



Presentan:

---

# MOTORES DIESEL PARA BOMBAS CONTRA INCENDIOS

INGENIERO JUAN CAMILO FRANCO  
GERENTE DE PROYECTOS INGSECOL SAS

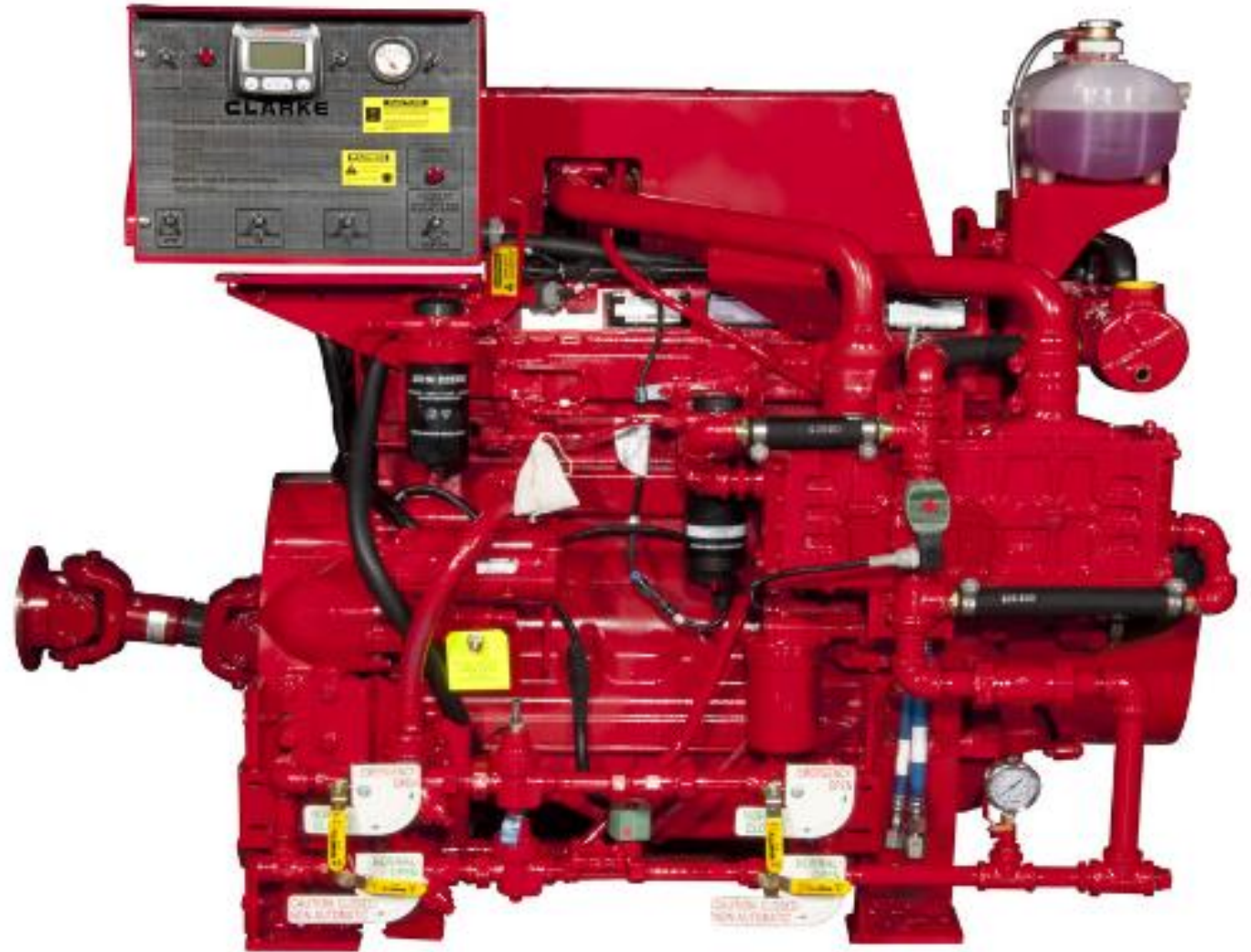
# MOTORES DIESEL PARA BOMBAS CONTRA INCENDIOS

**USO EXCLUSIVO**

**NFPA CAPITULO 11**

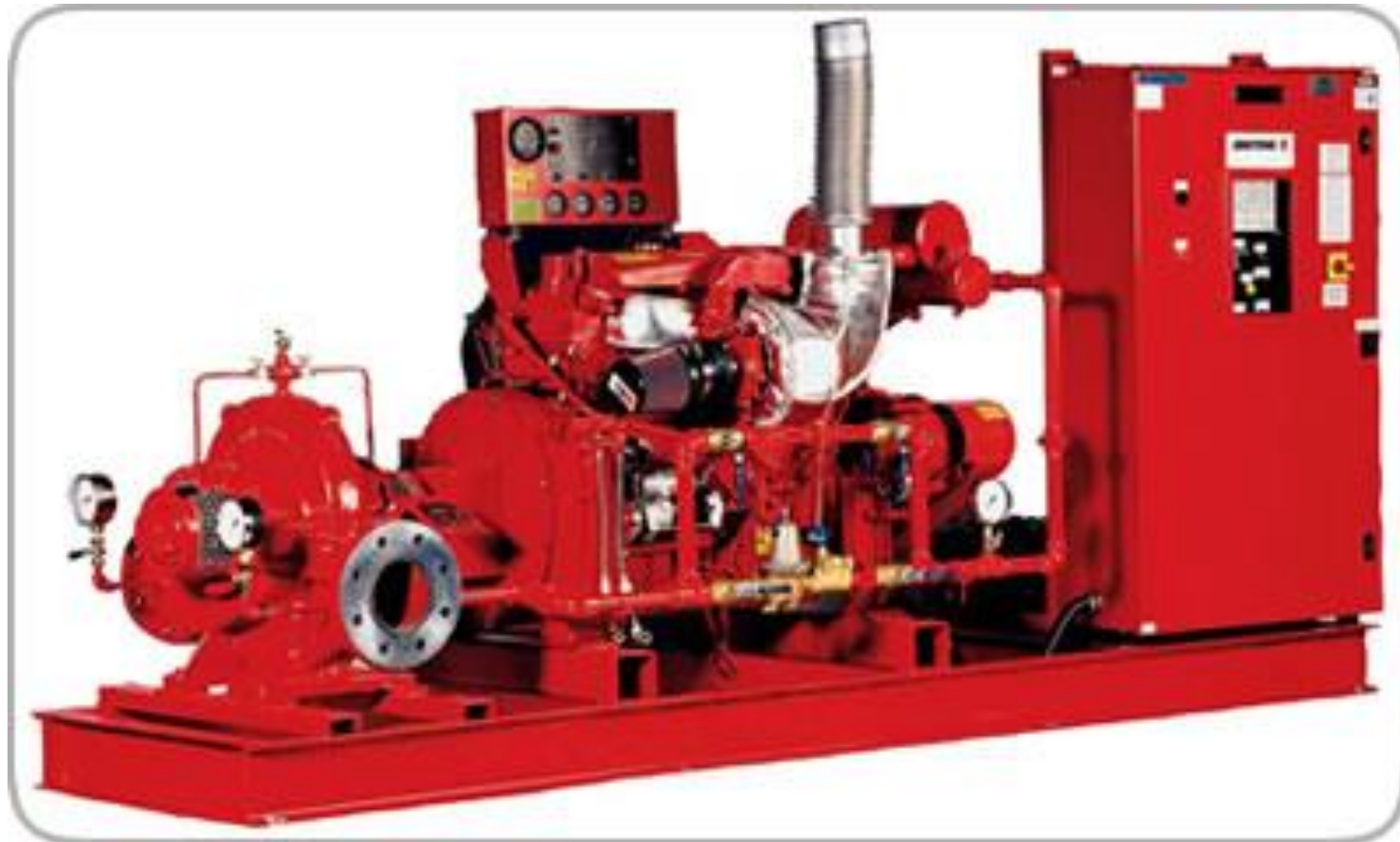
**UL 1247**

**FM 133**



# SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIOS

---



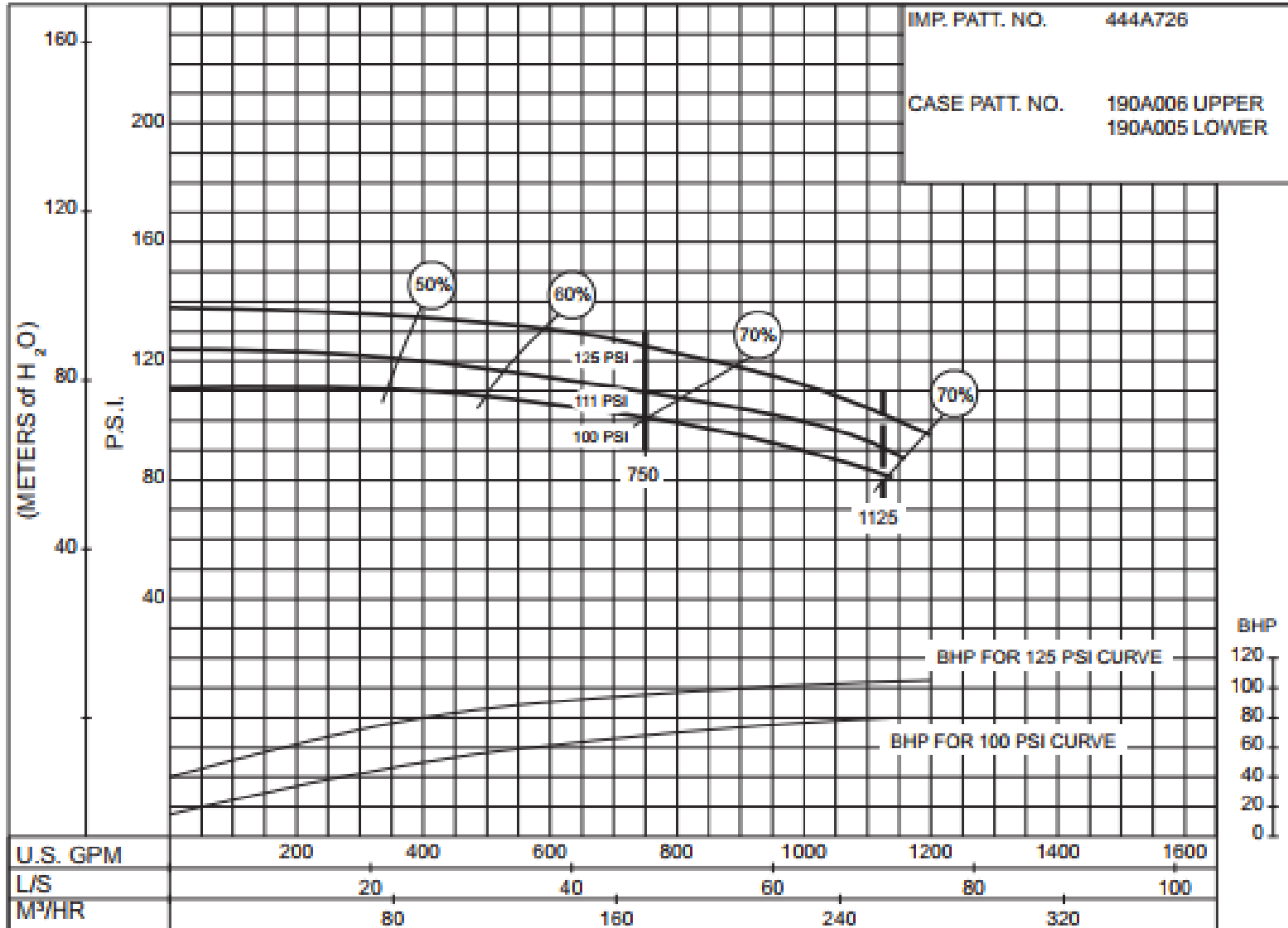
SIZE : 4-492-18

MODEL: 492

IMPELLER : Enclosed

R. P. M. : 1770

IMP. PATT. NO. 444A726  
CASE PATT. NO. 190A006 UPPER  
190A005 LOWER



PC-168444

REQUERIMIENTO BOMBA

1770 RPM

MAX BHP 105 HP

# SELECCIÓN DEL MOTOR CORRECTO

Solo motores de combustión a Diesel son permitidos. Gasolina o gas natural no se permite. NFPA-20 (11.1.3.1) & (11.1.3.2).

Los motores debe de ser listados para el servicio de contra incendio, clasificado SAE en condiciones 25 ° C y 91 m sobre el nivel del mar. NFPA-20 (11.2.1) & (11.2.2.4). EJEMPLO: UL 1247, FM 133



# SELECCIÓN DEL MOTOR CORRECTO

Los motores deben tener al menos una reserva del 10% en caballos de fuerza durante 4 horas de operación. (Todos los valores nominales del motor UL-FM reflejan este requisito). NFPA-20 (11.2.2.2)

Los motores se deben reducir en altitud y temperatura.

Reducción del 3% por cada 300 m por encima de 91 m  
Reducción del 1% por cada 5,6 ° C superior a 25 ° C  
(11.2.2.4) & (11.2.2.5).



