sistemas de seguridad y vigilancia electrónica asociados al gabinete de control y visualización de datos.

Este sistema está dirigido al personal operativo y administrativo tanto a bordo de embarcaciones como en oficinas de control, garantizando así un seguimiento integral de los recursos energéticos y una operación marítima eficiente, segura y regulada.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

METODOLOGÍA

1. SISTEMA DE MEDICION SAEC / SITIO

Pantalla principal de inicio del software de todos los sistemas SAEC a bordo de cada embarcación.

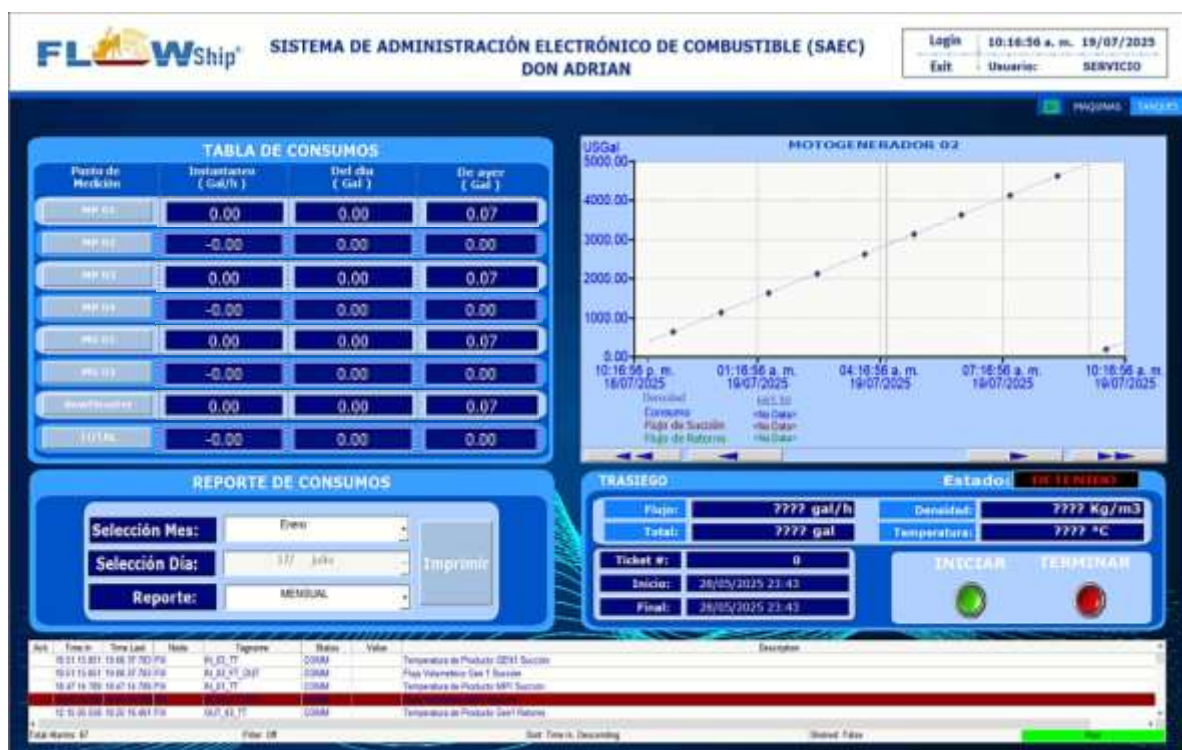


Ilustración 1 pantalla principal del sistema SAEC

Este software es responsable de la visualización y gestión de la información recopilada por el sistema, presentando los datos de manera clara y estructurada para su correcta interpretación por parte del usuario. Cada punto de medición correspondiente a máquinas y tanques se encuentra debidamente identificado, lo que permite un seguimiento preciso de las variables monitoreadas.

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

Asimismo, el sistema facilita el registro periódico de la información con una frecuencia de 24 horas, asegurando la generación y conservación de un respaldo físico de los datos. De esta forma, el usuario cuenta con un control integral y trazable de todos los registros que se almacenan diariamente en el sistema. El software de medición ha sido desarrollado conforme a los parámetros y requerimientos técnicos establecidos por PEMEX Exploración y Producción. La totalidad del desarrollo, integración y control del sistema es propiedad de la empresa FLOWTECH.

1.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN SAEC / SITIO

1.1.1. Medidor de Trasiego (Recepción y/o Despacho)

En la ventana principal se encuentran los botones de inicio y término del medidor de trasiego de diésel, los cuales permiten controlar el proceso de medición durante la recepción de combustible. El medidor se encarga de realizar la lectura de las siguientes variables: flujo instantáneo (gal/h), densidad (kg/m³), temperatura (°C) y volumen totalizado (gal) del combustible que circula a través del medidor.

Durante el proceso de medición, el sistema registra automáticamente la fecha y hora de inicio y término de la operación. Asimismo, se muestra el estado del medidor, el cual puede indicar “midiendo” o “detenido”, y cambia al seleccionar la opción “iniciar”, acción que debe ejecutarse antes de comenzar la recepción de combustible.

Como práctica operativa recomendada, se sugiere activar el medidor entre 10 y 20 minutos antes de iniciar la carga. Cabe señalar que el medidor no mostrará valores hasta que exista flujo de combustible a través del mismo. Finalmente, al seleccionar la opción “terminar”, el sistema genera e imprime automáticamente dos copias del ticket con la información registrada durante la operación.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

TRASIEGO		Estado: DETENIDO	
Flujo:	???? gal/h	Densidad:	???? Kg/m3
Total:	???? gal	Temperatura:	???? °C
Ticket #:	0	INICIAR TERMINAR	
Inicio:	28/05/2025 23:43	 	
Final:	28/05/2025 23:43		

