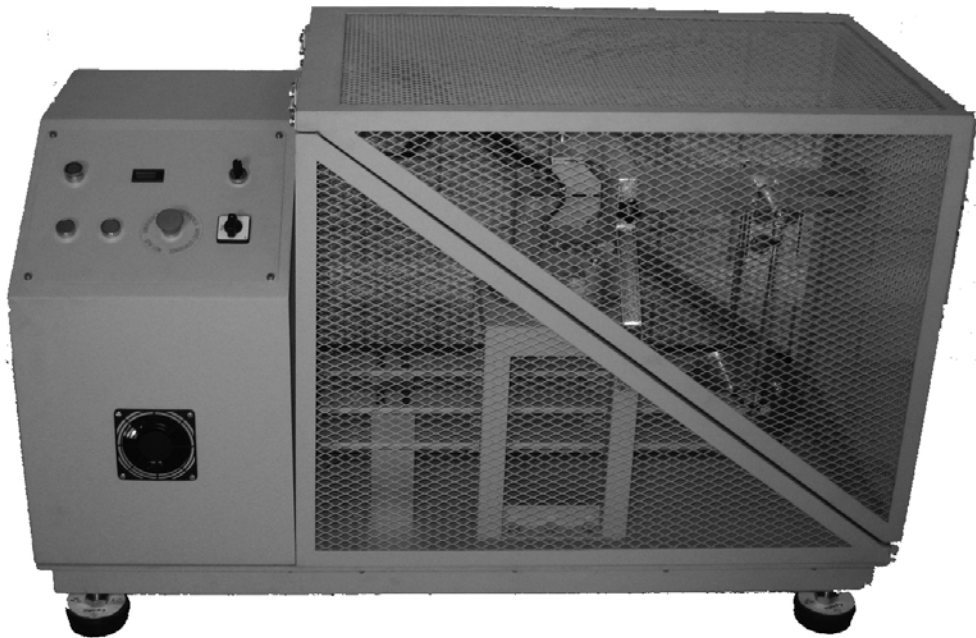
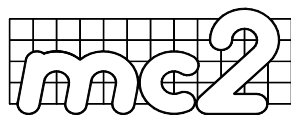