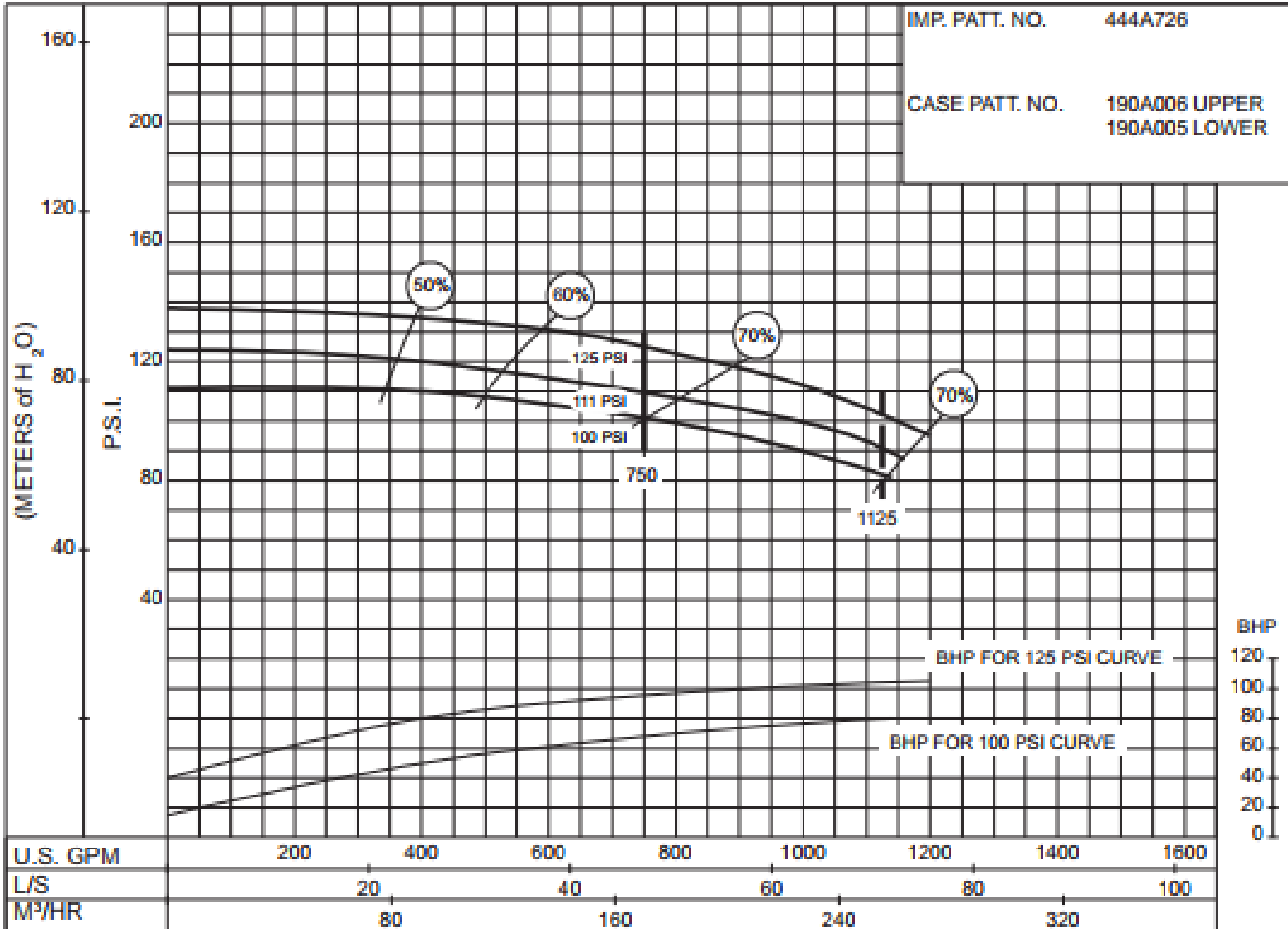
SIZE : 4-492-18

MODEL: 492

IMPELLER : Enclosed

R. P. M. : 1770

IMP. PATT. NO. 444A726  
CASE PATT. NO. 190A006 UPPER  
190A005 LOWER



PC-168444

## REQUERIMIENTO BOMBA

1770 RPM

MAX BHP 105 HP

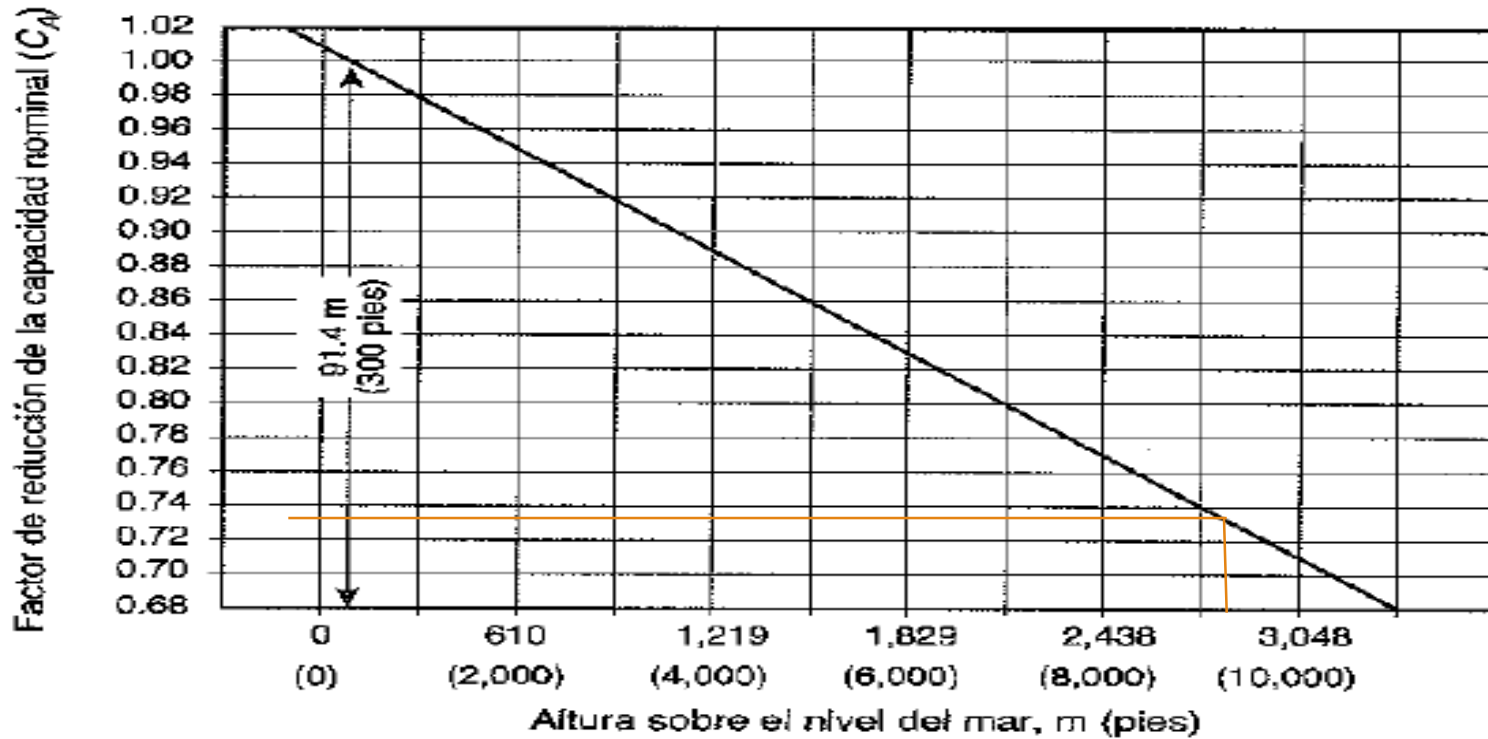
MOTOR DISPONIBLE

JU4H-UF50

1770 RPM RATED HP 110.6

FUNCIONA EN BOGOTÁ???

#### A.11.2.2.4 Ver Figura A.11.2.2.4.



Nota: La ecuación de corrección es la siguiente:

Potencia corregida del motor =  $(C_A + C_T - 1) \times$  potencia nominal del motor

donde:

$C_A$  = Factor de reducción de la capacidad nominal para la elevación

$C_T$  = Factor de reducción de la capacidad nominal para la temperatura

Motor de 110.6 caballos de fuerza  
Altitud 2600 m  $C_A = 0.75$ :

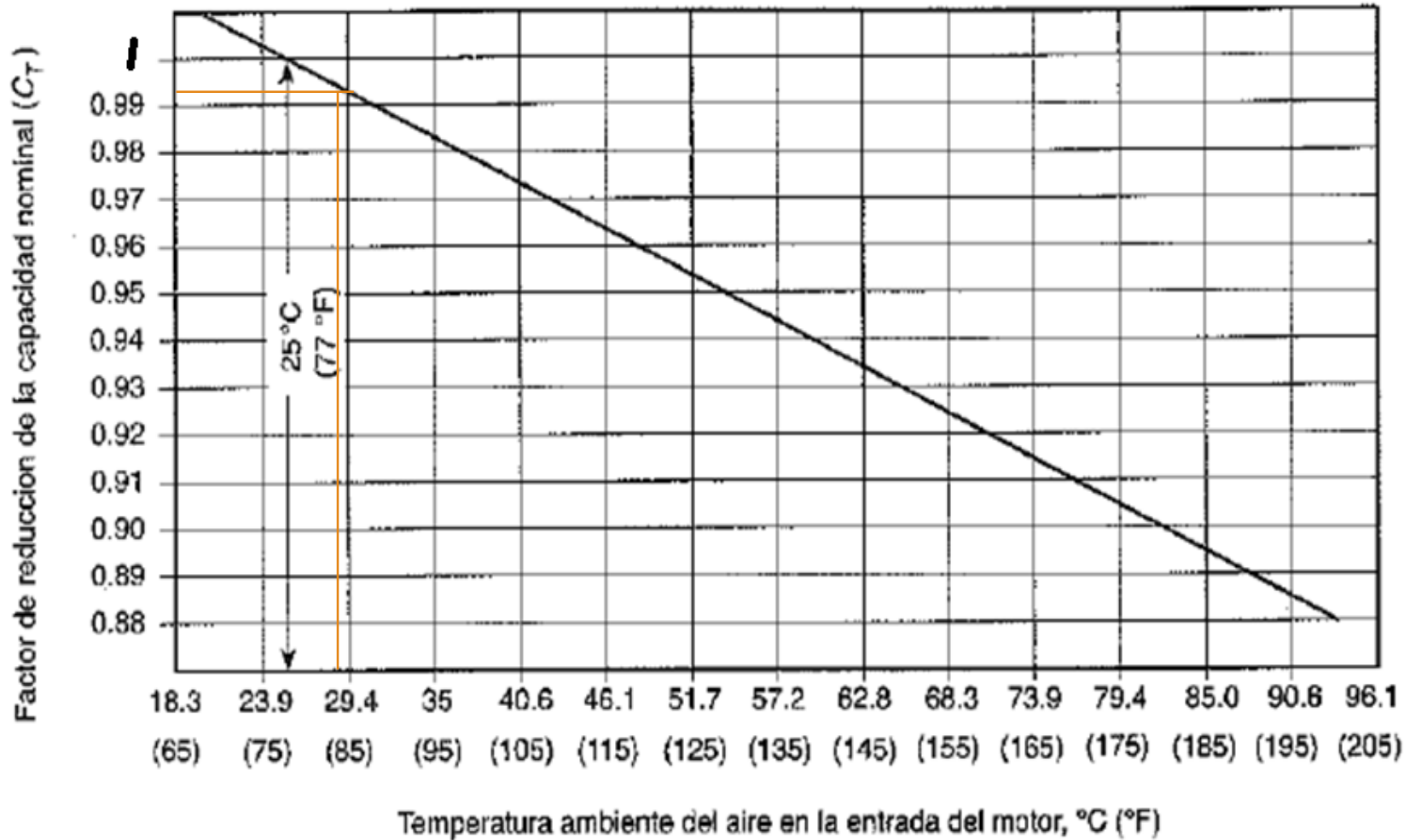
Temperatura 29.6 °  $C_T = 0.992$

Potencia Real:  $(C_A + C_T - 1) \times$  HP  
Rateados SAE

$$(0.75 + 0.992 - 1) \times 110.6 = 82.06 \text{ HP}$$

El programa calculador de Clarke puede calcular el tamaño exacto del motor que necesita usar.





Temperatura Bogotá 17-23°C

***Nota: La temperatura ambiente es la temperatura a la entrada de aire del motor mientras el motor está funcionando llave abierta.***

Se debe hacer el cálculo de ventilación y se recomienda limitar el  $\Delta T$  entre 8° y 11°C.

Si tomamos 20° + 9° = 29°

CT = 0.992

$\Delta T$  is the design temperature rise you will allow in the pump room to carry away the Engine Radiated Heat. Typically 8°C - 11°C is used for this value but a higher value can be used. Note that the pump room temperature should not exceed 49°C. Also, for pump room temperatures over 25°C you must also apply the appropriate NFPA 20 BHP Derate for ambient temperature.

# SELECCIÓN DEL MOTOR BARRANQUILLA

**Engine Selection / De-rate Calculator / Speed Interpolator**  
USA Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

DATE: 9/21/2017

PUMP REQUIREMENTS: **Pump Max Power:** 105 BHP  
**RPM(s):** 1770

DERATE PARAMETERS: **Altitude:** 0 meters  
**Ambient Temperature:** 33 °C  
**Right Angle Gear Loss:** 0%  
**Derate Percent:** 1.4

RESULTS:

Model	RPM	Rated HP (KW)	Ventilation Fan Loss HP (KW)	Available HP (KW)	Derate HP (KW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JU4H-UF50	1770	110.6 (82.5*)	-	-	109.0 (81.3*)	NSPS Compliant	(1760, 110) to (2100, 130)
ZF6H-UFAC60	1770	281.9 (210.3*)	-	-	277.8 (207.3*)	T2-Certified	(1470, 221) to (1800, 288)

Alternate T3-Certified engine selections (Lower emissions "Green" engine selection):

Model	RPM	Rated HP (KW)	Ventilation Fan Loss HP (KW)	Available HP (KW)	Derate HP (KW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JU4H-UFADR0	1770	113.7 (84.8*)	-	-	112.0 (83.6*)	NSPS T3-Certified	(1760, 113) to (2100, 136)

Derated HP takes into account all the input derates for altitude, temperature and Right Angle Gearbox. When no derates are input, this column will be blank and engine selection(s) will be based upon Rated HP. When the Derated HP column is filled in, then the engine selection(s) are based upon this value.