Ilustración 2 Apartado del medidor de trasiego

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

Ticket de trasiego

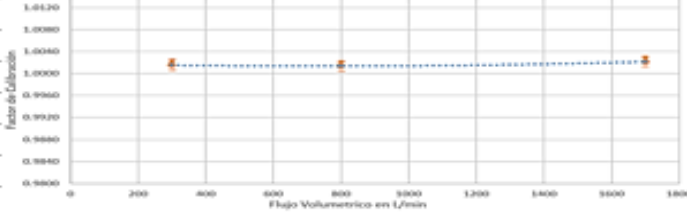
			
SISTEMA DE ADMINISTRACION ELECTRONICO DE COMBUSTIBLE (SAEC)			
TICKET DE TRASIEGO <i>NOMBRE DE LA EMBARACIÓN</i>			
TICKET: 0	Ubicación Latitud: 0 N Longitud: 0 W		
FECHA INICIAL: 00-ene-00	FECHA FINAL: 00-ene-00		
HORA INICIAL: 00:00:00	HORA FINAL: 00:00:00		
MEDIDOR TRASIEGO	VOLUMEN	MASA	
Marca:			
Modelo:			
Serie:			
Dímetro:			
	0.000	0	
	US GAL	Kg	
CONDICIONES DE OPERACIÓN		DATOS DE CALIBRACION	
Temperatura: 0 °C		Folio de Certificado: FLAB-LM-046-25	
Densidad: 0 Kg/m3		Fecha de Calibración: 04/06/2025	
Caudal Promedio: 0.00 GPM		Linealidad +/- %: 0.04	
* Datos Promedio			
Grafico de corrección del medidor maestro 			
			
ENTREGA		RECIBE	
AUTORIDAD A CARGO NOMBRE Y FIRMA		AUTORIDAD A CARGO NOMBRE Y FIRMA	
www.flowtechmexico.com Correo de atención: saec@flowtechmexico.com Telefono de atención: +52 (938) 1181647			

Ilustración 3 Formato del ticket de trasiego

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

1.1.2. Tabla de consumos

En la parte lateral izquierda de la interfaz se muestran las pestañas de navegación vertical correspondientes a los distintos puntos de medición que monitorean el consumo. Estas pestañas permiten al usuario acceder, visualizar e interactuar con la información de cada punto de medición dentro del sistema.

Para desplazarse entre las diferentes secciones y consultar los datos disponibles, el usuario deberá utilizar el mouse para navegar a través de las pestañas de la interfaz.

TABLA DE CONSUMOS			
Punto de Medición	Instantaneo (Gal/h)	Del día (Gal)	De ayer (Gal)
MP 01	0.00	0.00	0.07
MP 02	-0.00	0.00	0.00
MP 03	0.00	0.00	0.07
MP 04	-0.00	0.00	0.00
MG 01	0.00	0.00	0.07
MG 02	-0.00	0.00	0.00
Bowthruster	0.00	0.00	0.07
TOTAL	-0.00	0.00	0.00

Ilustración 4 Tabla de consumo de las maquinarias en la embarcación

En esta sección lateral se presentan las columnas informativas de la tabla de consumo, identificadas por los siguientes encabezados:

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

“**Punto de Medición**”, donde se listan los puntos en los que se encuentran instalados los equipos de medición encargados de registrar el flujo de combustible que circula a través de ellos;

“**Instantáneo (Gal/h)**”, donde se muestra de forma cualitativa el flujo instantáneo registrado por los medidores másicos de las líneas de succión y retorno, presentando el valor promedio calculado;

“**Del día (Gal)**”, que cuantifica el consumo de diésel acumulado a lo largo del día. Este registro se incrementa desde el momento en que las máquinas, motogeneradores o el punto de medición correspondiente son puestos en operación y, al detenerse, conserva el valor registrado hasta el siguiente arranque dentro del periodo de corte de 24 horas;

“**De ayer (Gal)**”, que muestra el total del consumo de diésel correspondiente al día anterior, el cual sirve como referencia para el análisis operativo.

Dentro de esta misma tabla de consumo, al seleccionar (dar clic) un punto de medición específico, el sistema despliega una ventana adicional en la que se visualiza en tiempo real el flujo de combustible que circula a través de los medidores, de acuerdo con el punto de medición seleccionado, ya sea en la línea de succión o en la de retorno.

En esta ventana adicional se muestran los siguientes parámetros:

“**Flujo instantáneo**”, que refleja el caudal en tiempo real registrado por el medidor másico cuando la máquina se encuentra en operación;

“**Total del día**”, que indica el consumo acumulado de diésel en galones registrado por el medidor másico a lo largo de la jornada;

“**Densidad**”, correspondiente al valor de densidad del combustible que circula por la línea de cada medidor másico;

“**Temperatura**”, que muestra la temperatura en grados centígrados del combustible medida por el medidor, ya sea con flujo en circulación o en condición de reposo.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

TABLA DE CONSUMOS				Motogenerador de Emergencia	
Punto de Medición	Instantaneo (Gal/h)	Del día (Gal)	De ayer (Gal)		
HP BAVOR	0.00	0.00	0.07	Succión	Flujo Inst. (Gal/h) : 0
HP ESTRIBOR	-0.00	0.00	0.00		Total del Día (Gal) : 1,089.51
HG #1	0.00	0.00	0.07		Densidad (Kg/m3) : 0.79
HG #2	-0.00	0.00	0.00		Temperatura (°C) : 41.61
MGE	0.00	0.00	0.07	Retorno	Flujo Inst. (Gal/h) : 0
Downthruster	-0.00	0.00	0.00		Total del Día (Gal) : 40,482.2
					Densidad (Kg/m3) : 0.82
					Temperatura (°C) : 39.18
TOTAL	-0.00	0.00	0.00		

Ilustración 5 Ventana de medidor de succión y retorno

1.2. Reporte de consumos

Reporte mensual

En el formato de reporte mensual se consolida la totalidad de los consumos registrados por el sistema, correspondientes al mes seleccionado para su análisis. En dicho reporte se incluye la información general de identificación, como el nombre de la embarcación, el proveedor y el periodo de medición comprendido desde el inicio hasta el término del mes en cuestión.

Asimismo, el reporte integra una tabla que concentra la información detallada por día, replicando los datos que el sistema genera en el reporte diario. Dentro de este formato se presentan los distintos apartados que permiten analizar de manera clara y ordenada el consumo de combustible a lo largo del periodo mensual, entre los cuales se incluyen los siguientes:

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- **Fecha** de cada día del mes.



