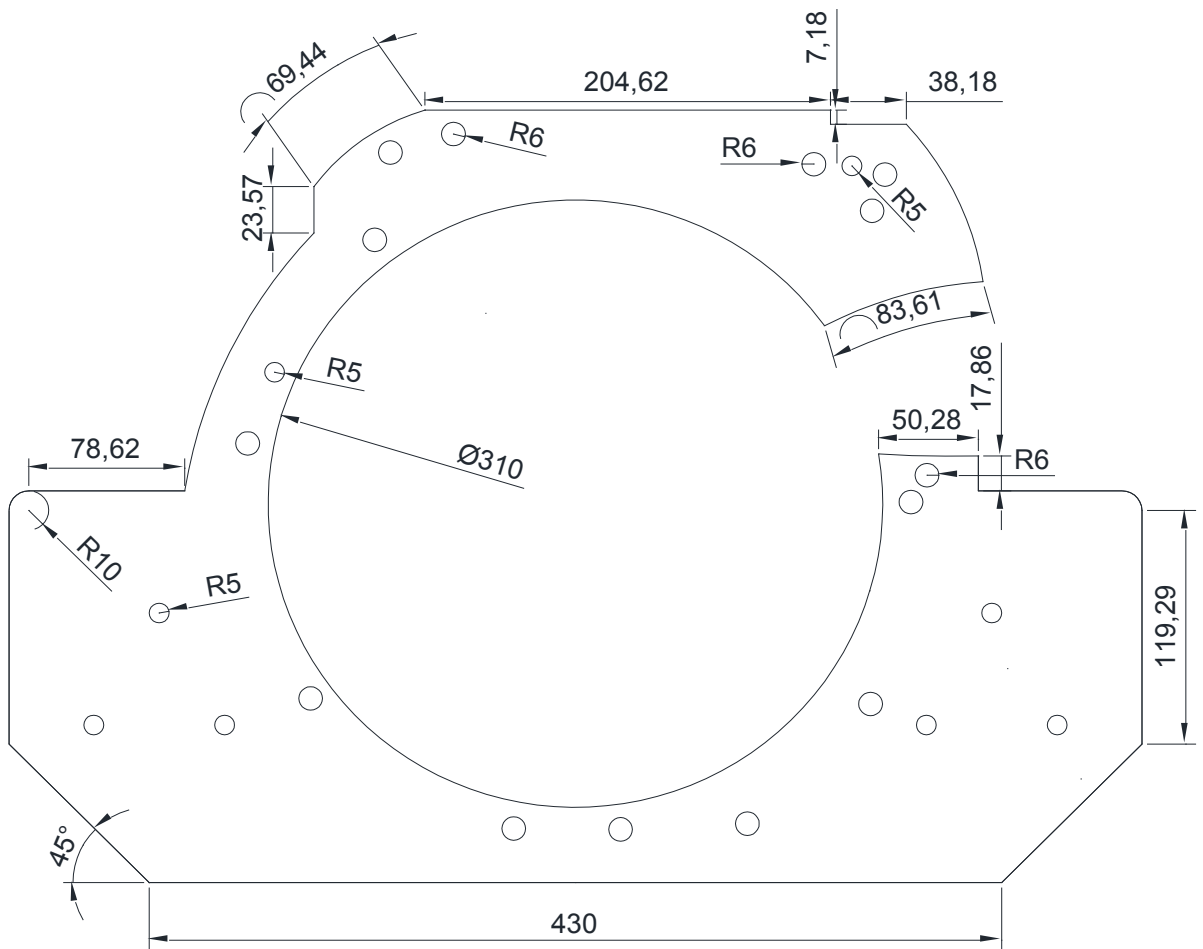


## **DOCUMENTO 2: ANEXO 1 PLANOS**

## Plano 1: Plancha soporte

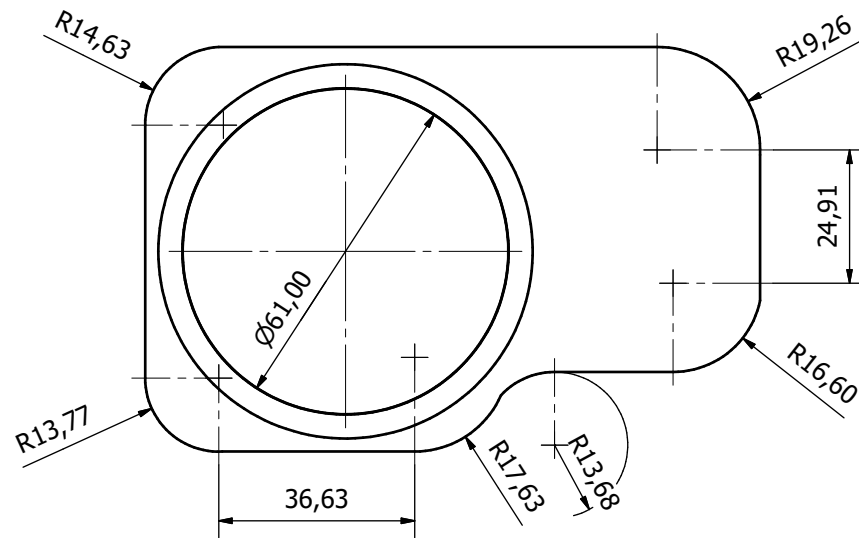
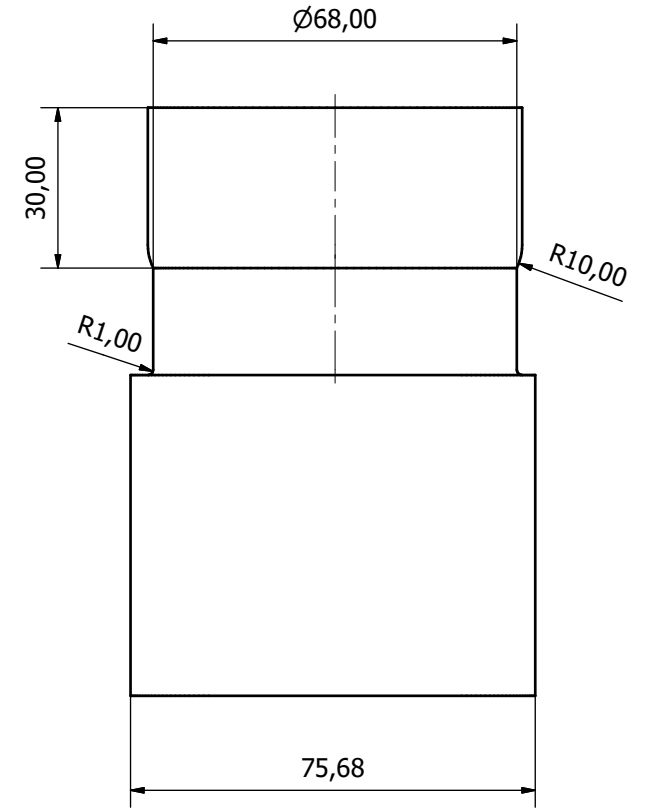