# SELECCIÓN DEL MOTOR EN BOGOTÁ

**Engine Selection / De-rate Calculator / Speed Interpolator**  
USA Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

**DATE:** 9/21/2017

**PUMP REQUIREMENTS:** **Pump Max Power:** 105 BHP  
**RPM(s):** 1770

**DERATE PARAMETERS:** **Altitude:** 2600 meters  
**Ambient Temperature:** 29 °C  
**Right Angle Gear Loss:** 0%  
**Derate Percent:** 25.4

**RESULTS:**

Model	RPM	Rated HP (KW)	Ventilation Fan Loss HP (KW)	Available HP (KW)	Derate HP (KW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JU6H-UFM0	1770	175.9 (131.3*)	-	-	131.2 (97.9*)	NSPS Compliant	(1760, 175) to (2100, 207)
ZF6H-UFAC60	1770	281.9 (210.3*)	-	-	210.3 (156.9*)	T2-Certified	(1470, 221) to (1800, 288)

Alternate T3-Certified engine selections (Lower emissions "Green" engine selection):

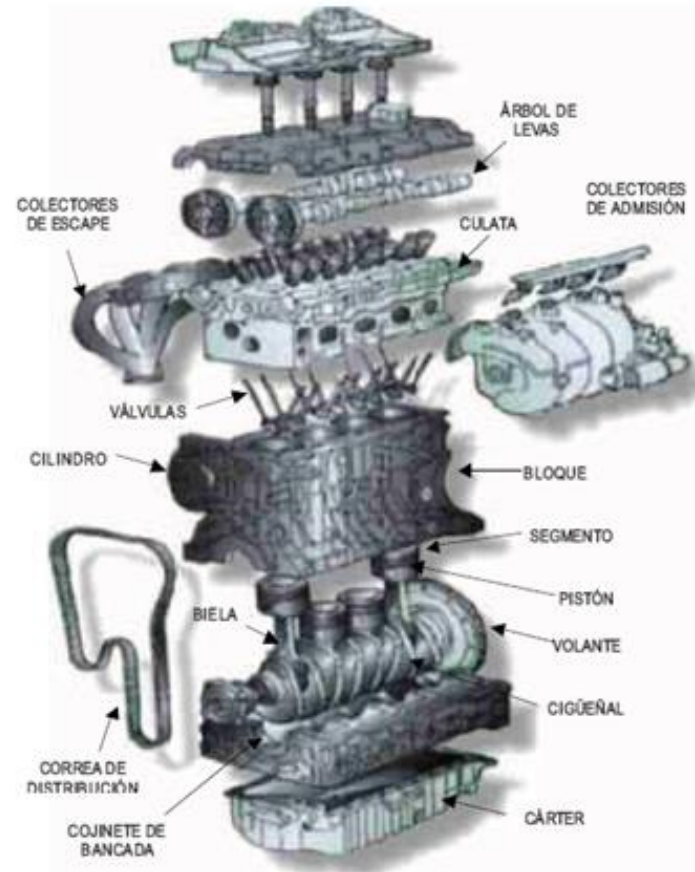
Model	RPM	Rated HP (KW)	Ventilation Fan Loss HP (KW)	Available HP (KW)	Derate HP (KW)	EPA Emission Tier (Reference)	Interpolation Data (RPM, HP)
JW6H-UFAA80	1770	421.4 (314.3*)	-	-	314.3 (234.5*)	Non-Emissionized (T3)	(1760, 422) to (2100, 400)

Derated HP takes into account all the input derates for altitude, temperature and Right Angle Gearbox. When no derates are input, this column will be blank and engine selection(s) will be based upon Rated HP. When the Derated HP column is filled in, then the engine selection(s) are based upon this value.

# PARA BOMBAS VERTICALES:

3) PUMP MAX POWER	Power Units: <input checked="" type="radio"/> BHP <input type="radio"/> KW	Max Power: <input type="text" value="105"/>
4) ENGINE/PUMP RPM	RPM: Ctrl-Click to select multiple RPM's: <input type="text" value="1200"/> <input type="text" value="1500 (1460-1470)"/> <input type="text" value="1800 (1750-1800)"/> <input type="text" value="1900"/> <input type="text" value="2100"/> <input type="text" value="2350"/> <input type="text" value="2600"/> <input type="text" value="2800"/>	Interpolated RPM: <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes  Interpolated RPM: <input type="text" value="1770"/>
5) ENGINE DERATES	Units: <input type="radio"/> English Units <input checked="" type="radio"/> Metric Units	Altitude (M): <input type="text" value="2600"/> Derate 3% per every 304.8 meters above 91.4 meters Ambient Temperature (°C): <input type="text" value="29"/> Derate 1% for every 5.55 °C above 25° Temperature at the air cleaner while the engine is running at full load Right Angle Gear Loss (%): <input type="text" value="Not Used"/> <input type="text" value="Not Used"/>
6) APPLICATION DATA	Customer: <input type="text"/> Job Name: <input type="text"/> Job Number: <input type="text"/> Input By: <input type="text"/>	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/>

# MOTOR $\frac{3}{4}$ Y SISTEMA DE INYECCIÓN



INYECCIÓN MECANICA T1  
INYECCIÓN ELECTRONICA  
RIEL COMUN T3

4 CILINDROS EN LINEA  
6 CILINDROS EN V  
8 CILINDROS EN V

# DIFERENCIAS

---

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROLES

SISTEMA DE BATERIAS Y ARRANQUES

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

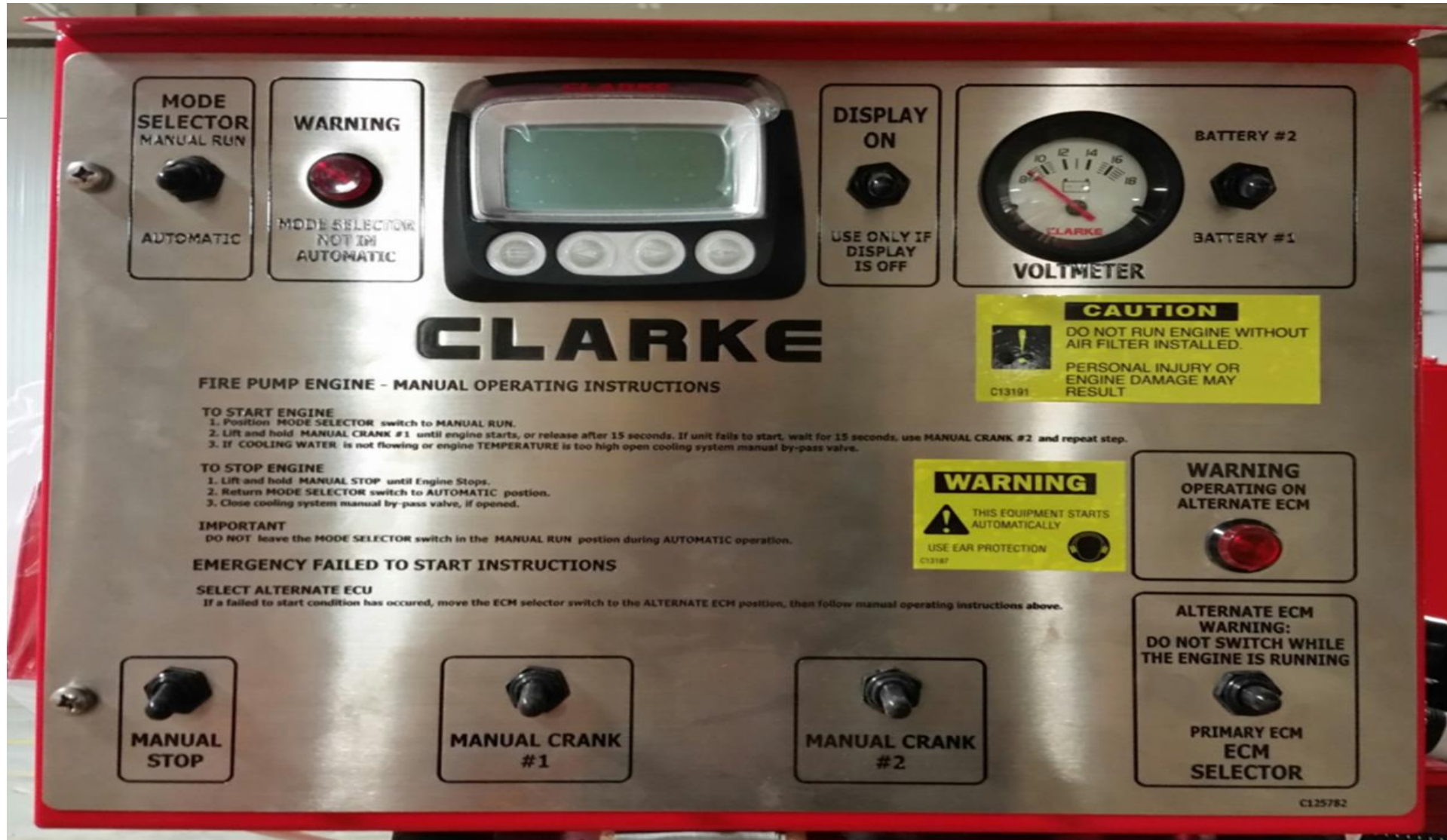
SISTEMA DE COMBUSTIBLE

SISTEMA DE ESCAPE

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES



# INSTRUMENTOS Y CONTROLES





# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

---

## GOBERNADOR DE VELOCIDAD

Los motores deberán estar equipados con un gobernador de velocidad capaz de regular la velocidad del motor en un rango de no más del 10% de diferencia entre la velocidad de cierre y de carga máxima(150%). (Se define como la inclinación). (11.2.4.1.1)

Nivel 3 electrónico del motor a 0% caída de velocidad

El gobernador será ajustable en campo, y seteado y asegurado para mantener la velocidad rateada a la máxima carga de la bomba.  
(11.2.4.1.2)

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

---

Los motores de bombas contra incendios deben acelerar a la velocidad rateada en un máximo de 20 segundos (11.2.4.1.3)

Los motores deben de estar provistos de un dispositivo de apagado por sobre velocidad. (11.2.4.4.1)

El dispositivo para sobre velocidad debe estar dispuesto de modo que apague el motor cuando el rango de velocidad sea del 10 a 20 % **(motores electrónicos es 20 a 15%)** superior a la velocidad nominal del motor y de manera que puede ser reconfigurado manualmente.(11.2.4.4.2)

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

El motor debe tener los medios para verificar el interruptor de sobrevelocidad y la función de apagado.

---

## EJEMPLO:

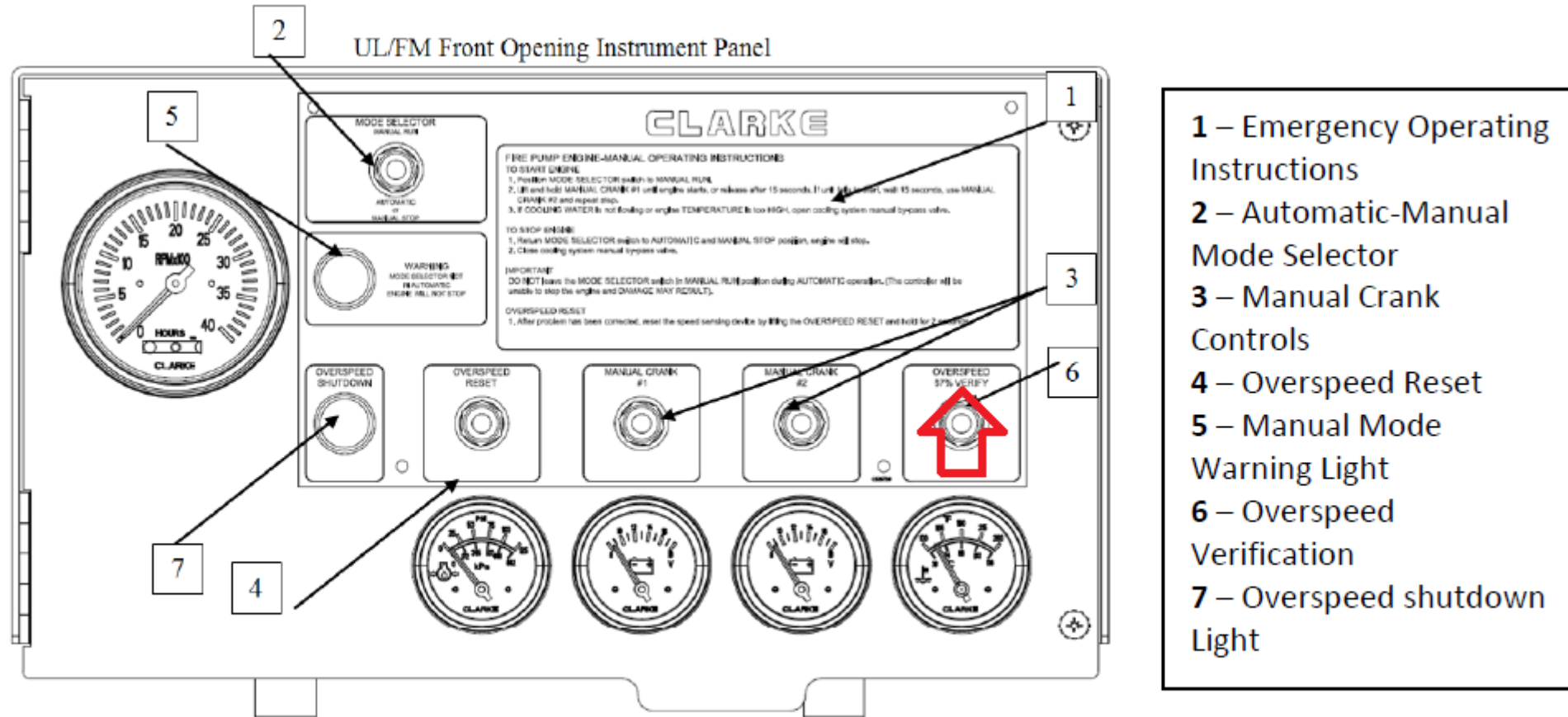
### Para motores mecanicos

Velocidad nominal:	2100 rpm
Ajuste de Sobrevelocidad:	(120% de 2100 rpm) 2520 rpm
Paro de Verificación :	(67% de 2520 rpm) 1688 rpm