Ilustración 6 Fecha

MEDIDOR DE TRASIEGO

- **Instalación:** Corresponde al nombre de la instalación (embarcación o puerto) que realizó el abastecimiento de combustible a la embarcación durante el periodo evaluado.
- **Ticket:** Indica el número consecutivo y secuencial de los tickets de trasiego impresos durante el mes.
- **Instalación (USGAL):** Representa la cantidad de combustible, expresada en galones estadounidenses, registrada por la instalación durante el proceso de abastecimiento a la embarcación. Este valor se utiliza como referencia para su comparación con la cantidad medida por el medidor de trasiego.
- **Trasiego SAEC (USGAL):** Corresponde a la cantidad de combustible, en galones estadounidenses, registrada por el medidor de trasiego del sistema SAEC y enviada al sistema, permitiendo realizar la comparación con el volumen suministrado por el proveedor de combustible.
- **DMP:** Hace referencia a la Diferencia Máxima Permisible establecida para el medidor de abastecimiento de combustible, conforme a lo especificado en el documento administrativo denominado “Criterios de Medición”.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- **Desviación Porcentual:** Indica el porcentaje de desviación del medidor de abastecimiento respecto a la cantidad total de combustible suministrado, permitiendo evaluar el cumplimiento de los criterios de medición establecidos.

MEDIDOR DE TRASIEGO					
Instalación	Ticket's	Instalación (USGAL)	Trasiego SAEC (USGAL)	DMP*	Desviación Porcentual

Ilustración 7 Apartado del medidor de trasiego en el reporte mensual

SONDEO MANUAL VS SONDEO SAEC

- **Hora:** Indica el momento exacto en que el sondeo manual fue ingresado y registrado en el sistema SAEC.
- **Sondeo Manual:** Corresponde al valor capturado manualmente en el sistema SAEC, el cual se utiliza como referencia para la comparación con el sondeo electrónico.
- **Sondeo SAEC:** Representa el valor registrado automáticamente por los sensores hidrostáticos del sistema SAEC al momento de realizar el registro del sondeo manual en la plataforma.
- **DMP:** Hace referencia a la Diferencia Máxima Permisible entre el sondeo manual y el sondeo SAEC, establecida en 0.90 %, conforme a lo estipulado en el documento denominado “Criterios de Medición”.
- **Desviación Porcentual:** Corresponde al porcentaje resultante de la comparación entre el valor del sondeo manual y el valor registrado por el sistema SAEC, utilizado para evaluar la concordancia entre ambos métodos de medición.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

SONDEO MANUAL VS SONDEO SAEC				
HORA	SONDEO MANUAL	SONDEO SAEC	DMP	Desviación Porcentual

Ilustración 8 Apartado del sondeo manual vs el sondeo SAEC en el reporte mensual

CONSUMO DEL SISTEMA DE MEDICION DE DIESEL

- **Existencia Inicial 00:01:00:** Corresponde al valor de la existencia final registrada al cierre del día anterior, utilizado como punto de partida para el cálculo del consumo diario.
- **Existencia Final 24:00:00:** Representa el volumen registrado por el sistema al realizar el corte correspondiente a la medianoche.
- **Consumo SAEC (USGAL):** Indica la cantidad total de combustible consumido por las máquinas de la embarcación, conforme a los registros del sistema SAEC.
- **DMP:** Hace referencia a la Diferencia Máxima Permisible en la comparación entre el consumo registrado por el sistema y el resultado de la diferencia entre la existencia inicial y la existencia final.
- **Desviación Porcentual:** Corresponde al resultado del cálculo de desviación obtenido al comparar el consumo diario registrado con la diferencia entre la existencia inicial y la existencia final.
- **Efectividad de Consumo:** Es un indicador expresado en porcentaje que permite evaluar la eficiencia del consumo diario de combustible.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- **CO₂:** Representa el cálculo diario de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) asociadas al consumo de combustible.
- **Densidad Promedio:** Corresponde al valor promedio de la densidad del combustible, calculado a partir de las mediciones realizadas por los equipos tipo Coriolis.

SISTEMA DE MEDICIÓN DE DIESEL							
Existencia Inicial 00:01:00	Existencia Final 26:00:00	Consumo SAEC (L/GAL)	CMP ^A	Desviación Porcentual	Efectividad de Consumo	CO ₂	DENSIDAD PROMEDIO

Ilustración 9 Apartado del sistema SAEC

CONSUMO TOTAL MENSUAL

En la parte inferior de la primera página se localizan 2 cuadros con el título:

TOTAL POR MES.

- **Trasiego de Diésel:** Indica el volumen total de combustible que ha circulado a través del medidor de trasiego durante el periodo evaluado, incluyendo las operaciones de recepción o en otros casos, despacho.
- **Consumido:** Corresponde a la cantidad total de combustible consumido durante el mes, conforme a los registros acumulados del sistema.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- **Emisiones:** Representa el total de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas durante el mes, calculadas a partir del consumo de combustible registrado.

TOTAL POR MES			
TRASIEGO DE DIESEL		CONSUMIDO	EMISIONES
RECIBIDO	DESPACHO	usGal	* CO2
0.00	0	3,486.67	41.10

Ilustración 10 Apartado de la tabla total por mes

CONSUMOS TOTALES DEL MES

- **Consumo:** Corresponde a la cantidad total de combustible consumido durante el mes, conforme a los registros acumulados del sistema.
- **Contrato:** Representa el volumen total de combustible que la embarcación tiene autorizado consumir de manera diaria, de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato vigente.
- **Efectividad:** Es el indicador porcentual y gráfica que resulta de la comparación entre el consumo mensual registrado y el volumen de consumo autorizado conforme al contrato de la embarcación.