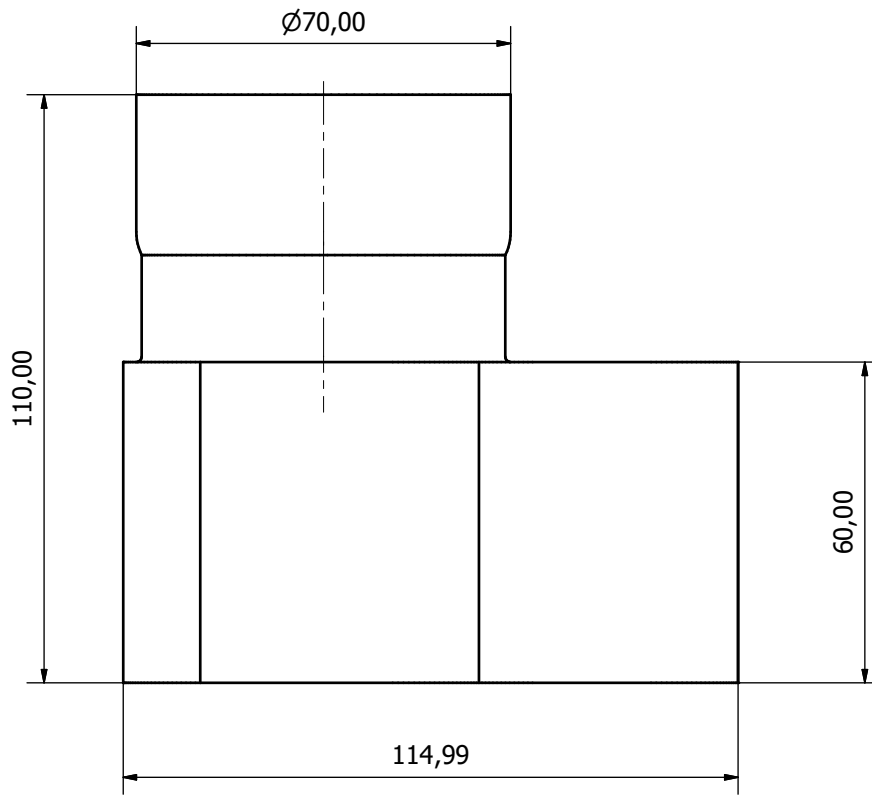


Diseño de Óscar Carles Máñez	Aprobado por	Fecha	Fecha 21/05/2022	Espesor 10mm
CMT		PLANCHA SOPORTE MOTOR		
		Escala 1:4	Edición 1	Hoja 1/1