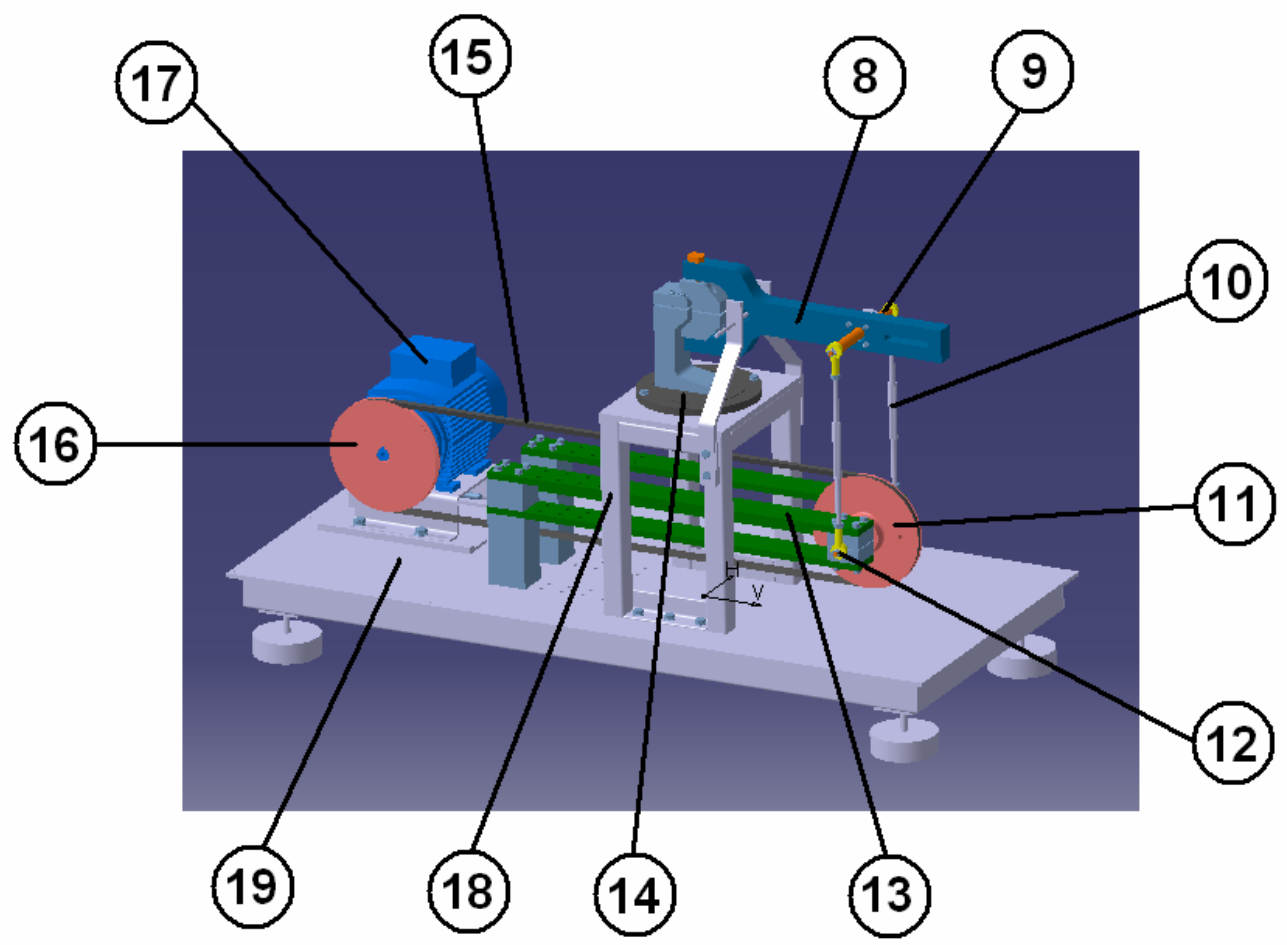
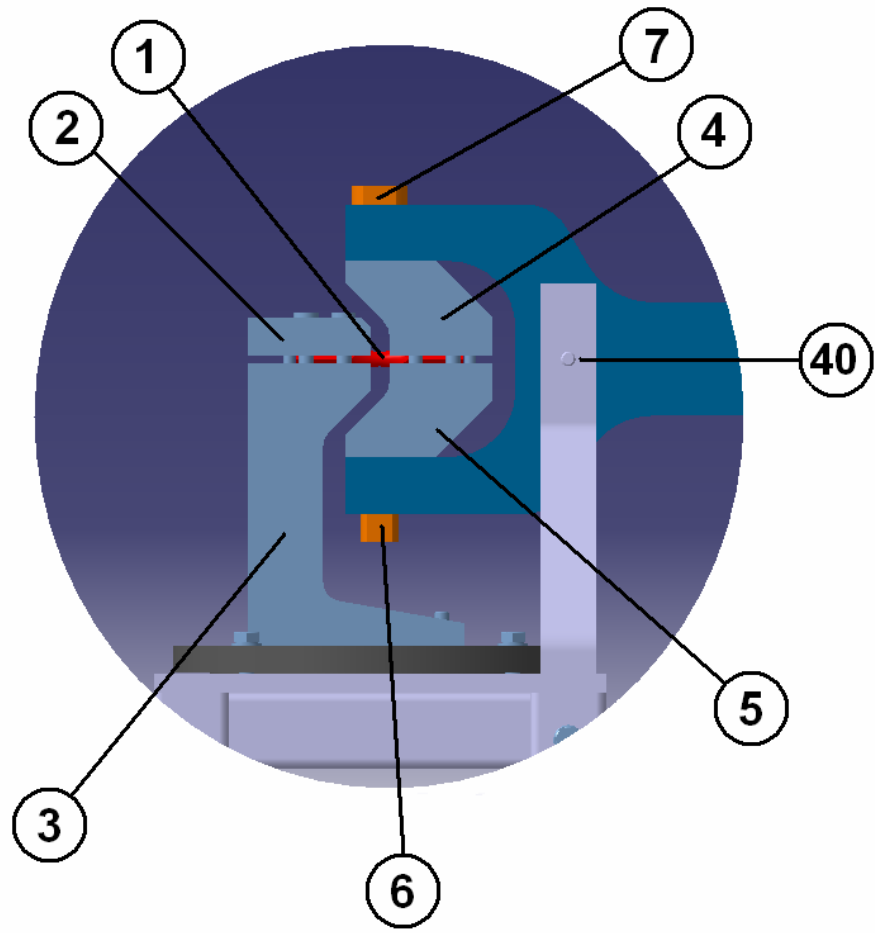
MANUAL DE INSTRUCCIONES