CONSUMOS TOTALES DEL MES		
CONSUMO	CONTRATO	EFFECTIVIDAD
3,486.67	27,462.90	12.70%



Ilustración 11 Apartado de la tabla consumos totales del mes

GRAFICA DE INDICADORES DE KPI'S

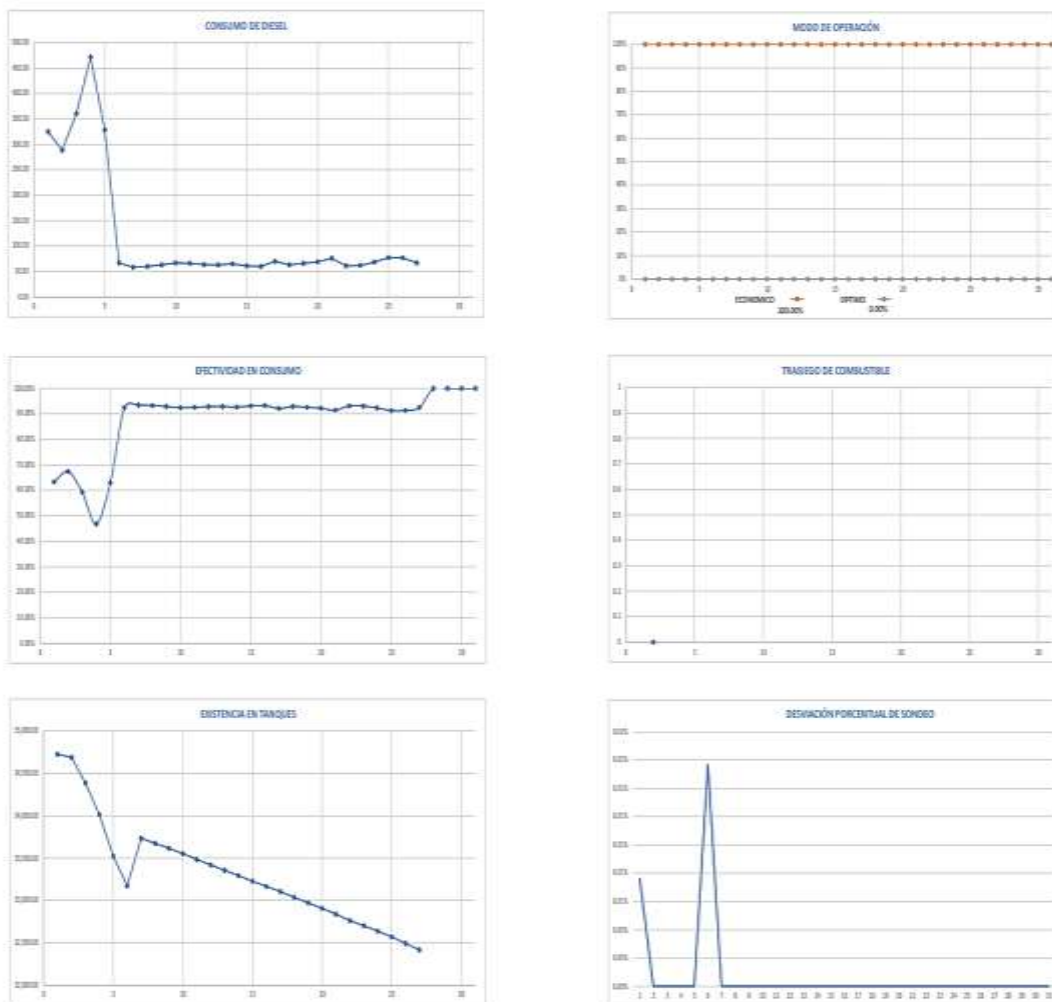


Ilustración 13 Gráfica de indicadores de KPI'S

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

Reporte diario



Ilustración 14 Reporte diario que emite el sistema SAEC

En la parte superior del documento se muestran los datos generales de identificación, los cuales incluyen la fecha, nombre de la embarcación, cliente, así como la hora de inicio y término del periodo evaluado.

En la sección central se presenta el consumo general registrado por cada medidor, de acuerdo con el punto de medición en el que se encuentra instalado. La información se organiza en una tabla que incluye los siguientes campos:

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

- Máquina
- Ubicación del medidor Coriolis
- H-M
- Tiempo de operación de la máquina
- Succión
- Retorno
- Consumo total

El apartado succión refleja la cantidad de flujo registrada por el medidor instalado en la línea de succión, mientras que retorno muestra la cantidad de flujo registrada por el medidor ubicado en la línea de retorno. El consumo total corresponde al resultado del cálculo de la cantidad registrada por el medidor de succión menos la cantidad registrada por el medidor de retorno.

En la parte inferior se observa el apartado de **KPI's – Balance de medición**, en el se observa el cuadro que dice **contrato**, el cual mostrará la cantidad de galones disponibles para consumo por día, estipulada en el contrato con PEMEX y la embarcación, así mismo se encuentra la **gráfica de consumo**, el cual muestra el porcentaje usado respecto a la cantidad total estipulada en el contrato. Posterior se puede observar la gráfica de **efectividad**, el cual es la eficiencia de la embarcación en el consumo de combustible por día, por último, la última parte en el apartado de KPI's, se observa el cuadro de **consumo**, el cual es la cantidad total de galones consumidos hasta el corte de 24 horas. En la parte más baja del documento se observan los cuadros con los datos de **CO2**, el cual es la cantidad de dióxido de

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

carbono emitido por la embarcación en el día, calculada en toneladas, así mismo la relación de CO2 emitido por litro de combustible consumido, en este caso **Marine Diesel Oil (MDO)**.

En la parte derecha del documento se muestra el diésel disponible, desglosado en los siguientes apartados: **existencia sistema SAEC-24:00:00 (usGal)**, el cual muestra la cantidad total en galones estadounidenses registrado al corte de 24 horas, en la parte inferior de este apartado se localiza **(M3)**, que no es más que la cantidad registrada en la existencia en el corte de 24 horas; en metros cúbicos.

Posterior se encuentra el registro de sondeo tanto del sistema SAEC en comparación con el sondeo manual, esta información se organiza de la siguiente manera: **Hora**, el cual es el momento exacto en el que se registra la cantidad de galones obtenida en el sondeo manual, **sondeo manual (usGal)**, es la cantidad total obtenida en la realización del sondeo manual, **sondeo sistema SAEC (usGal)**, se refiere a la cantidad total registrada por los sensores de nivel, **desviación porcentual**, es la diferencia que hay entre el sondeo manual, con el sondeo del sistema SAEC, **Desviación Máxima Permisible (DMP)**, es el límite de diferencia porcentual entre el sondeo manual y el del sistema SAEC (0.95%).

Se incluye el apartado de **trasiego**, donde aparecerá la cantidad registrada por el medidor de trasiego al momento de realizar un abastecimiento, esta información se registrará en litros y en galones estadounidenses. Asimismo, se presenta la tabla de modo de operación, acompañada de su representación gráfica, en la cual se identifican los estados de operación económico y óptimo, permitiendo evaluar el desempeño operativo de la embarcación.

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

1.3. Gráfica de comportamiento de diésel histórico

Este apartado permite observar de manera gráfica el comportamiento del diésel a lo largo del día en cada funcionamiento de los puntos de medición. Encontramos los parámetros que se están registrando **“flujo de succión”**, **“flujo de retorno”** y **“consumo”**, **“densidad”** cada uno con un color distintivo, el cual permita observar alguna discrepancia en las mediciones del medidor masico.