## Plano 2: Plato transmisión



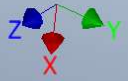
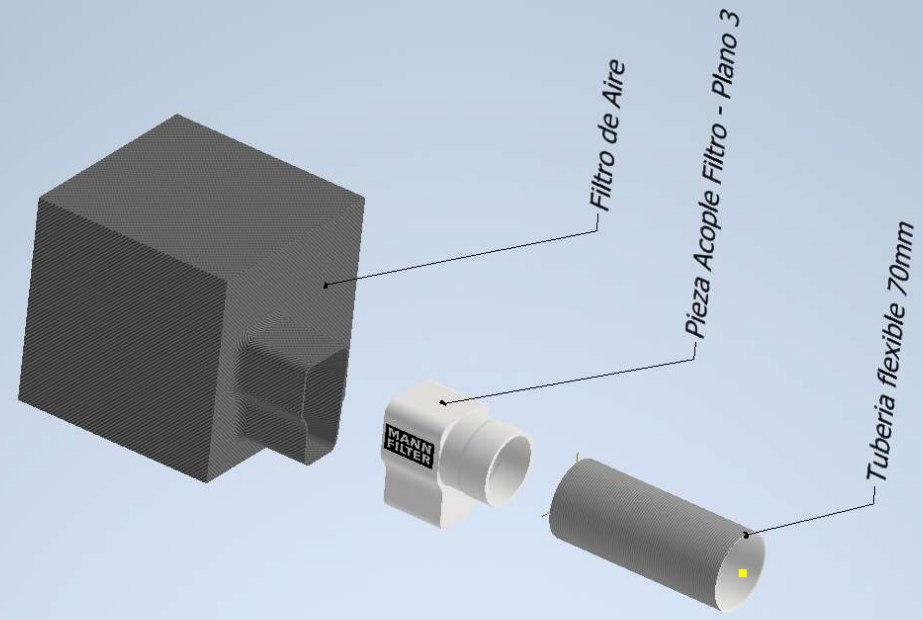
## Plano 3: Pieza filtro admisión



Espesor 2,5mm en toda la pieza

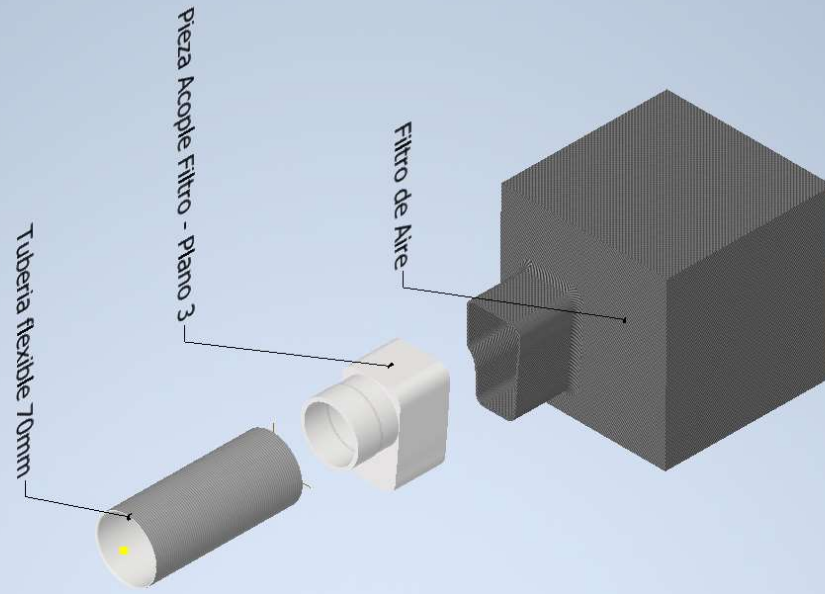
Diseño de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Fecha	
Óscar Carles Máñez				13/04/2022	
CMT			Impresión 3D PLA - Escala 1:1		
			PiezaAcopleFiltroAire	Edición	Hoja
					1 / 1

# Ejemplo del ensamblaje de la pieza





# Ejemplo del ensamblaje de la pieza



**DOCUMENTO 3: ANEXO 2 PLIEGO DE**  
**CONDICIONES**

## Índice

<b>DOCUMENTO 3: ANEXO 2 PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: RUTINAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>3</b>
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. RUTINA DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.	3
1.3. RUTINA DE PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA SAMARUC-PXI.	4
1.4. RUTINA DE ARRANQUE DE LA SALA DE ENSAYOS.	5
1.5. RUTINA DE ARRANQUE DE LA ECU DEL MOTOR.	6
1.6. RUTINA DE ARRANQUE DEL MOTOR.	7
1.7. RUTINA Y METODOLOGÍA DE TRABAJO DEL EQUIPO HORIBA MEXA 7100.	8
1.8. RUTINA DE REALIZACIÓN DE ENSAYOS.	9
1.9. RUTINA DE PARADA.	10
1.10. RUTINA DE PARADA DE EMERGENCIA.	11
1.11. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.	12
<b>CAPÍTULO 2: CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>	<b>16</b>
2.1. INTRODUCCIÓN.	16
2.2. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA SALA.	16
2.3. CONDICIONES A CUMPLIR POR EL BANCO DE ENSAYOS.	17
2.4. NORMAS PARA LOS OPERADORES.	18
2.5. RECOMENDACIONES S.A.E.	19

## Capítulo 1

# Rutinas de funcionamiento de la instalación

### 1.1. Introducción

De acuerdo con las condiciones de la sala, la cantidad de elementos y equipos que la componen, la importancia de los trabajos a realizar y la seguridad que debe de cumplir para evitar accidentes, se establecen unas rutinas de funcionamiento de la sala, tanto para el arranque como para la parada de la instalación.