### Para motores electrónicos

Velocidad nominal:	1760 rpm
Ajuste de Sobrevelocidad:	(115% de 1760 rpm) 2024 rpm
Paro de Verificación :	(30rpm menos de la nominal) 1730 rpm

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES



MANTENIENDO 6 ARRIBA, SE LE DA ARRANQUE DESDE EL CONTROLADOR DE LA BOMBA

Figure 1 – Clarke instrument panel door

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

---

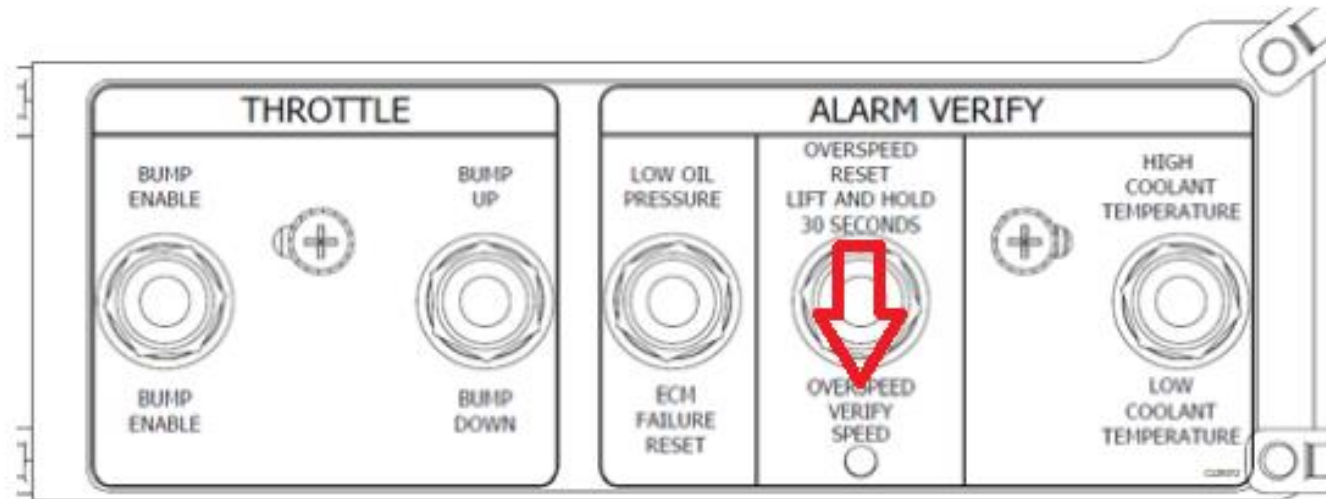


Figure 1 – Clarke panel internal verification switchplate

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

---

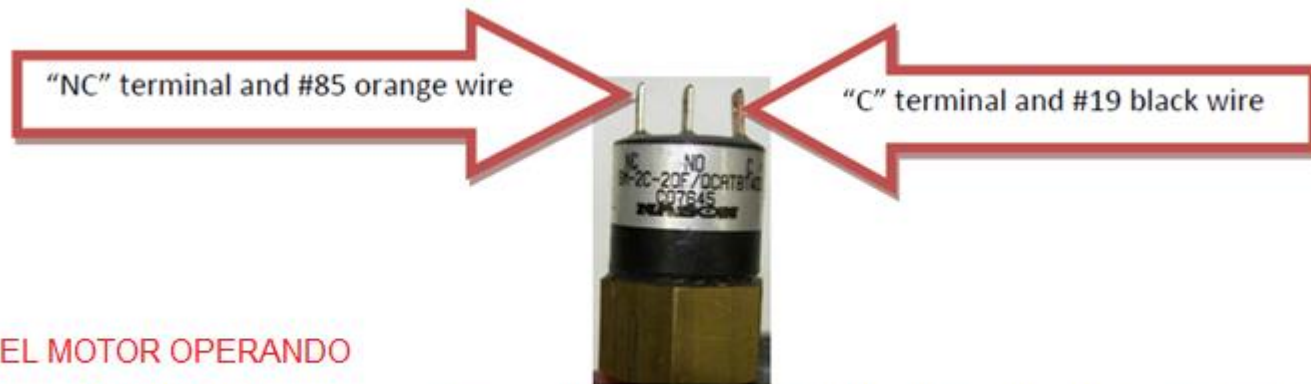
En cualquier condición (arranque manual, automático o prueba) la sobre velocidad apagará el motor

Adicional al apagado por sobrevelocidad, el motor debe contar con los medios necesarios para enviar las siguientes señales de alarma al controlador:

- BAJA PRESIÓN DE ACEITE 11.2.4.4.5
- ALTA TEMPERATURA DEL MOTOR 11.2.4.4.6
- BAJA TEMPERATURA DE REFRIGERANTE 11.2.4.4.7

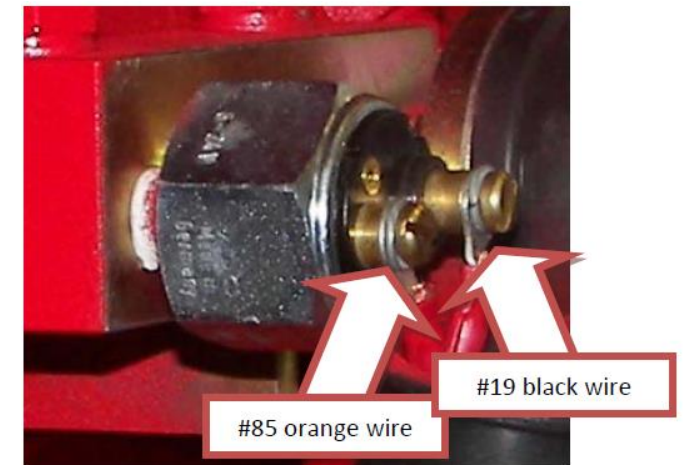
# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

Para cada una de las anteriores, se debe poder realizar una prueba de verificación que resulte en una señal audible en el controlador de la bomba, y su procedimiento debe estar detallado en el manual del motor.



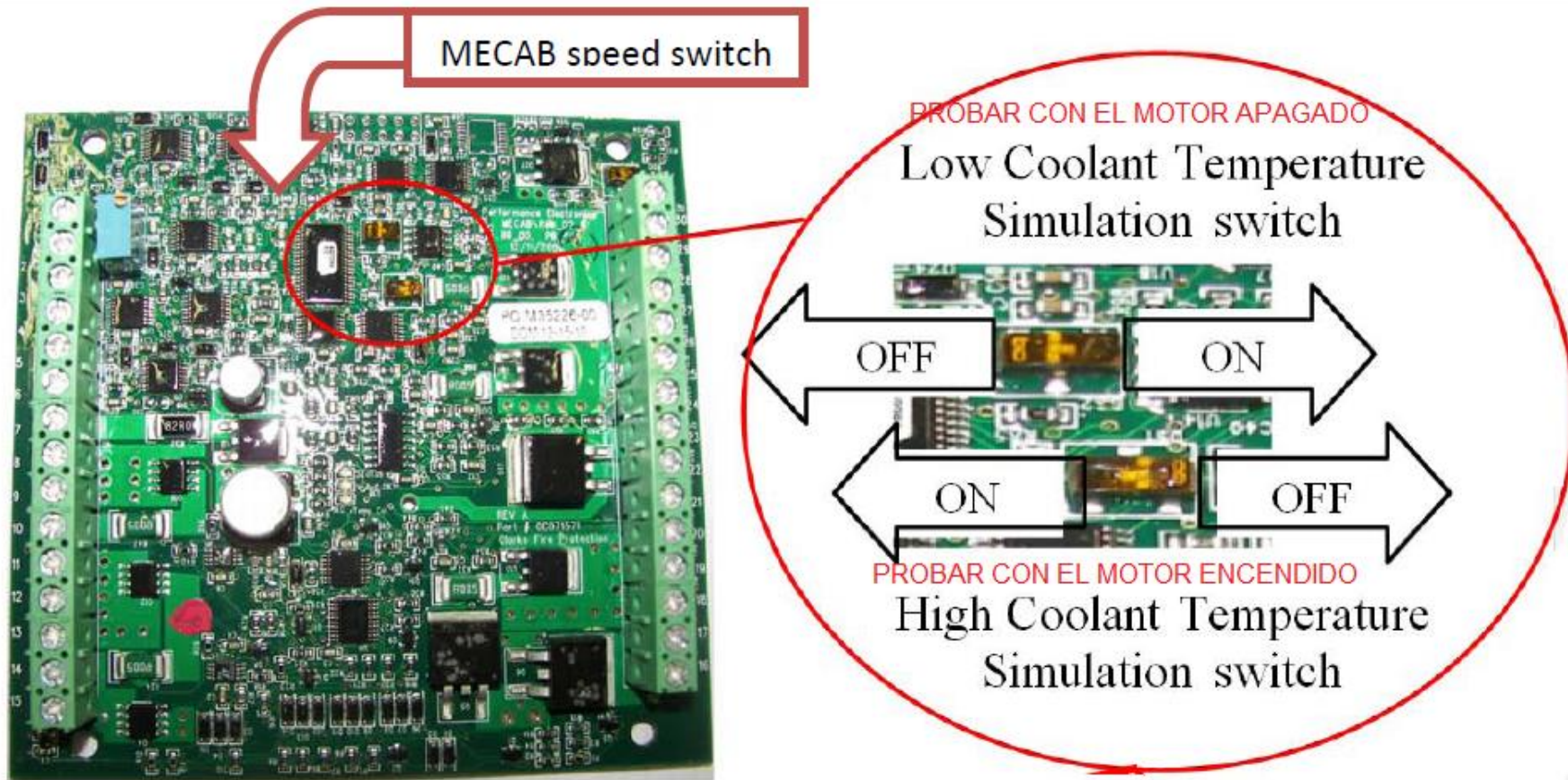
CON EL MOTOR OPERANDO

Figure 2a - JU4R, JU4H, JU6H, JW6H engine models: oil pressure switch – Jumper the "NC" (orange #85 wire) and "C" (black #19 wire) terminals together



# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

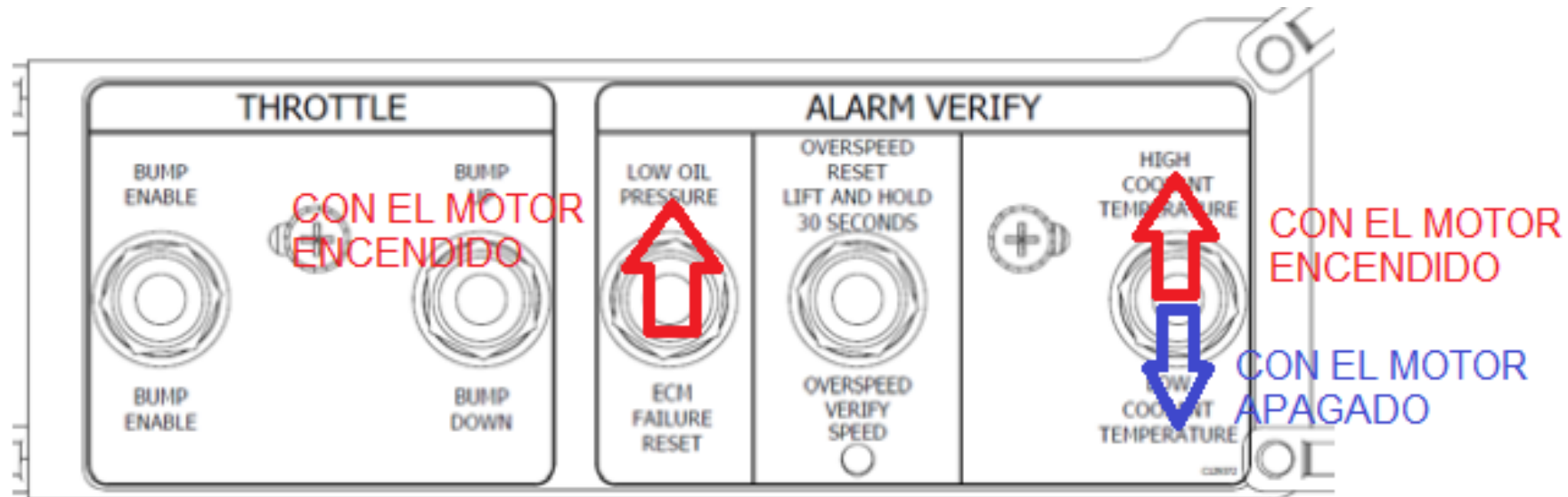
---





# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

Para los motores electronicos, se deben realizar dos veces todas las pruebas, una por cada ECM.



# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

PRUEBA DE ALARMA POR FALLA DE ECM PRIMARIO, ALTERNANCIA AUTOMATICA Y FALLA DE ECM ALTERNO.

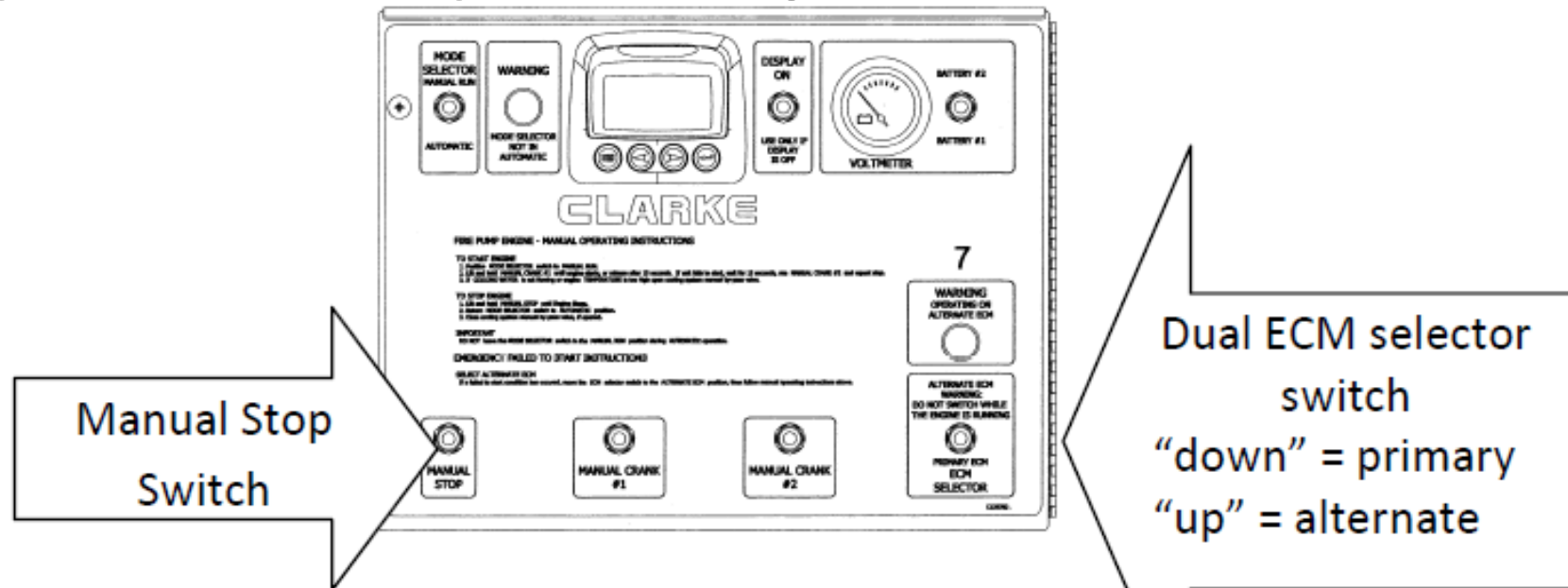


Figure 2 – Clarke panel Manual Stop switch and ECM Selector Switch

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

## OVERCRANK TEST.

---

- Nunca corte el suministro de combustible para evitar que el motor arranque.
- En motores ETR JU. Active y mantenga oprimido el Interruptor de Reset de sobrevelocidad mientras realiza la prueba.
- En motores ETR JW. Desconecte el plug de conexión eléctrico que llega al actuador de la bomba de inyección de combustible. Reinstale cuando termine la prueba.
- En motores ETS. Use el interruptor de parada de emergencia para impedir que el motor arranque durante los 6 ciclos de prueba.
- En los motores electrónicos suba y mantenga oprimido el interruptor de para manual durante el ciclo de prueba.

# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

## PANEL DE INSTRUMENTOS (11.2.5.1)

El motor estará equipado con un panel de instrumentos con indicadores de:

TACOMETRO (RPM)

HOROMETRO (NO RESETEABLE)

VOLTIMETROS DE BATERIAS

INDICADOR DE TEMPERATURA

INDICADOR DE PRESIÓN



# INSTRUMENTOS Y CONTROLES

## USO CORRECTO DEL PANEL DE INSTRUMENTOS.

---

**Solamente!** El panel del motor puede utilizarse solo para casos de emergencia, para esto el controlador debe de estar en OFF. Y por personal entrenado para hacer las pruebas de verificación de alarmas en la puesta en marcha.

El motor no tendrá protección, solo la sobre velocidad funcionara y apagarar el motor. Las alarmas de baja presión de aceite y la alta temperatura del refrigerante no funcionaran y el motor continuará operando hasta su destrucción

Eventos del motor no se grabará en el controlador.

# CONTROLADOR DE LA BOMBA

---



- Operación Automática por caída de presión
- Encendido manual
- Supervisión de variables
- Alarmas remotas
- Protecciones
- Prueba semanal por arranque automático (programada o con botón de test)
- Cargadores de baterías
- Historial de eventos

# CONTROLADOR DE LA BOMBA

---

**Arrancando por el controlador,** Esto siempre debe ser su primera opción para arrancar y parar el motor. El controlador determina las acciones de una señal de alarma.

En modo automático o manual de arranque, el controlador indica sólo las alarmas de baja presión de aceite, alta temperatura del agua y otras. Solamente apaga el motor por sobrevelocidad.

En el modo de prueba (test), el controlador recibirá una (s) alarma (s) y apagará el motor automáticamente

# CONTROLADOR DE LA BOMBA

---

Si el motor ha arrancado a causa de una caída en la presión del agua, el controlador cree que hay una emergencia y sólo indicara la alarma por baja presión de aceite o alta temperatura del refrigerante.

Por lo tanto es imperativo que cualquier momento el motor está en marcha, alguien debe estar en la sala de bomba supervisando el motor.

Esto incluye la prueba semanal a caudal 0, que de acuerdo con NFPA-25 debe ser atestiguada.



# CONEXIONES MOTOR - CONTROLADOR

Terminal	<b>MOTOR</b>	<u>Interconexión de Función</u>	<b>CONTROLADOR</b>
1 +	Señal del controlador	Energizar para ejecución	
2 +	Señal al controlador	Motor en Marcha	<b>(se activa a 1000 RPM)</b>
3 +	Señal al controlador	Alarma de Sobre marcha	<b>(115% E/120%M)</b>
4 -	Señal al controlador	Alarma de Baja presión de aceite	<b>(20 PSI)</b>
5 -	Señal al controlador	Alarma de Alta temperatura del refrigerante del motor.	<b>(205F-M/226F-E)</b>
6 +	Fuente de alimentación y de carga	Sistema # 1	
7			
8 +	Fuente de alimentación y de carga	Sistema # 2	
9 +	Señal de arranque del controlador	Sistema de arranque # 1	
10 +	Señal de arranque del controlador	Sistema de arranque # 2	
11 -	Tierra común		
12 +	Señal del controlador	Señal de apagar para todos la modelos	
301 -	Señal al controlador	Alternativo ECM de alarma (motores electrónicos)	
302 -	Señal al controlador	Alarma de Falla general (motores electrónicos)	
303 -	Señal al controlador	Alarma de Falla de ECM #1	
304 -	Señal al controlador	Alarma de Falla de ECM #2	
310 -	Señal al controlador	Alarma de alta temperatura de agua	<b>lazo de enfriamiento</b>
311 -	Señal al controlador	Alarma de baja presión de agua	<b>lazo de enfriamiento</b>
312 -	Señal al controlador	Alarma de temperatura baja del motor	<b>( 90F- por 1Hr)</b>

# CONEXIONES MOTOR CONTROLADOR

---

El tamaño Típico del cable	
# 1,2,3,4,5,9,10,12,301,302,303,304 310,311,312	14 Calibre (1.6 mm) Strandar cable
# 6, 8, 11,	10 Calibre (2.5 mm) Strandar cable

El panel de instrumentos del motor no debe utilizarse como una caja o conducto de empalme para ningún suministro de corriente alterna (AC).

(11.2.5.1.2)

Las interconexiones entre el controlador automático y el panel de conexiones del motor se realiza mediante un cable trenzado de tamaño de forma continua en servicio. (11.2.6.2.1)

Las interconexiones DC entre el controlador automático la caja de conexiones del motor y un sistema de alimentación de AC al motor, deberán ser encaminadas en un conducto separado.(11.2.6.2.2)

# BATERIAS Y ARRANQUES

---

Cada motor deberá ir provisto de dos unidades de batería.  
(11.2.7.2.1.1)

Electrolito se añade y cargar las baterías por un mínimo de 24 horas antes del momento en que el motor tiene que ser arrancado.

A 4.5°C (40°F) cada batería tendrá el doble de la capacidad suficiente para mantener tres minutos intento-el ciclo de arranque (15 segundos de arranque y 15 segundos de descanso en seis ciclos consecutivos).  
(11.2.7.2.1.4)

# BATERIAS Y ARRANQUES

---

Las baterías deberán ser de un tamaño con una capacidad calculada de 72 horas sin carga de corriente AC. De tipo 8D-1400 CCA.  
(11.2.7.2.1.5)

Las baterías deben ser montadas sobre una base arriba del piso para evitar daños por el agua. (11.2.7.2.4.1)

Las baterías de acumuladores deberán ser fácilmente accesibles para su mantenimiento. (11.2.7.2.4.3)

Las baterías no deben ser colocadas en frente del panel de instrumentos y controladores. (11.2.7.2.4.4)

# BATERIAS Y ARRANQUES



Debe haber dos medios para recargar las baterías. (12.5.1)

Los cargadores de baterías en el controlador de diesel es la fuente principal. (12.5.3)

El alternador en el motor es la fuente secundaria. (12.5.2)

Nota: las baterías deben de ser cargadas antes por una cargador profesional

# BATERIAS Y ARRANQUES

---

Los motores con un solo motor de arranque debe incluir un contactor principal de batería, instalado entre cada batería y el motor de arranque para el aislamiento de lasbatería. (11.2.7.2.2.1)

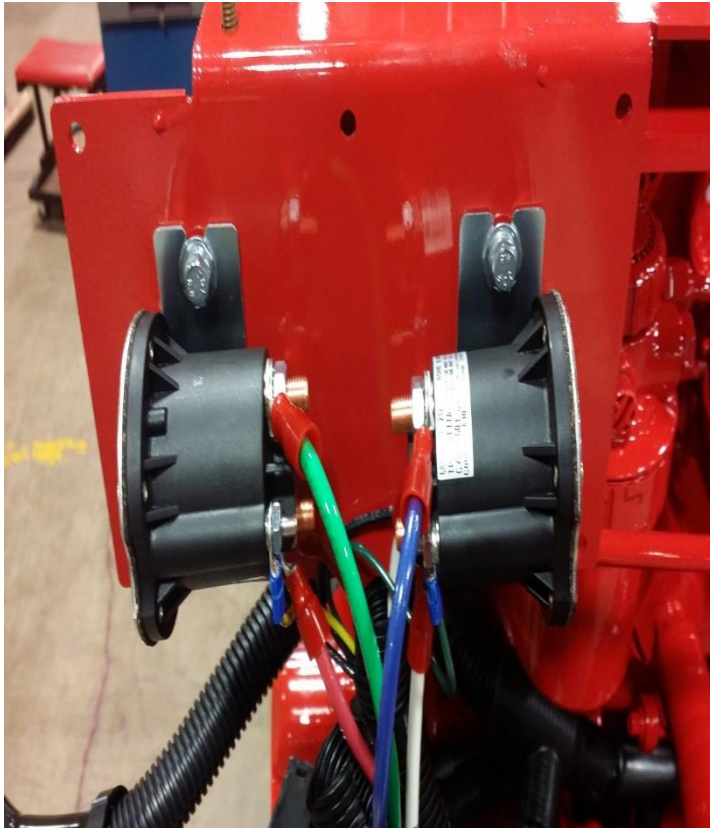
Los contactores de la batería debe de estar listados para el servicio en sistemas de bombeo contra incendios. (11.2.7.2.2.1 ((a))

Los motores con dos motores de arranque deben tener un motor de arranque dedicado a cada juego de batería. (11.2.7.2.2.2)