La función principal de esta gráfica, aparte de registrar las mediciones; permite observar si alguna anomalía ha ocurrido a lo largo de todo el tiempo de funcionamiento del sistema, mostrando en el eje horizontal la fecha y hora en el que se está graficando, el cual se actualiza cada 5 segundos y permitiendo revisar la fecha y hora en la que se ha registrado alguna anomalía. La intención con la gráfica es observar que los registros se están llevando a cabo de forma estable entre el consumo, flujos de succión y retorno, siendo normal que el flujo de succión sea superior al de retorno, y la gráfica se muestre lo más lineal posible.

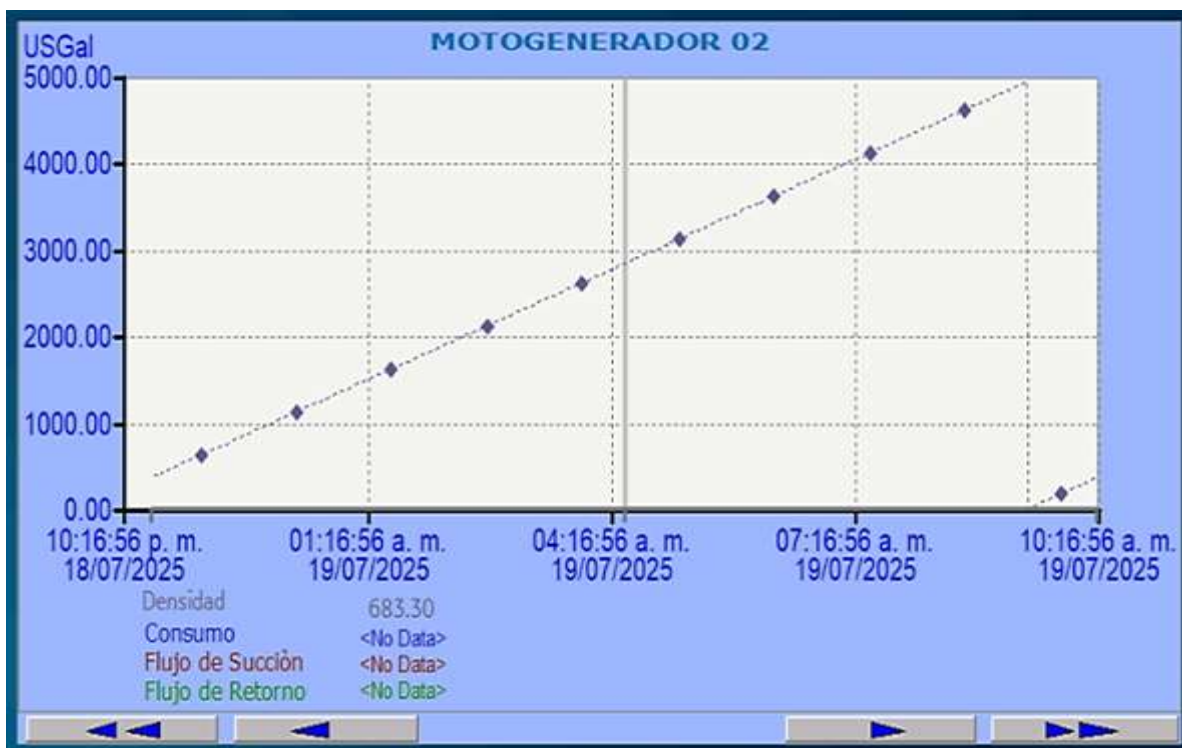


Ilustración 15 Gráfica de comportamiento del Diesel

1.4. Tabla de alarmas y advertencias

En la parte inferior del software de medición se encuentra la tabla de alarmas y advertencias donde se registra cada alarma de alguna anomalía detectada en todo el sistema de medición, ya sea una discrepancia en el flujo del diésel en las líneas de los medidores, el nivel de combustible, la densidad del flujo que se está midiendo o el volumen en los tanques.

Una vez que la alarma registrada por el programa es atendida, esta se debe eliminar manualmente para evitar confusión con alguna otra alarma o atender nuevamente la alarma ya reportada previamente.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19



Ack	Time In	Time Last	Mode	Tagname	Status	Value	Description
	18:51:15.651	18:00:37.763 FRI	IN_03_TT	COMM			Temperatura de Producto GEN1 Sección
	18:51:15.651	18:00:37.763 FRI	IN_03_FT_OUT	COMM			Flujo Volumetrico Gen 1 Sección
	18:47:14.789	18:47:14.789 FRI	IN_01_TT	COMM			Temperatura de Producto NP1 Sección
	18:47:14.789	18:47:14.789 FRI	IN_01_FT	COMM			Flujo Volumetrico Gen 1 Sección
	12:15:05.558	18:25:16.481 FRI	OUT_00_TT	COMM			Temperatura de Producto Gen1 Sistema

Ilustración 16 Tabla de alarmas local del sistema SAEC

1.5. Tanques

En la parte inferior de donde se localiza los datos del software, fecha, hora y usuario, se encuentran las pestañas donde se puede acceder al apartado de tanques en el cual se muestra el registro de todos los sensores de nivel que fueron instalados en cada uno de los tanques del barco (según se haya estipulado), permitiendo observar el nivel de combustible en cada uno de los tanques del mismo en tiempo real. En los registros que se muestran en base a las lecturas, se encuentran el **“volumen de combustible”** representada en galones y también en metros cúbicos, así mismo el **“nivel de combustible”** en el tanque representado en metros; también mostrando el porcentaje ocupado en el tanque por el combustible.

En la esquina superior derecha se observa el apartado de **“volumen almacenado”** representado en galones y metros cúbicos, el cual es el sumatorio total de todo el combustible que se encuentra en los tanques de almacenamiento de diésel que tengan su sensor de nivel, permitiendo tener un registro real de todo el diésel disponible para cada máquina según se requiera; así mismo en la misma ubicación se localiza **“consumo diario”** también representado en galones y metros cúbicos, permitiendo observar y comparar los datos registrados por el apartado por el consumo total que aparezca en la tabla de consumos.

En el apartado de **“sondeo manual”** se deberá escribir la cantidad total en galones obtenida por el sondeo manual realizado por el personal de la embarcación, se escribirá en el recuadro, posteriormente se presionará “enter” en el teclado, para

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

entregado al cliente o la persona autorizada para poseer la información, permitiendo ingresar a los datos electrónicos de la embarcación que se desee monitorear.