Estas rutinas se cumplirán obligatoriamente todas y cada una de las veces que la sala se vaya a utilizar, por cada uno de los operarios que realice el uso de la misma. Estas rutinas cuentan con una serie de pasos a seguir en los cuales se explica claramente los procedimientos a seguir y su forma correcta de ejecución.

Además de estas rutinas se desarrolla también un manual de mantenimiento de la instalación.

### 1.2. Rutina de puesta en marcha de la instalación.

1. Conectar el armario del freno situado en la sala de ensayos. Para ello girar el interruptor del armario a la posición I.

2. Conectar el armario del sistema de alimentación del acondicionador de combustible situado en la sala de ensayos. Para ello girar el interruptor que hay en la puerta del armario a la posición I, y comprobar que se enciende la lámpara piloto verde que hay a su lado.

3. Conectar el armario general de control situado en la sala de control. Para ello girar el interruptor del módulo de suministro eléctrico ESM que alimenta a todo el armario a la posición ON.

4. Poner en marcha el sistema de adquisición y control Samaruc-PXI. Para ello consultar la rutina de arranque del sistema Samaruc-PXI, en este mismo capítulo.
5. Establecer la comunicación con la ECU del motor. Para ello consultar la rutina de puesta en marcha de la ECU en este mismo capítulo.
6. Conectar los equipos de medida de emisiones contaminantes si se fuesen a utilizar para el ensayo. Para ello consultar la rutina y metodología de trabajo del equipo Horiba Mexa 7100.
7. Poner en marcha la sala de ensayos. Para ello seguir la rutina de arranque de la sala de ensayos.
8. Poner en marcha el motor. Para ello ver la rutina de arranque del motor.

**\*Todos los sistemas electrónicos deben conectarse al menos 30 minutos antes de realizar los ensayos. \***

### 1.3. Rutina de puesta en marcha del sistema samaruc-pxi.

1. Arrancar el ordenador situado sobre la mesa de control y esperar a que se cargue Windows 2000.
2. Abrir el programa LABVIEW 7.0 mediante el acceso directo situado en el escritorio de Windows.
3. Hacer clic sobre el botón RUN.
4. En la ventana "base de datos conexión", elegir la conexión C:\Archivo de programa\Archivos comunes\ODBC\Data Sources\ ya darle al botón "conectar". Se abrirá una nueva ventana.
5. Elegir la configuración del motor. Se abrirá una nueva ventana.
6. Elección de la sala, y en configuraciones hacer doble clic sobre "Sala\_8" y se hace clic en "ok".
7. En la siguiente ventana hacer doble clic sobre "Sala\_8"

8. Abrir el menú "VENTANA" y elegir la opción "DISPLAYS".

**\*El sistema Samaruc-PXI está listo para realizar ensayos. \***

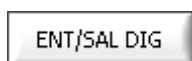
#### 1.4. Rutina de arranque de la sala de ensayos.

1. Encender los acondicionadores de señal de los captadores de presión en cámara. (al menos 30 min. antes de los ensayos).
2. Comprobar los niveles de aceite y agua del motor.
3. Encender la fuente de alimentación del codificador angular.
4. Comprobar que las llaves de by-pass de las válvulas de control de los sistemas de refrigeración de aire de admisión, combustible y refrigeración del motor están cerradas.
5. Conectar las bombas de la línea de agua de red (girar el interruptor situado al lado de la puerta que comunica la sala de control con la sala de ensayos a la posición I), y comprobar la presión. (2 bar)
6. Abrir la lleve de paso de entrada del agua de red a la sala y salida al desagüe.
7. Abrir la línea de aire comprimido y comprobar presión.
8. Comprobar nivel del depósito de combustible y rellenarlo cuando sea necesario.
9. Encender la ventilación de la sala pulsando el botón verde situado al lado de la puerta de comunicación de la sala de control con la sala de ensayos.
10. Encender el extractor de la sala pulsando el interruptor situado en el cuadro general de mandos.

**\*Comprobar que no hay ninguna herramienta suelta por encima del motor, del freno o del protector de la transmisión, y observar que está todo en su sitio. \***

### 1.5. Rutina de arranque de la ECU del motor.

1. Una vez iniciado el Samaruc y visualizando la pantalla de displays hacemos clic en el botón:



y nos aparecerá una nueva ventana en la cual habrá que activar la casilla de "O\_BATT".

2. En el panel del X-ACT, situado en el armario del control del freno, pulsaremos la tecla CONTACTO ON/OFF y seguidamente en el mismo panel pulsamos el botón que pone "IGNITION" la cual dará alimentación a la ECU del motor por lo tanto estableciéndose la comunicación con la ETK, preparando así el sistema para el arranque del motor.