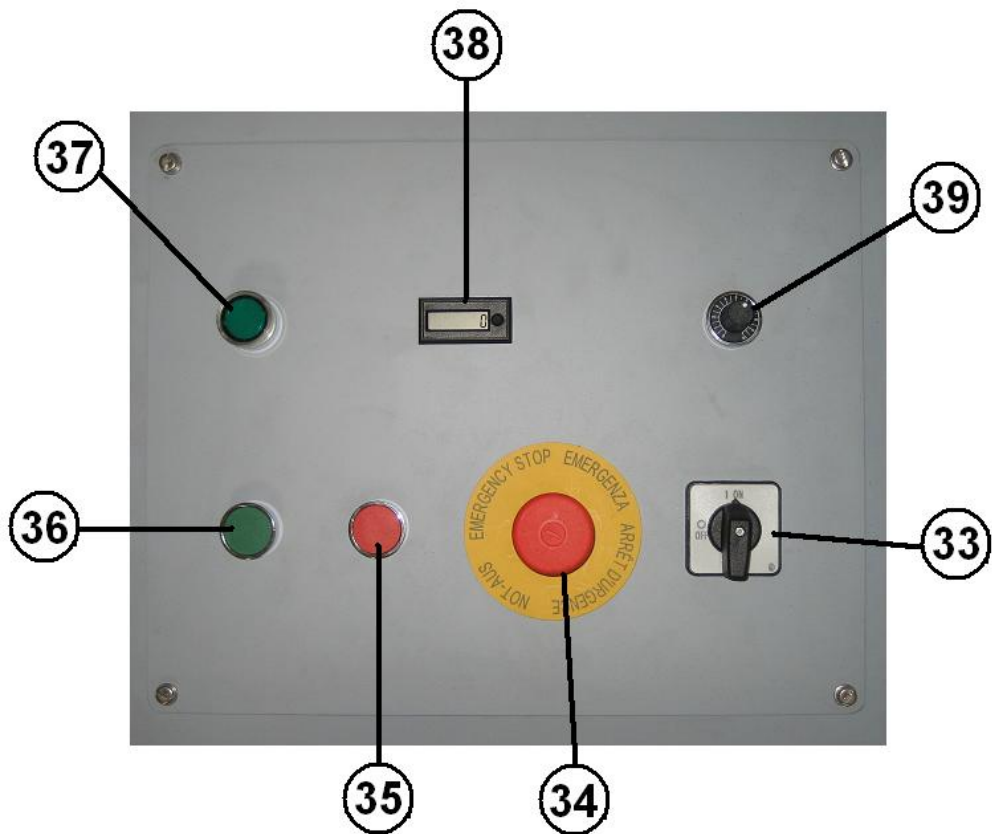
MÁQUINA DE ENSAYOS BIAXIAL



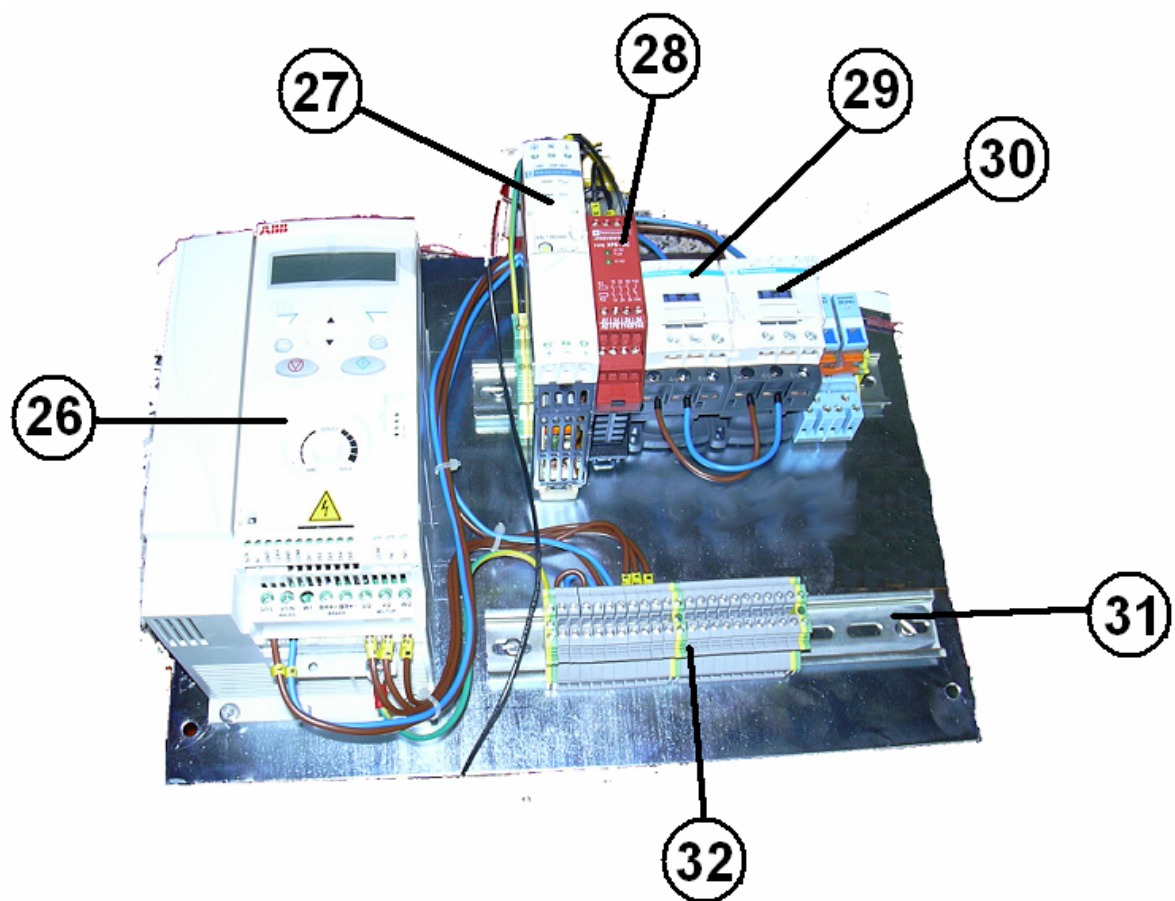