Ilustración 18 Apartado SAEC en la página de flowtechmexico.com

Para cada contrato, se proporciona al cliente un usuario y una contraseña para el acceso del personal de PEMEX Exploración y Producción, así como del personal del proveedor.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

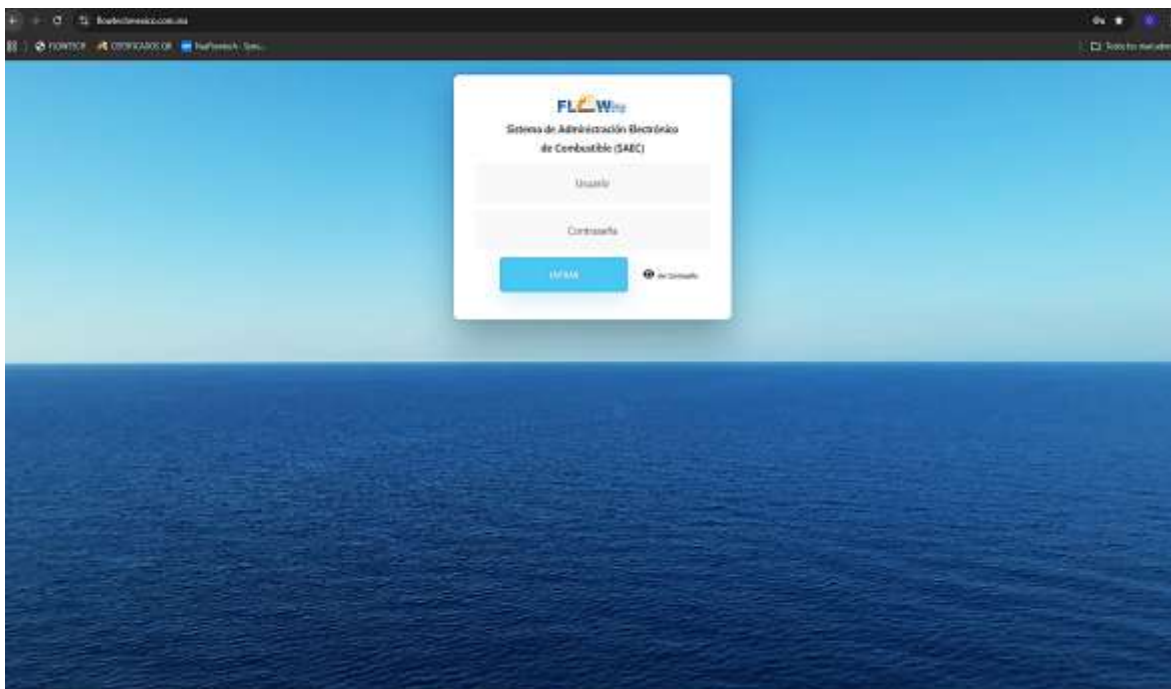


Ilustración 19 Ventana de usuario y contraseña de los clientes de FLOWTECH

2.1. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN SAEC / WEB

2.1.1. Medición

Al ingresar a la interfaz de usuario, lo primero que se visualiza es una gráfica de medición que muestra el consumo de galones en los puntos de succión y retorno. Asimismo, se presenta el consumo total registrado a lo largo del día, iniciando a las 12:01:00 a.m. y finalizando a las 12:00:59 a.m. del día siguiente. El sistema se reinicia automáticamente para comenzar un nuevo ciclo de consumo diario de 24 horas.

También se puede consultar el reporte anual de consumo, representado en formato de columnas, que permite analizar el comportamiento del consumo durante el año.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19



Ilustración 20 Interfaz de usuario de los clientes de FLOWTECH

El apartado “**Consumo del día**”, ubicado en la parte superior, muestra la cantidad de galones utilizados hasta el momento dentro del periodo de 24 horas, posterior, se puede observar en la misma parte superior de la gráfica lineal, la fecha y hora de la última actualización de la información, la cual se realiza cada 15 minutos, así mismo, en la parte final de la barra superior, se localiza el estado del sistema “online” u “offline”.



Ilustración 21 Barras de información de la interfaz de usuario SAEC

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

En la parte inferior de la gráfica lineal, se encuentra **“Carga de día”**, que indica el conteo registrado por el medidor de trasiego; es decir, muestra la cantidad de diésel abastecida a la embarcación.



Ilustración 22 Apartado de trasiego

2.1.2. Tanques

En el segundo apartado de la barra lateral izquierda se encuentra la sección **“Tanques”** la cual muestra, en metros cúbicos, la cantidad de diésel medido por sensores de nivel instalados en todos los tanques de almacenamiento. El sistema cuantifica esta información y presenta el total, ofreciendo una visión más clara del consumo de combustible en relación con la disponibilidad actual. Además, esta sección permite visualizar individualmente cada tanque, brindando una mejor perspectiva del consumo por compartimiento.