3. Realizar la carga del programa INCA V4 desde el ordenador de control de la electrónica del motor, en el entorno Windows a través del icono que aparece a continuación.



INCA V4.0.lnk

4. Seleccionar los ficheros de funcionamiento en la pantalla principal:

Workspace→ Comprobar ficheros requeridos para el ensayo.

Project→ Ficheros ( \*.HEX , \*.A2L).

Experiment→ Selección de canales de medida y mapas a visualizar.

5. Inicializar hardware:

- Seleccionar 6 Hardware (F6).
- Si los ficheros a utilizar son los seleccionados, pasar a Experiment, en caso contrario, realizar carga de ficheros mediante mmp (shift + F8).
- (Download datasets).

6. Experiment.

- Tras seleccionar la configuración activar la medida y calibración de los parámetros de la ECU. Pulsar F11 (Star visualization).

## 1.6. Rutina de arranque del motor.

1. Con la comunicación establecida con la ECU del motor, pulsamos la tecla START del panel del X-Act.

2. Automáticamente se activará la tecla RALENTÍ, la cual permite seleccionar el modo de regulación para realizar el ensayo:

PAR/CARGA

RPM/CARGA

Se recomienda r.p.m./carga.

En este momento el motor y la sala están preparados para ensayar, siendo aconsejable que el motor permanezca en marcha durante unos minutos a una velocidad de entre 1000 a 1500 r.p.m. hasta que alcance el régimen térmico adecuado, de 80 a 85 °C.

Además, durante esta fase de calentamiento, se comprueba que no existen ruidos o vibraciones extrañas en freno y motor, que no existen fugas de ningún tipo de fluido y también se debe purgar el circuito de combustible.

**\*El motor queda arrancado y a ralentí. \***



## 1.7. Rutina y metodología de trabajo del equipo horiba mexa 7100.

El equipo de contaminantes se puede encontrar en tres modos:

- Paro Total, donde todo el equipo está sin alimentación y se necesitan 4h para que el sistema se estabilice en temperatura.
- Modo Pausa, donde el equipo está con alimentación y hay que esperar alrededor de 20min hasta que la manguera que une el medidor de contaminantes con el escape del motor pase de 100Cº a 180Cº (para evitar condensaciones).
- Stand-by, donde el equipo está preparado para empezar a medir.

Comenzaremos la metodología utilizada para medir, desde el Modo Pausa, ya que el estado en Paro Total solamente se justifica por fallos en la red, períodos de inactividad prolongados, traslados del equipo, etc.

### Rutina para la toma y análisis de contaminantes:

Como se comentó anteriormente, se necesitan 20-25 min para estabilizar en temperatura el equipo partiendo desde el Modo Pausa, por ello se debe activar el equipo mucho antes de realizar las medidas.

1. Abrir todas las botellas de funcionamiento.
2. Activar el sistema activando Stand-by (parte superior derecha de la pantalla) y esperar hasta el fin de las alarmas.
3. Apertura de las botellas de calibración.
4. Verificación de los filtros y en caso de que proceda, sustituirlos.
5. El siguiente paso será elegir la línea de trabajo, ya que el equipo se comparte con otras instalaciones, cada una con su línea de trabajo; se pulsará, pues, el botón SELECT. y en nuestro caso se seleccionará la línea numero 1 (Samp 1).
6. A continuación, se purgará el equipo, para ello, pulsaremos el botón Tailpipe y posteriormente a Purge. El proceso de purga es importante, ya que elimina el agua condensada de los gases de escape que se deposita en los conductos y los restos de gases que hay en la línea.

7. Empezar la calibración del equipo. La calibración del equipo se realiza antes y después de cada sesión de ensayos. Es aconsejable no volver a calibrar el equipo en medio de una sesión de ensayos, para evitar los cambios en la recta de calibración. Para calibrar el equipo, pulsaremos el botón Tailpipe y posteriormente "Cal ". Cuando sobre el botón Tailpipe vuelva a marcar "Stby" procederemos al cierre de las botellas de calibración.

8. Por último, se llevará a cabo la Toma de medidas, para ello se deberá tener el punto de ensayo totalmente estabilizado. Una vez cumplido esto, se seleccionará el botón Tailpipe y a continuación Measure. Posteriormente, en la parte superior de la pantalla se seleccionará el botón Data Type y Time Fixed, con ello se observarán los datos en tiempo real. Se esperará entre 3-5 min. Para que se estabilicen las muestras, y se presionará Averaging, que realizará medias durante el tiempo que se desee y dará un valor medio con el que se iniciará la medición.

**\*Una vez finalizado el ensayo el equipo se purgará, se calibrará, se cerrarán las botellas y se pondrá el equipo en modo Pausa. \***

## 1.8. Rutina de realización de ensayos.

Cuando el motor ha superado la fase de precalentamiento, se lleva al punto de funcionamiento que se desea medir, introduciendo el modo de funcionamiento, generalmente régimen de giro y carga, bien desde el modulo X-ACT o bien desde el ordenador, utilizando la pantalla del X-ACT.

Una vez estabilizado el motor en ese punto de funcionamiento se procederá a medir simultáneamente en todos los sistemas de medida existentes.