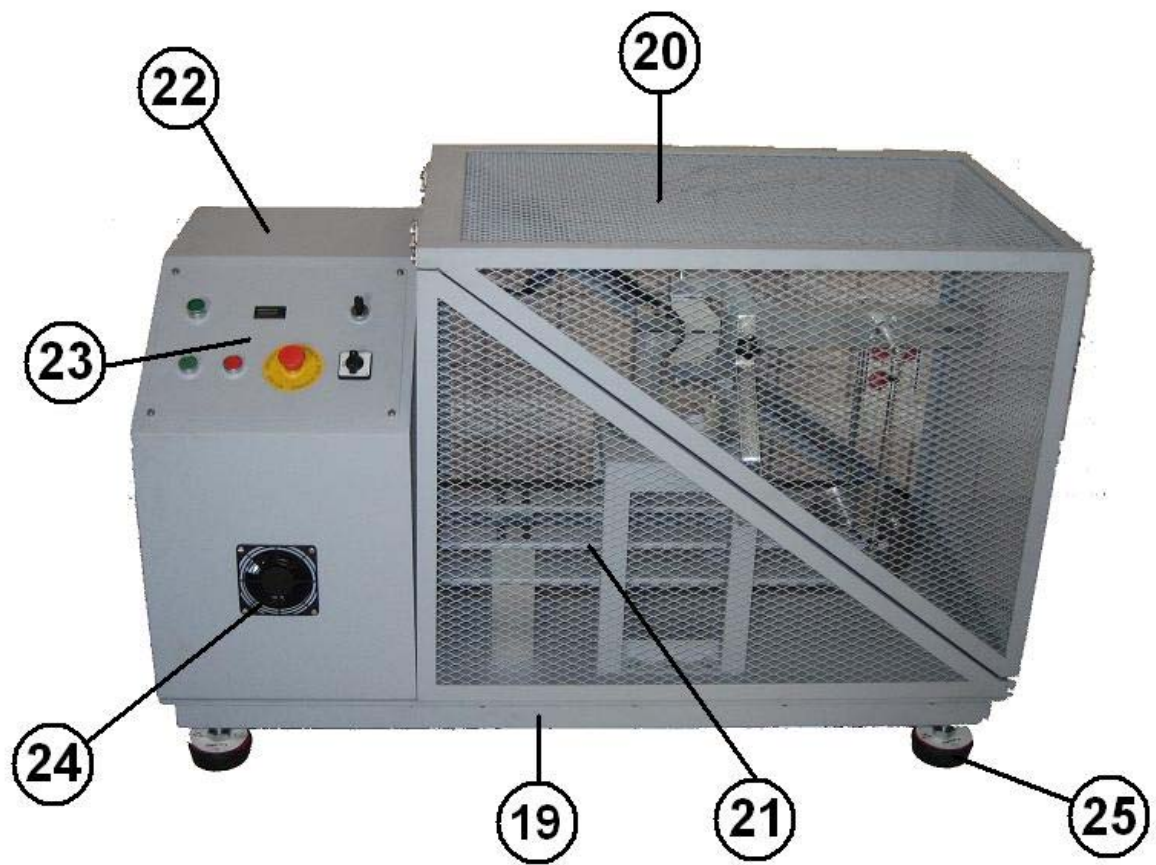
MC2 Ingenieria y Sistemas, S.L.