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

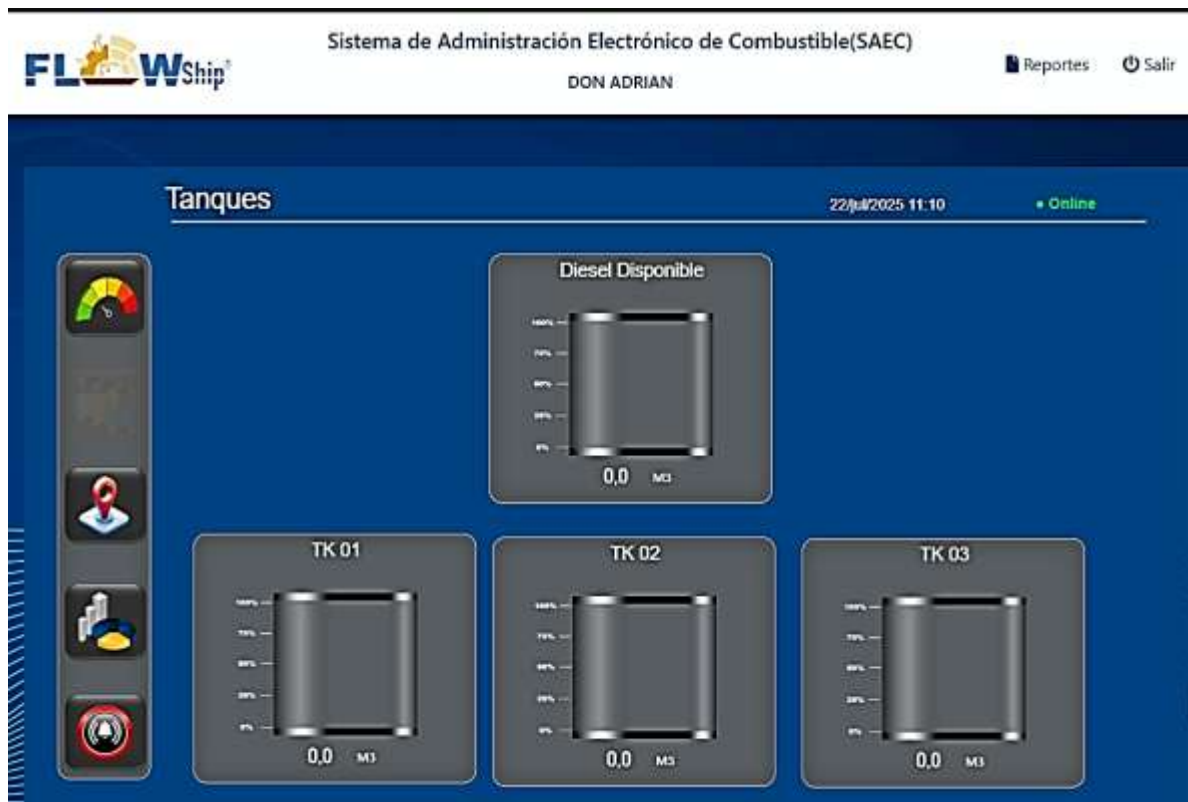


Ilustración 23 Apartado de tanques en la interfaz de usuarios SAEC

2.1.3. Geolocalización

En el tercer apartado de la misma barra lateral izquierda se puede acceder a la sección de **“geolocalización”**, el cual muestra en tiempo real la ubicación de la embarcación, la velocidad a la que se desplaza (en nudos y km/h), así como el porcentaje de efectividad de combustible, respecto al contrato de consumo diario estipulado por PEMEX.

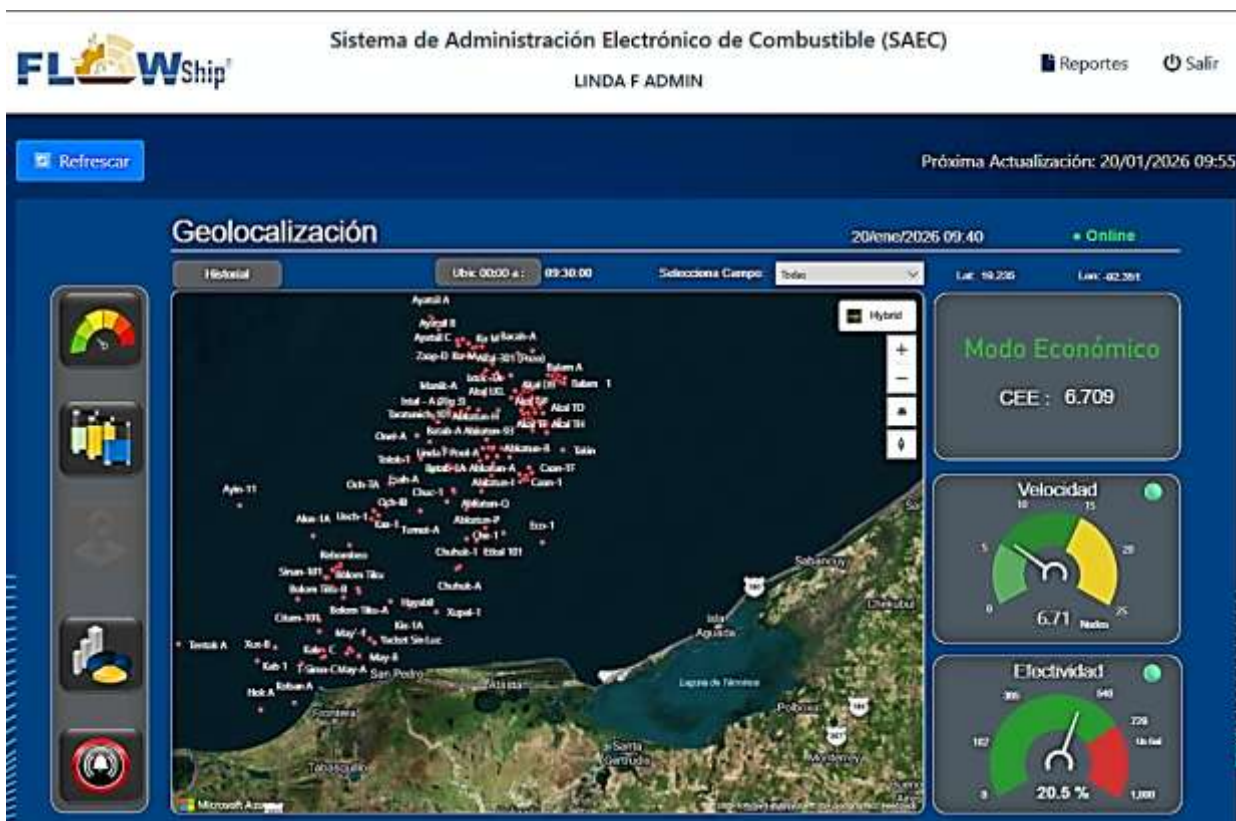


Ilustración 24 Geolocalización de la embarcación

2.1.4. KPI'S

En la cuarta sección se localiza el apartado de “KPI’S” mismo que mostrará en gráficas lineales el consumo de Diesel, los modos de operación, la efectividad de los Kpi’s, trasiego de combustible, emisión de Co2 y existencia en tanques, cada uno con su propia gráfica.