- Ordenador del SAMARUC-PXI
- Analizador de gases HORIBA.
- Medidas en INCA.

### Para medir en el programa INCA:

1. Primero elegiremos el directorio donde guardaremos el nombre del punto a medir del ensayo
2. Comprobar que está en "play" el programa.

3. Haremos clic en "rec" y comenzará la medición.
4. Al terminar la medida nos saldrá una ventana donde podremos cambiar el nombre del ensayo medido, o bien rechazarlo en caso de no haber medido correctamente.
5. Volverle a hacer clic en "play" dejándolo preparado para la siguiente medición.

## 1.9. Rutina de parada.

Una vez terminado el ensayo del motor realiza una nueva rutina de funcionamiento para parar la instalación y dejarla en condiciones hasta un nuevo ensayo.

1. Disminuir la carga y el régimen de giro del motor desde el armario de control del freno o desde el ordenador de control, de forma moderada.
2. Presionando de nuevo la tecla RALENTÍ CONTROL y posteriormente la tecla de STOP, la cual activa a su vez CONTACTO ON/OFF cortando la comunicación con la ETK y demás dispositivos, cortando a su vez la alimentación del motor.
3. Dejar unos minutos la sala en operación para que vaya evacuando el calor del motor y que los captadores se mantengan refrigerados, observando la temperatura del escape en la pantalla y la del agua en el regulador PID.
4. Cerrar ventanas de los respectivos programas de control.
5. Salir de los programas al sistema operativo.
6. Apagar el ordenador de control del sistema SAMARUC.
7. Poner en posición OFF la palanca del armario de potencia, así como la del armario de alimentación.
8. Desconectar PXI y el armario de CONTROL.
9. Poner el interruptor general de la sala en posición 0.

10. Cerrar las válvulas manométricas de agua, las válvulas manuales del combustible y la extracción de humos.

## NOTAS

1. Una vez terminados los ensayos la sala deberá quedar completamente apagada, para ello se desconectarán todos los dispositivos eléctricos y electrónicos, mediante los interruptores de accionamiento nombrados anteriormente llevándolos todos a sus posiciones iniciales.

2. Punto de vital importancia puesto que de la correcta ejecución de la rutina de arranque y parada del motor se logrará evitar accidentes no deseados en las salas.

3. En caso de errores o disparos de los diferenciales, se procederá al reiniciado manual del sistema, para ello se apagará el freno mediante la tecla ON/OFF y después se accionará el interruptor del armario de control para su apagado, volviendo a ejecutar la fase 3 de la rutina de arranque.

### 1.10. Rutina de parada de emergencia.

De acuerdo con la naturaleza de las salas de ensayo y a la gran cantidad de elementos que esta alberga, se establecen una serie de variables en el sistema de adquisición que realizan una parada de emergencia completa del sistema, en función de los errores que esta detecte, de forma moderada y sin causar daños adicionales a los causantes del fallo detectado.

Pero en el caso de elementos no conectados al sistema de adquisición como transmisión, elementos auxiliares del motor o incluso la misma sala en caso de producirse un incendio o fallo de características graves, para ello se dota al sistema general de un interruptor de parada de emergencia manual.

El paro de emergencia es un elemento que solo debe ser utilizado en casos muy extremos, ya que su activación provoca un paro brusco del freno y a causa de la inercia de la parada, la bancada sufra un peligroso movimiento lateral, produciendo consecuentemente el calado del motor.

Ejemplos generales de cuando se activara el paro de emergencia:

- Peligro para integridad física del personal de la sala o visitantes de la misma, recordando que ningún visitante o persona ajena a la sala puede estar dentro de ella si esta en funcionamiento.
- Rotura destructiva de algún elemento de la instalación como la transmisión freno - motor.
- Incendio en alguna parte de la sala, y que no se hayan activado los sistemas contra incendios.

El interruptor de paro de emergencia se encuentra situado en un punto visible y de fácil acceso para el usuario. Está situado en la sala de control, en el modulo que contiene el X-ACT.

Es de color amarillo con el interruptor rojo para que sean más visibles. El sistema de funcionamiento del mismo es de enclavamiento, es decir, su pulsación activa el paro.

Para poner la sala de nuevo en funcionamiento se debe ante todo reparar el problema que llevo al operario a activar el paro, e igualmente comprobar que no sea producido ningún inconveniente más, seguidamente se deberá girar un cuarto de vuelta el interruptor para desenclavarlo, luego se realizará una comprobación de todos los sistemas de la instalación.

### 1.11. Manual de mantenimiento de la instalación.

Un manual de mantenimiento de la instalación en general es un elemento indispensable para el correcto funcionamiento de la sala durante el mayor tiempo posible, ya que cada elemento y sistema necesita unos cuidados característicos indicados en sus propios manuales.

Con este manual se intenta recopilar todas las recomendaciones realizadas por los fabricantes, añadiendo los trabajos y funciones a realizar, así al operario encargado del mantenimiento de la sala se le facilita un plan para alargar, tanto como sea posible, la vida de los componentes de la instalación.