# BATERIAS Y ARRANQUES

## SOLENOIDES Y CONTACTORES DE ARRANQUE

---



# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

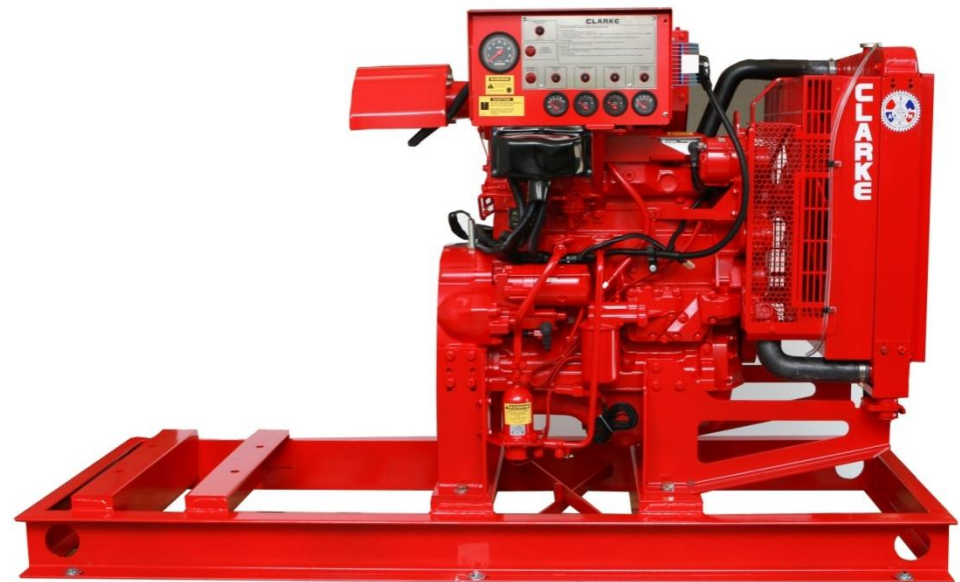
---

El sistema de refrigeración del motor deberá ser del tipo de circuito cerrado. (11.2.8.1)

Intercambiador de calor. (11.2.8.1)(1)

LA MAYORIA

De tipo radiador. (11.2.8.1)(2)





# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

---

El suministro de agua refrigerante para el sistema de tipo intercambiador de calor debe ser desde la descarga de la bomba y tomado antes de del cheque en la tubería de descarga. Para esta conexión debe utilizarse una tubería rígida y roscada. (11.2.8.5.1) & (11.2.8.5.3.1)

La salida de las aguas residuales procedentes del intercambiador de calor será de un tamaño más grande que el de entrada. (11.2.8.7.1)

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

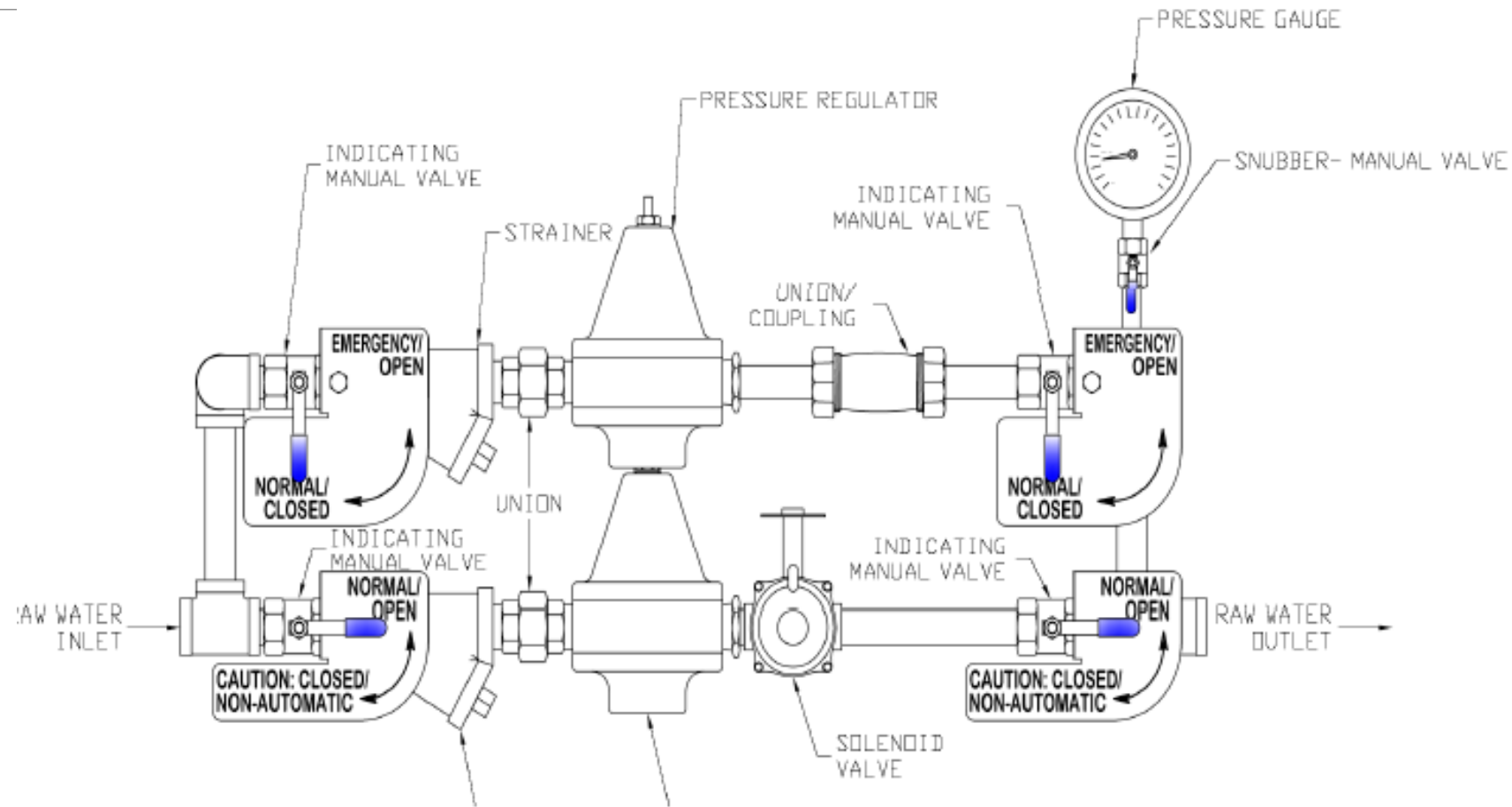
---

La tubería de salida debe ser tan corta como sea posible, y el agua de desecho debe de descargar en un sitio visible. (11.2.8.7.2)

El agua de descarga puede ser re enviada a el depósito de succión siempre en cuando tenga un indicador de flujo visual y indicadores de temperatura instalados.

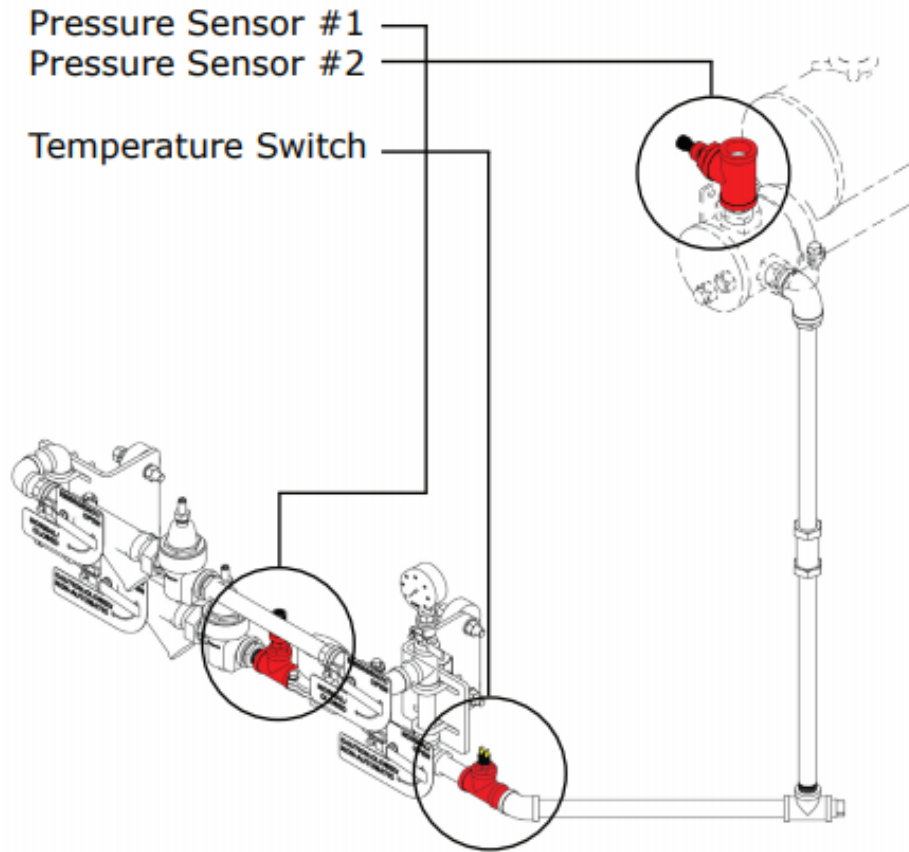
Cuanto la tubería de salida tiene una longitud mayor a 4.6m y/o su salida de descarga está más de 1.2 mts por encima del intercambiador de calor, la tubería se debe incrementar por lo menos un tamaño más. 11.2.8.7.4

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

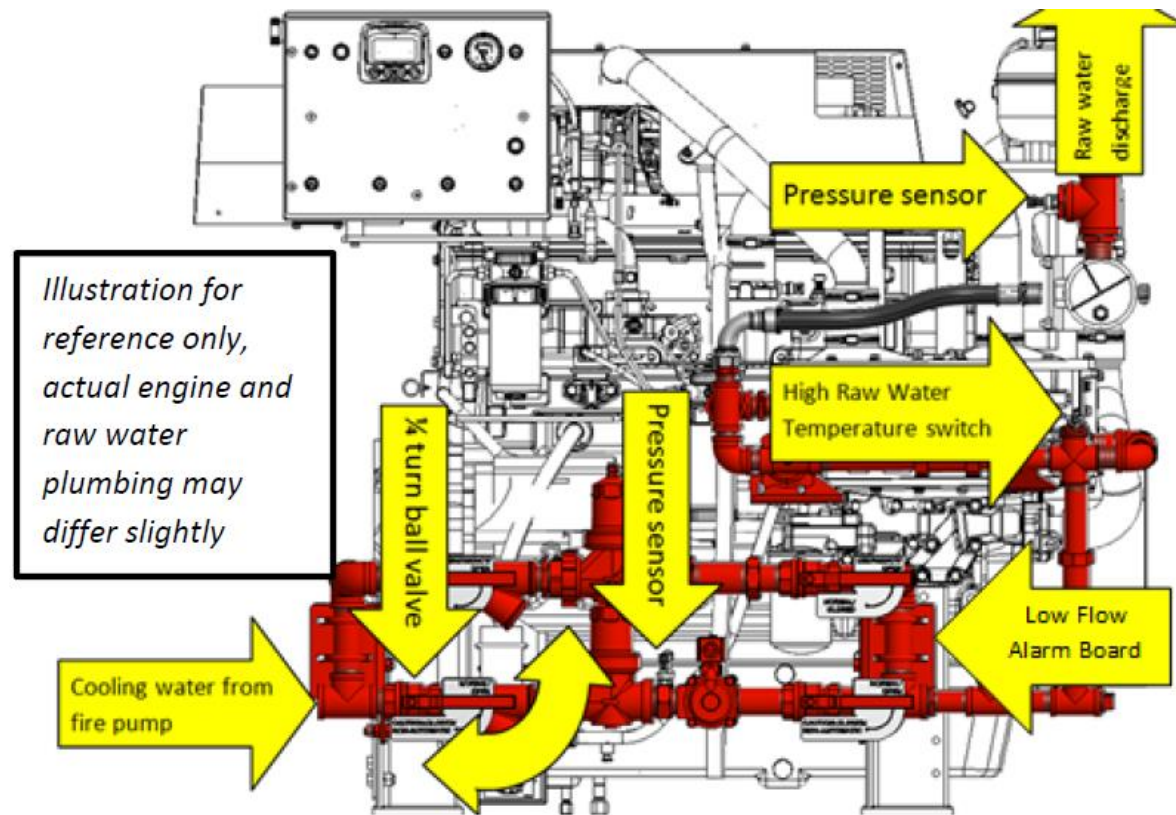
---



Nuevo loop de enfriamiento por alarma requeridas por FM133  
The high raw water temperature switch is set to alarm at 105°F (40°C) 310

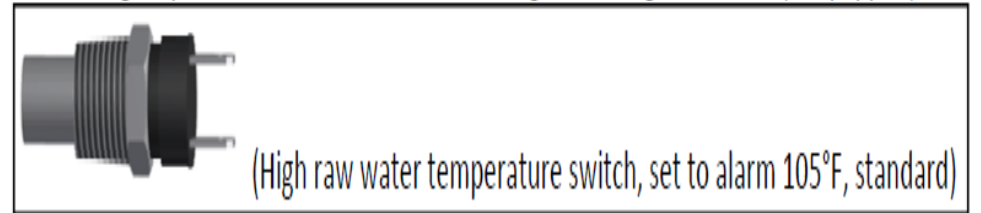
The low raw water flow sensor will be set to alarm at 90% of the minimum flow value required at 100°F (37°C) for each specific Clarke engine model. 311

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



- High Raw Water Temperature Alarm Verification

- With the engine running from the main pump controller, jumper the two terminals of the high raw water temperature switch. The switch is located within the raw water plumbing in between the cooling loop and the inlet of the heat exchanger or charge air cooler (if equipped).



- Continue jumping the circuit for 30 seconds minimum until the alarm is indicated at the controller at interconnect terminal #310

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

---

El agua, glicol de etileno, mezcla de inhibidor de refrigerante. 50% de agua del 50% del líquido refrigerante.

Refrigerante para cumplir la norma **ASTM D6210**

Pre mezclar antes de instalar en el motor para evitar un fallo prematuro.

El pre-calentador es la única conexión de AC en el motor, sólo en el motor, se requiere caja de conexiones separadas de AC. No utilice el controlador de AC para la alimentación.

# SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

---

Agregue la mezcla de refrigerante antes de aplicar corriente alterna.

Todos los calentadores son de un solo voltaje; hay disponibilidad de voltajes AC opcionales.