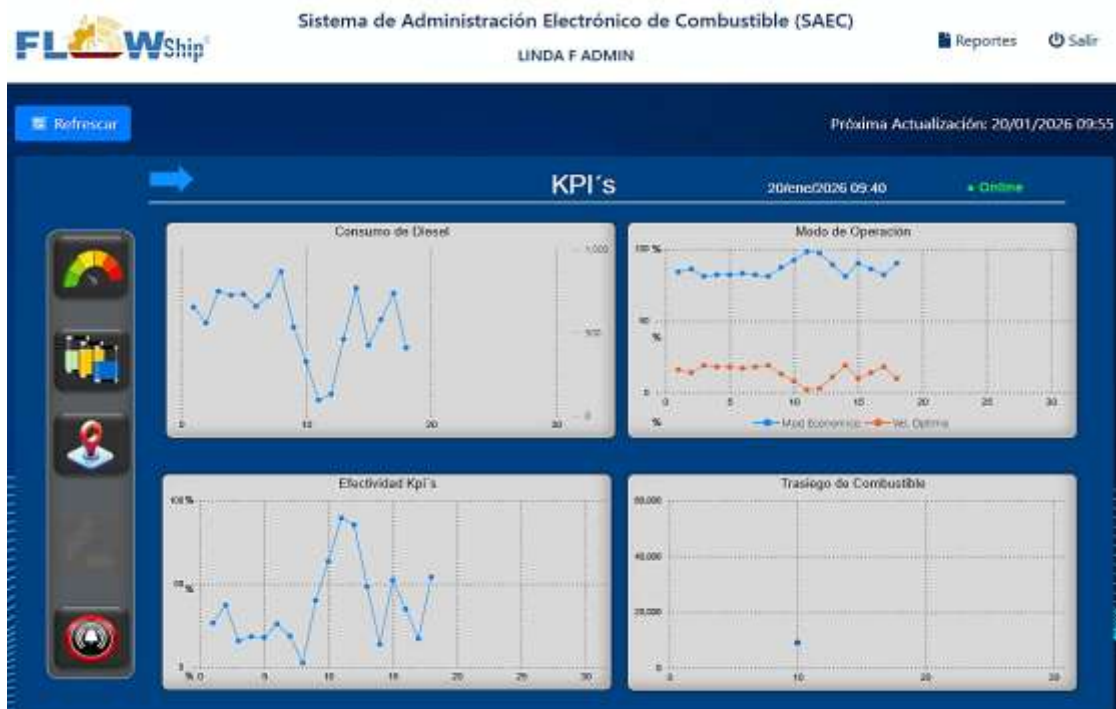


Ilustración 25 Apartado de KPI'S

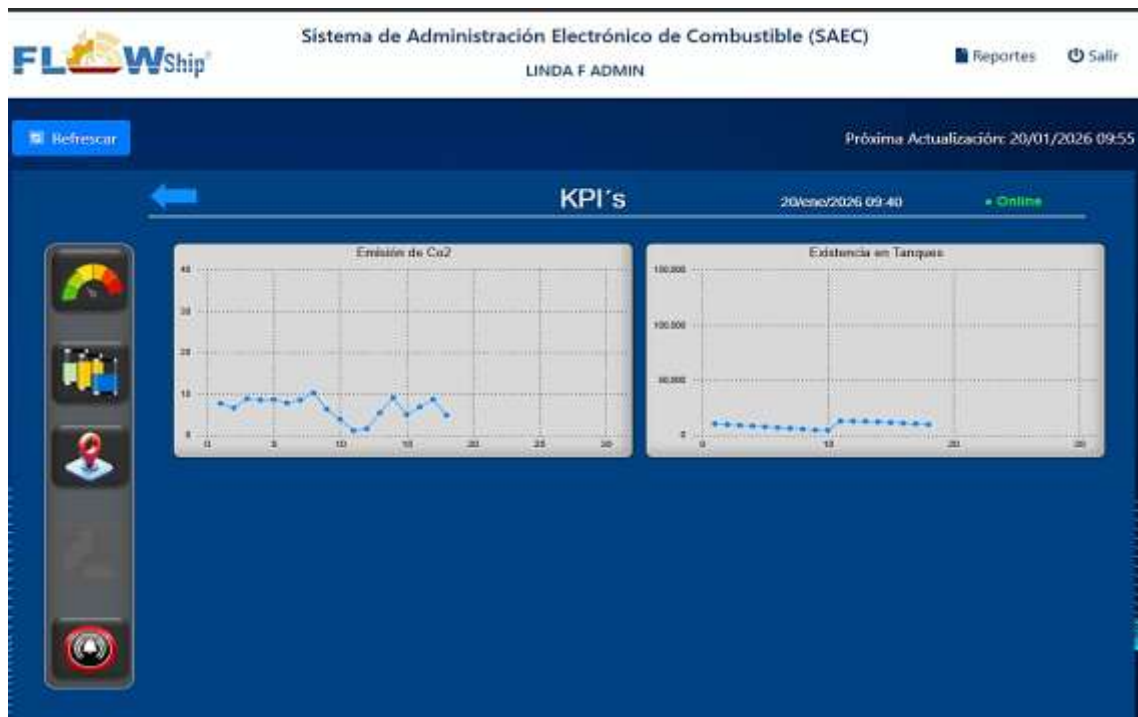


Ilustración 26 Segunda parte del apartado de KPI'S

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

2.1.5. Alarmas

En la misma barra lateral al pie, se observa el apartado de alarmas, en el cual se tiene acceso a “**gabinete de control**”, “**sistema de medición**”, “**densidad del producto**”, “**medidores másicos**”, “**medidor trasiego**” y “**computador**” estas alarmas permiten al cliente estar pendiente en caso que el sistema sea vulnerado, se presente algún inconveniente con el sistema o haya algún parámetro anormal.



Ilustración 27 Apartado de alarmas en la interfaz web

	MAUNAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

2.1.6. Reportes

En la parte superior izquierda se encuentra el apartado “Reportes”, donde se pueden consultar el Reporte Diario, el Reporte Mensual y los Tickets de trasiego. En esta sección se almacena toda la información generada durante la operación del sistema, permitiendo al cliente acceder fácilmente a los datos registrados.



Ilustración 28 Sección de consultoría de reportes

	MANUAL DE USUARIO SAEC	Procedimiento Administrativo FLOW-PT-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-01 -19

3. ASISTENCIA TÉCNICA

En relación con el **Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC)** implementado en la embarcación, me permito informarle que la atención de nuestro servicio estará de acuerdo con lo siguiente:

Contacto:

Ing. Erik Graniel Sánchez
Atención a Clientes SAEC - Medición
Tel. 9381181647
Cel. 9381708669
egraniel@flowtechmexico.com

Ing. Erik Ku Tuz
Atención a Clientes SAEC – CENTRO de MONITOREO
Tel. 9381181647
saec@flowtechmexico.com