Este plan de mantenimiento estará dividido en tres fases, a la finalización de las cuales se deberán realizar una serie de trabajos.

### ANTES DE CADA ENSAYO

- Revisar nivel de aceite motor, cambiar cada 100 horas de funcionamiento,
- Revisar nivel de agua del motor en el vaso de expansión, si el agua está muy sucia cambiarla.
- Correcto paso de agua de refrigeración de los captadores de presión instantáneas (en caso de haberlos) y comprobación posición válvula de paso antes del distribuidor FESTO.
- Comprobar Temperatura y calidad del aire de climatización de la sala.
- Observar posibles ruidos y vibraciones extrañas.
- Purgar el sistema de combustible desde la botella de purgado. Antes, durante y después de cada ensayo.
- Comprobar periódicamente el apriete de la transmisión y su buen estado mensualmente.
- Chequear la balanza dinámica de combustible pulsando Accuracy Check. Si no la pasa calibrarla; para lo cual se deberá cerrar la salida de la válvula.
- Comprobar la calibración de freno, bien colocando un peso determinado sobre los brazos de calibración o bien llevar el motor a un punto donde se conozca el par ejercido por el motor.
- Comprobar el offset del freno en la pantalla del X-ACT, si está muy desfasado con respecto al cero o varía de antes a después del ensayo comprobar la calibración de la célula de carga.

### MENSUALMENTE.

- Limpiar la sala de ensayos (suelo, foso, equipos...).
  
- Chequear el rotor del freno con un estetoscopio. Si se detectan problemas de ruidos o de vibraciones, o si se ha superado la vida de operación de los mismos; cambiarlos atendiendo a las recomendaciones indicadas por el fabricante.
  
- Comprobar calibración de la célula de carga (ver apartado referente a ello en el cd del manual del freno):
  - a) Comprobar horizontalidad del sistema de medición del par.
  - b) Comprobar apriete de la célula a la estructura del freno y al estator.
  - c) Ajustar los cierres adecuadamente.
  - d) Ajuste correcto de los Cup springs A=12.5 - 12.8 mm.
  - e) Ajuste tornillos de posición; con una holgura B=0.6 - 0.8 mm.
  - f) Nivel de aceite correcto en el amortiguador; el cual es 4 mm. por debajo del borde. Añadir solamente aceite AK 500 cuyo recipiente está situado en la puerta de la Cabina Control.

### OTRAS. \*

- Lubricar los rodamientos del rotor cada 600 horas o al menos 3 veces al año. Con 24 g. de grasa tipo Kübler Isoflex NCA (no mezclar con otro tipo); realizándose la lubricación a 500 min-1 y mantener esta velocidad de giro 15 minutos después de finalizarla.
  
- Cambiar el aceite del motor cada 100 horas de funcionamiento, al menos una vez al mes.
  
- Cambiar los filtros de gasoil, aceite, y agua cada 1000 horas de funcionamiento o cada dos cambios de aceite.
  
- Eliminar posibles fugas de aceite, agua y combustible inmediatamente de detectarse.
  
- Calibrar cualquier equipo, en el que se detecten variaciones o errores en la medida realizada.

- Comprobar en todo momento la cantidad y calidad de aire introducido en la sala, así como la temperatura del mismo.

**\*Estas comprobaciones se pueden realizar todas las veces que se quiera antes de que se cumpla el periodo estipulado, pero no más tarde, teniendo en cuenta, para ello, el grado de polución existente en la sala, estas recomendaciones se realizan para un funcionamiento de la instalación de 8 horas diarias. \***

**\*Si es necesario cambiar alguna pieza de la instalación, informarse antes mediante la lectura de los manuales de los equipos, de la lectura del presente capítulo y los anexos del mismo proyecto, además de consultar a los operarios de sala. \***



## Capítulo 2

# Condiciones de seguridad e higiene

### 2.1. Introducción.

En este apartado existe el inconveniente de no tener nada legislado al respecto, sin embargo, se va intentar dar unas normas básicas para la realización de los ensayos, de forma que no presenten ningún peligro para la integridad física, ni puedan afectar a la salud de los operadores de la instalación.

La sala de ensayos es un lugar potencialmente peligroso y esto debe ser considerado tanto a la hora de diseñarla como al trabajar en ella. Es un lugar ruidoso, con altas temperaturas, en ocasiones resbaladizo y lleno de tuberías y cables.

Además, el motor instalado no ha sido previsto para su instalación en una sala de ensayos sino para instalarlo en un automóvil. Tampoco ha sido diseñado con vistas a posibles roturas mecánicas, como ha veces ocurre bajo condiciones de ensayo en las que se exprime al máximo, el acople de transmisión incluso el dinamómetro puede fallar.

Las normas que a continuación se van a citar se dividirán en tres grupos: aquellas que deba cumplir la sala, la instalación y las que deban tener presentes los operadores de la misma.

### 2.2. Condiciones a cumplir por la sala.

- Estructura de la sala independiente de la del resto del edificio, de tal forma que no transmita vibraciones.