El refrigerante del motor se mantiene en 49 ° C. Siempre debe conectar el precalentador incluso en climas calidos. ALARMA conexión 312.

# SISTEMA DE COMBUSTIBLE

---

El tanque de combustible tiene el tamaño de 5,07 litros / kW (1 galón / HP) más el 10% (5% para la expansión y el 5% de sumidero).

El tanque de combustible estará reservado exclusivamente para el motor diesel de la bomba contra incendios

En cuartos con múltiples bombas con motor diesel, habrá un tanque de combustible por motor.



# Tanque de combustible

---

El tanque de combustible se encuentra por encima del suelo.

La salida tanque de combustible estará ubicado de manera que su apertura no es inferior al nivel de la bomba de transferencia de combustible del motor .

Los límites de la cabeza de presión estática, no debe superar cuando el nivel de combustible en el tanque de está en un máximo.

# Tanque de combustible

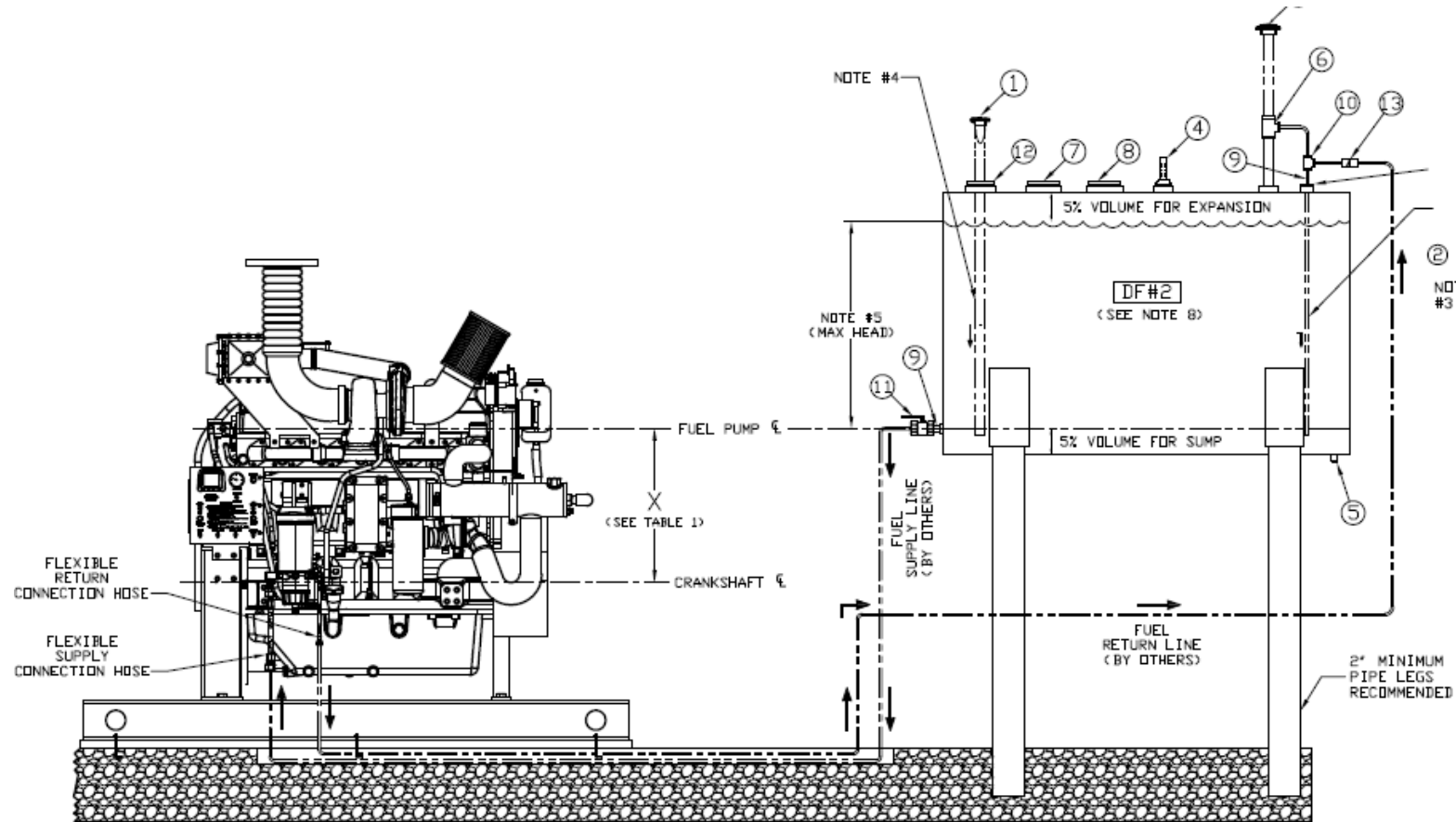
---

El tanque de combustible se encuentra por encima del suelo.

La salida tanque de combustible estará ubicado de manera que su apertura no es inferior al nivel de la bomba de transferencia de combustible del motor .

Los límites de la cabeza de presión estática, no debe superar cuando el nivel de combustible en el tanque de está en un máximo.

# Tanque de combustible



E	ADDED K44H & 2E4H ENGINE MODELS TO TABLES 1&2	398B	JCA	JCA	U3J
F	ADDED C14H ENGINE MODELS TO TABLES 1&2	4134	VKH	MLL	10J

## NOTES:

- REFER TO THE LATEST EDITION OF NFPA 20 FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS. ALSO, INSTALL TANK IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE AUTHORITY HAVING JURISDICTION
- FUEL SUPPLY TANK SHALL HAVE A CAPACITY AT LEAST EQUAL TO 1 GAL PER HP (5.07L PER KW), PLUS 5 PERCENT VOLUME FOR EXPANSION AND 5 PERCENT VOLUME FOR SUMP
- DOWNPIPE RECOMMENDED FOR FUEL RETURN LINE TO PREVENT FODMING INSIDE TANK. TERMINATE 3'-6" (76.2mm-152.4mm) FROM TANK BOTTOM
- DOWNPIPE RECOMMENDED FOR FUEL LINE TO PREVENT FODMING INSIDE TANK. TERMINATE 3'-6" (76.2mm-152.4mm) FROM TANK BOTTOM
- THE ENGINE MANUFACTURER'S FUEL PUMP STATIC HEAD PRESSURE LIMITS SHALL NOT BE EXCEEDED WHEN THE LEVEL OF FUEL IN THE TANK IS AT A MAXIMUM
- FUEL PIPING SHALL NOT BE GALVANIZED STEEL OR COPPER
- THE FUEL SUPPLY TANK AND FUEL SHALL BE RESERVED EXCLUSIVELY FOR THE FIRE PUMP DIESEL ENGINE
- THE FUEL RETURN LINE SHALL BE INSTALLED ACCORDING TO THE ENGINE MANUFACTURER'S RECOMMENDATION. IN ZONES WHERE FREEZING TEMPERATURES [32°F (0°C)] COULD BE ENCOUNTERED, THE FUEL TANK SHALL BE LOCATED IN THE PUMP ROOM
- IN AREAS WHERE LOCAL AIR QUALITY MANAGEMENT REGULATIONS ONLY ALLOW THE USE OF DF#1 FUEL, AND NO DIESEL FIRE PUMP DRIVER IS AVAILABLE LISTED FOR USE WITH DF#1 FUEL, AN ENGINE LISTED FOR DF#2 SHALL BE PERMITTED TO BE USED BUT SHALL HAVE THE NAMEPLATE RATED HORSEPOWER DERATED 10 PERCENT, PROVIDED THE ENGINE MANUFACTURER APPROVES THE USE OF DF#1 FUEL
- THE GRADE OF THE FUEL OIL SHALL BE INDICATED ON THE FUEL TANK BY LETTERS THAT ARE A MINIMUM OF 6" (152mm) IN HEIGHT AND IN CONTRASTING COLOR TO THE TANK
- CONSULT ENGINE MANUFACTURER'S INSTALLATION AND OPERATION DATA SHEET FOR THE SPECIFIC ENGINE MODEL TO DETERMINE MINIMUM FUEL SUPPLY AND RETURN PIPE DIAMETERS.

ITEM	QTY.	DESCRIPTION (ALL FITTINGS BY OTHERS)
1	1	2" FILL CAP- WITH PROVISION FOR BATH ONLY

# Tanque de combustible

---

Los tanques de almacenamiento de combustible deben de estar completamente llenos, pero nunca por debajo del 66% de la capacidad del tanque.

Un indicador de nivel de combustible, se comunicará para que se active una alarma en el nivel de dos tercios del tanque.

Vinculación y conexión a tierra se requiere en todos los elementos metálicos de tuberías y equipos en el suministro de combustible para evitar igniciones electrostáticas.

# Tanque de combustible

---

El motor diesel debe utilizar diesel # 2.(limpio)

-# 1, combustible de mezcla o combustible para aviones tienen una calificación menor de etanol, lo que reduce la emisión de energía en un 10% del motor en comparación con el poder en la lista.

- El biodiesel y otros combustibles alternativos no son recomendados para motores diesel que se utiliza para la protección contra incendios debido a las cuestiones de la vida desconocida de almacenamiento.

# Tanque de combustible

---

Las mangueras flexibles son resistentes a las llamas, reforzada se proporcionará a cada motor para la conexión a la tubería del sistema de combustible.

Las tuberías de combustible no serán de acero galvanizado o de cobre, solo tubo de acero negro.

No habrá llave de cierre en la línea de retorno del combustible al tanque.

# Sistema de Escape

---

Cada motor deberá tener un sistema de escape independiente.  
(11.5.2.1)

Un conector flexible se usa entre el motor y el tubo de escape.  
(11.5.2.2)

El conector flexible no se utilizarán para el des alineamiento. (El propósito de la flexibilidad es para permitir la expansión térmica y para aislar las vibraciones del motor del resto del sistema de escape.)

# Sistema de Escape

---

La contra presión en el sistema de escape no deberá exceder el límite del motor. (11.5.2.5). Memoria de Cálculo


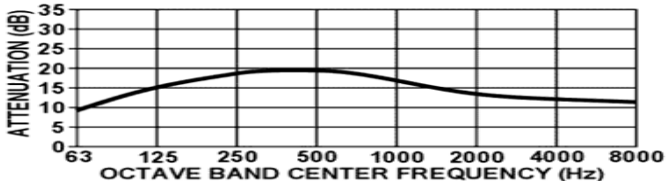
Debe ser sostenido por el edificio y no por el motor. Los componentes del sistema dentro del cuarto de bombas deben estar aislados.

La tapa para lluvia en la salida, si se requiere. Debe estar firme, o suelta. (11.5.3.1)

El tubo de escape deberá terminar fuera, donde los gases calientes y chispas se descargan a un lugar seguro. (11.5.3.3)



# Sistema de Escape

<b>CLARKE</b>		
<i>Fire Protection Products, Inc.</i>		
<b>Exhaust Backpressure Calculator - Results</b> Calculations made 2/10/2012		
Data input by:		
<b>Customer:</b> <b>ENGINE DATA:</b> Manufacturer: Clarke Engine Model: JU4H-UF10 Engine RPM: 2350 Engine HP: 55	<b>Job Name:</b> <b>Piping Data:</b> Pipe Size: 3" #90° elbow or Y: 2 Number 45° elbows: Number Tees: Straight Pipe (Feet): 50	<b>Job Number:</b> <b>Silencer Data:</b> Manufacturer: Clarke USA Pipe Size: 3" Model: C06542 Application: Industrial Connection: NPT
<b>Exh Flow (CFM):</b> 469 <b>Temperature (° F):</b> 1083 <b>Max Backpressure (inches water):</b> 30 <b>Min Backpressure (inches water):</b> 0	<b>Output Data:</b>  	
<b>BACKPRESSURE CALCULATIONS (inches water)</b>	<b>Exhaust Pipe Recommendation:</b>	
	<input type="text" value="13.2"/> Pipe	
	+ <input type="text" value="5.2"/> Silencer (see note 1)	
	<input type="text" value="18.4"/> Total	
	<input type="text" value="30.0"/> Maximum Allowable Backpressure	
	<b>Result: Total Backpressure is within limits</b>	
<small>1) CAUTION: Silencer Backpressure is based upon a Clarke USA provided Silencer. Actual Silencer Backpressure will vary depending upon the actual Silencer used (manufacturer, size, type and model). If the total Backpressure from the pipe, Silencer and orifice plate (if required) is close to the engine Maximum Allowed Backpressure, it is highly recommended you obtain the actual Backpressure (for the engine exhaust flow given above) on the Silencer being used and then confirm that the total Backpressure is still under the Maximum Allowed Backpressure. 2) Schedule 40 pipe used in calculations 3) All pipe sizes and lengths are in inches and feet.</small>		
<small>North American Offices: 3133 East Kemper Road * Cincinnati, Ohio * 45241 * USA * Tel: +1 (513) 771-2200 * Fax: +1 (513) 771-0728 European Office: Grange Works * Lomond Road * Coatbridge, Scotland * ML5 2NN * Tel: +44 (0)1236 429 946 * Fax: +44 (0)1236 427 274</small>		

# CUARTO DE BOMBAS

---

El motor deberá estar protegido contra la posible interrupción del servicio a través de explosiones, incendios, inundaciones, terremotos, roedores, insectos, huracán, la congelación, el vandalismo y otras condiciones adversas.

Aplicación: El motor debe estar instalado en el interior o protegidos de la intemperie y la temperatura



# CUARTO DE BOMBAS

---

Cuartos de bombas que incluyan el tanque de acpm deberán estar protegidos con un sistema de rociadores automáticos instalados de acuerdo con la norma NFPA 13.