- Deberá estar provista de un sistema de extracción de gases nocivos producidos por el motor.
- Sistema de seguridad de detección de incendio, atmósfera explosiva y de CO.
- Insonorización acústica de la sala con el exterior, para amortiguar el ruido generado. Dicha insonorización debe incluir la puerta de acceso y la ventana de control.
- Instalación contra incendios, compuesta por extintores adecuados para fuegos producidos por hidrocarburos y por fallos eléctricos. Estos extintores deberán estar situados en lugares de fácil acceso para asegurar una rápida actuación en caso de incendio.
- Depósito de combustible separado del motor y exterior a la sala.
- Control exterior de la instalación.
- Suelo antideslizante.
- Iluminación suficiente, y que los materiales de las paredes o la pintura que las cubra no reflejen la luz.

### 2.3. Condiciones a cumplir por el banco de ensayos.

- La transmisión de potencia al freno debe estar protegida con un elemento suficientemente rígido para evitar que algún elemento de la transmisión pueda salir despedido en caso de rotura fortuita de la misma o que se produzca la proyección de algunos de sus elementos de anclaje.
- El volante de inercia del motor debe de estar protegido adecuadamente, para evitar la salida del mismo o de alguna de sus partes de anclaje, en caso de avería durante el funcionamiento del motor.
- Los sistemas de venteo o de calibración de equipos que operen con fluidos nocivos (acondicionador de combustible, medidor de humos de escape...) han de tener el desahogo en el exterior de la sala de ensayos.

- La instalación eléctrica debe poseer suficientes elementos de seguridad contra subidas de tensión o derivaciones a tierra. Además, todos los elementos del sistema eléctrico, o aparatos eléctricos de la instalación, deben tener su conexión a tierra; para evitar el peligro de posibles derivaciones de los aparatos eléctricos de la instalación.
- El motor y el dinamómetro también han de estar eléctricamente conectados a tierra, para evitar el peligro de posibles derivaciones de los aparatos eléctricos de la instalación.
- Todos los componentes de la instalación han de estar accesibles sin peligro de lesión por interferencia de otras piezas. Se ha de asegurar una accesibilidad mecánica rápida y segura.

## 2.4. Normas para los operadores.

- Para ensayar en la instalación se deberán seguir las rutinas de funcionamiento de la instalación, que se encontrarán disponibles, en todo momento, en la sala de control.
- Conectar la extracción de la sala siempre antes de empezar los ensayos. En caso de que este sistema no funcione, no se debe de arrancar el motor hasta que el problema sea subsanado.
- Evitar el derrame de aceite y combustible; limpiarlos inmediatamente en caso de que se produzca este hecho.
- Ensayar siempre con la puerta de la sala cerrada.
- Queda terminantemente prohibido el acceso a la sala durante el desarrollo de un ensayo.
- Las operaciones que puedan conllevar algún tipo de peligro en su realización deberán ser ejecutadas por personal especializado y dotado de los medios de protección oportunos al trabajo a realizar (guantes, gafas de protección ocular...).
- En el laboratorio existen medios necesarios para afrontar pequeñas lesiones. En caso de lesiones de mayor envergadura se deberá acudir a los servicios sanitarios de la Universidad o al centro médico más cercano.

## 2.5. Recomendaciones S.A.E.

Las siguientes recomendaciones se han obtenido de las publicaciones S.A.E (Society of Automotive Engineers) recogiendo únicamente aquellas que afectan a la práctica de los ensayos de motores en bancos. Se han obtenido de la norma SAE-J153 "Consideraciones de seguridad para los operadores".

- Perfecto conocimiento, por parte de los operadores, de las funciones de todos los controles, antes de comenzar las operaciones.
- Asegurarse de verificar todos los controles en el área de seguridad, antes de comenzar el trabajo.
- El personal deberá desprenderse de prendas de abrigo y utilizar ropa adecuada.
- Conocimiento del equipo de seguridad requerido para la máquina y utilización del mismo.
- Corregir los defectos de la máquina antes de comenzar su función.
- Recoger todos los objetos o herramientas abandonados junto sobre la máquina.
- Poner especial atención si se trata de una máquina con la que normalmente no se ha operado.
- Evitar prisas en operaciones de montaje y desmontaje.
- Nunca desatender la máquina mientras esta en funcionamiento.
- Comprobar el funcionamiento de los elementos de alarma, luces de emergencia, etc.
- Tener constancia de cualquier defecto en la máquina durante la operación.
- Observar los instrumentos frecuentemente.
- Mantener la máquina bajo el control de sus limitaciones, no apresurarse en los ensayos.

*Estudio paramétrico en prestaciones de un MEP mediante el sintonizado del colector a través de distintas configuraciones en la admisión*

- No realizar manipulaciones manuales sobre la máquina en funcionamiento.
- No fumar dentro del área de las salas de ensayo.
- Descargar toda la presión antes de trabajar en sistemas que posean acumuladores de presión.
- No intentar reparar equipos desconocidos, asesorarse de expertos y de manuales.