La temperatura ambiente mínima para la sala de la bomba es de 4,5°C. Una fuente autorizada o lista de calor se proporcionan para mantener la temperatura de una habitación de la bomba o casa de bomba.

La temperatura máxima de la sala de la bomba es de 49°C en el filtro de aire de entrada con el motor funcionando a carga nominal. (TENER EN CUENTA EL DERRATEO POR T° A PARTIR DE 25°)

# VENTILACIÓN

Rejilla de admisión y sistema de ventilación debe: \_\_\_\_\_

Mantener máximo 49°C en la sala de bombas con el motor operando

Suministro de aire adecuado para la combustión del motor

Suministro adecuado de aire para ventilar el calor irradiado, tanto del motor y sistema de escape.

El sistema de tipo Radiador se debe instalar un ducto al aire libre, de una manera que impedirá la recirculación y que requiere más aire para la combustión y la eliminación del calor radiado.

# VENTILACIÓN

## INPUT DATA

Engine Model: JU4H-UF50

Rated HP: 110

Rated Speed (RPM): 1760

Combustion Air Flow (M<sup>3</sup>/Min): 5.4 [2]

$\Delta T$  - Maximum design temperature rise inside pump room(°C): 9 [3]

Engine Radiated Heat(kW): 11.6 [2]

## PUMP ROOM VENTILATION CALCULATIONS [1]

5.4 Combustion Air Flow (M<sup>3</sup>/Min)

+ 64.1 Flow for engine radiated heat (M<sup>3</sup>/Min)

---

69.5 Total (M<sup>3</sup>/Min)

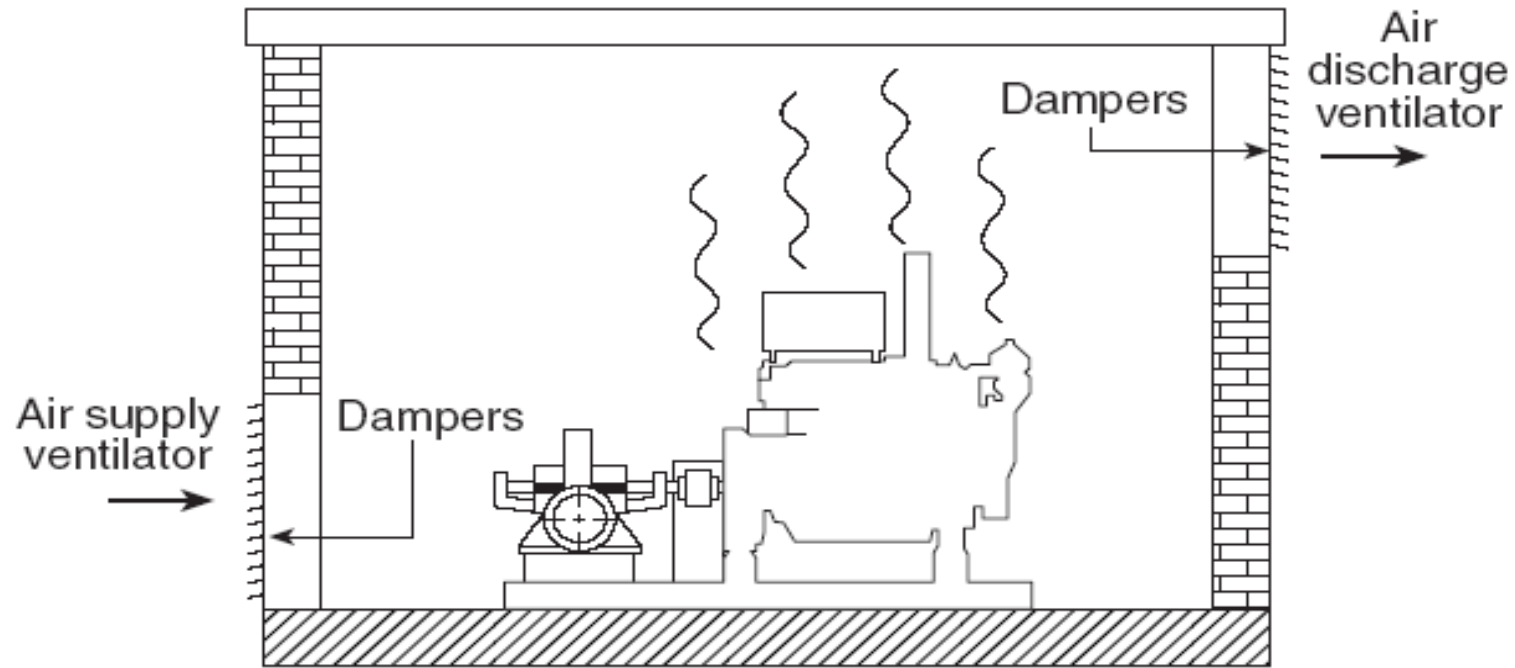
[1] The formula used in this calculation provides a general guideline for ventilation air flow required in the pump room to carry away the Engine Radiated Heat load. This recommended air flow may not be appropriate for every installation and all environmental conditions.

[2] You will find Engine Combustion Air Flow and Radiated Heat on the Clarke model specific Installation & Operation (I&O) datasheet. I&O datasheets can be downloaded from [www.clarkefire.com](http://www.clarkefire.com).

[3]  $\Delta T$  is the design temperature rise you will allow in the pump room to carry away the Engine Radiated Heat. Typically 8°C - 11°C is used for this value but a higher value can be used. Note that the pump room temperature should not exceed 49°C. Also, for pump room temperatures over 25°C you must also apply the appropriate NFPA 20 BHP Derate for ambient temperature.

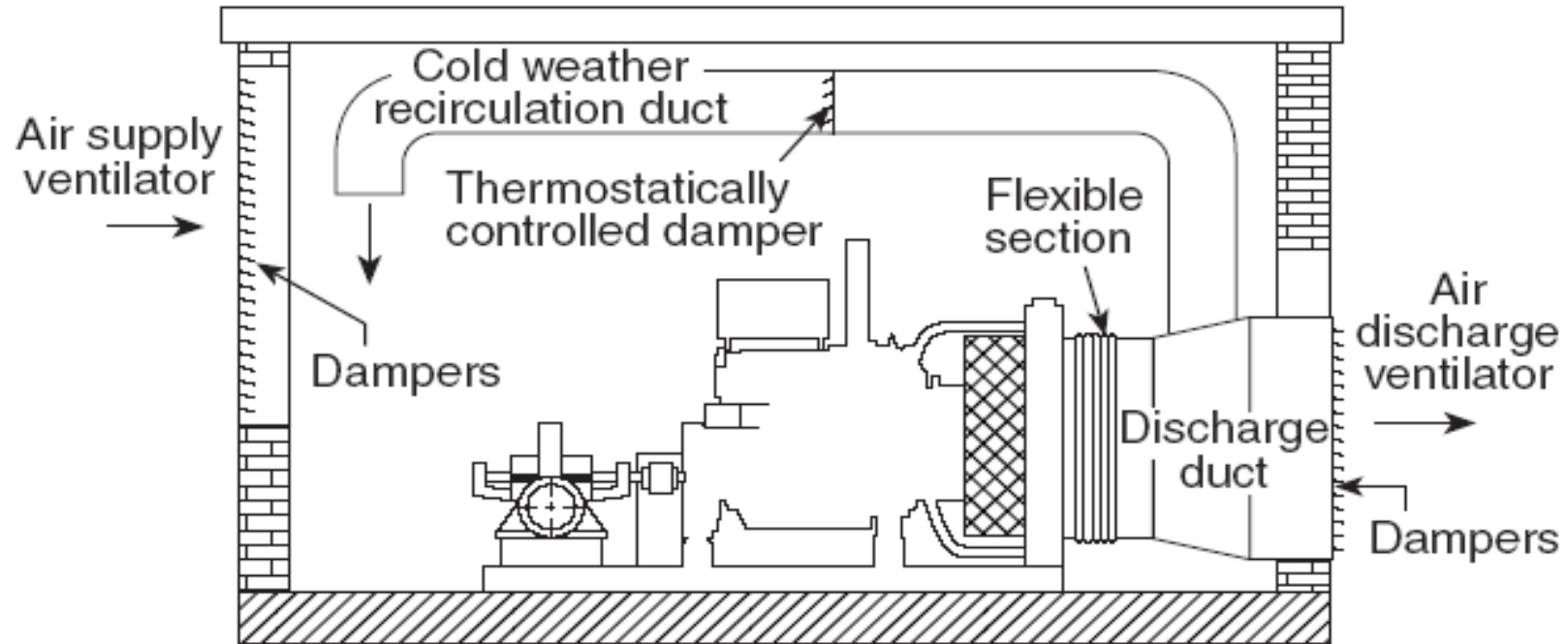
[4] NFPA 20 requires that the pressure drop across air inlet and outlet louvers not exceed .2" of water while flowing this total air flow. Consult a louver manufacturer to obtain pressure drop versus flow curves on specific louvers to select one that satisfies this requirement.

# VENTILACIÓN - INTERCAMBIADOR



**FIGURE A.11.3.2(a) Typical Ventilation System for a Heat Exchanger-Cooled Diesel-Driven Pump.**

# VENTILACIÓN - RADIADOR



**FIGURE A.11.3.2(b) Typical Ventilation System for a Radiator-Cooled Diesel-Driven Pump.**

## Lista de Chequeos

Semanal	
<i>Chequeo con motor apagado</i>	
<input type="checkbox"/>	Filtro de Aire
<input type="checkbox"/>	Baterias
<input type="checkbox"/>	Mangueras del sistema de enfriamiento
<input type="checkbox"/>	El nivel de coolant
<input type="checkbox"/>	Valvula Solenoide del lazo de enfriamiento
<input type="checkbox"/>	Filtros Y del lazo de enfriamiento
<input type="checkbox"/>	Valvulas de cierre
<input type="checkbox"/>	Linea de descarga del intrercambiador de calor
<input type="checkbox"/>	Sistema de escape del motor
<input type="checkbox"/>	Tanque de combustible
<input type="checkbox"/>	Inpeccion general
<input type="checkbox"/>	Solenoide de paro del gobernador
<input type="checkbox"/>	Pre- calentador
<input type="checkbox"/>	Nivel de aceite
<input type="checkbox"/>	Limpieza del Radiador
<i>Chequeo con motor en marcha</i>	
<input type="checkbox"/>	Los indicadores de V, P,T,RPMs
<input type="checkbox"/>	Remover aqua en el filtro de combustible
<input type="checkbox"/>	Flujo y presion adecuada en el lazo de enfriamiento
<input type="checkbox"/>	Sonido y vibracion exesiva
<input type="checkbox"/>	No Goteos o fugas de aceite o combustible y escape

Cada 6 Mecas	
♣	Baterias
<input type="checkbox"/>	Coreas
<input type="checkbox"/>	Acoples

Cada 1 año	
♣	Filtro de aire
<input type="checkbox"/>	Descarga de la tapa de valvula
○	Las Crucetas de la flecha cardan
<input type="checkbox"/>	Sink de sacrificio del intercambiador de calor
▶	Filtros de aceite y combustible
▶	Cambio de aceite
<input type="checkbox"/>	Sistema de cableado
<input type="checkbox"/>	Pruebas de laboratorio del combustible

Cada 2 años	
▶	Filtro de aire
▶	Baterias
▶	Coreas
▶	Mangueras del sistema de enfriamiento
▶	Anticogelante

Lejenda	
<input type="checkbox"/>	Chequear
♣	Limpieza
▶	Reemplazo
○	Libricar



# Daños en motores

## *Falta de refrigeración*

---



# Daños en motores

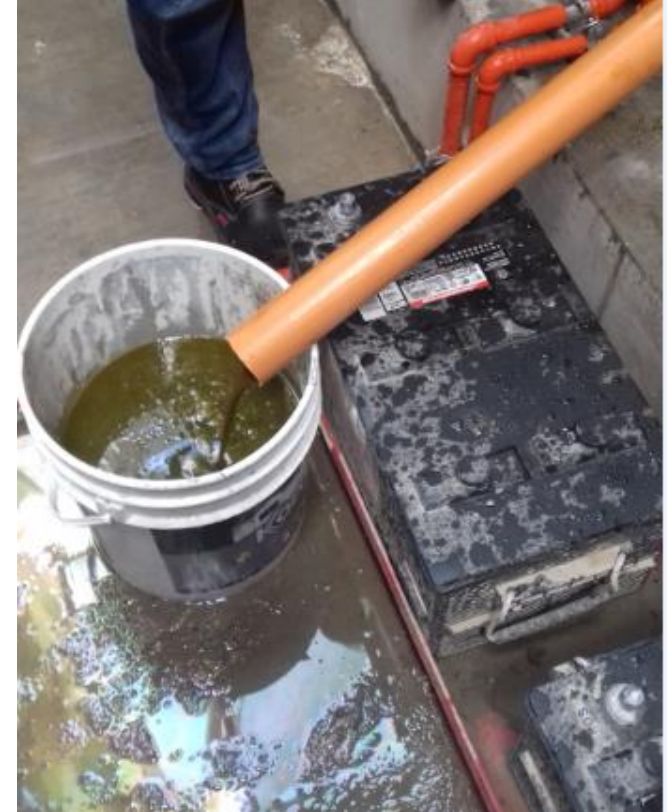
## *Falta de refrigeración*

---



# Daños en motores

## *Inundación*



# Daños en motores

## *Otras malas prácticas*





---

Agradecemos su Atención!!!!