- 1.-Probeta
- 2.-Mordaza
- 3.-Pedestal
- 4.-Mandíbula superior
- 5.-Mandíbula inferior
- 6.-Tornillo inferior
- 7.-Tornillo superior
- 8.-Horquilla
- 9.-Eje superior
- 10.-Varilla
- 11.-Polea
- 12.-Eje inferior
- 13.-Ballestas
- 14.-Plato
- 15.-Correa
- 16.-Polea de motor
- 17.-Motor
- 18.-Torreta
- 19.-Chasis

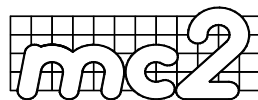


- 20.-Jaula. Mitad superior
- 21.-Jaula. Mitad inferior
- 22.-Caja
- 23.-Consola de mando
- 24.-Ventilador
- 25.-Pata antivibratoria
- 26.-Variador
- 27.-Fuente de corriente de 12V
- 28.-Relé de seguridad
- 29.-Relé 1
- 30.-Relé 2
- 31.-Carril DIN
- 32.-Bornas de conexión
- 33.-Interruptor general
- 34.-Parada de emergencia
- 35.-Botón de parada
- 36.-Botón de marcha
- 37.-Botón de rearme
- 38.-Contador
- 39.-Potenciómetro
- 40.-Pasador de seguridad



MANUAL DE INSTRUCCIONES

MÁQUINA DE ENSAYOS BIAXIAL



MC2 Ingeniería y Sistemas, S.L.

Diego Angulo Iñiguez nº 14

41018 Sevilla (España)

Teléfono 954 987 388

Fax 954 536 832

e-mail: emecedos@interbook.net

Declaración CE de conformidad

La empresa

MC2 Ingeniería y Sistemas, S.L.

C/ Diego Angulo Iñiguez, 14

41018 Sevilla (España)

CIF: B41464785

Tel. 954 987 388

Fax 954 536 832

e-mail: emecedos@interbook.net

certifica que la **Máquina de Ensayos Biaxial**

Marca: MC2

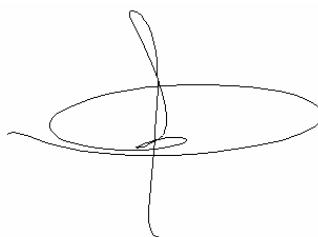
Modelo: 897

Número de serie: 897.1

cumple la directiva 98/37/CE y las normas:

UNE-EN 1050:1997, UNE-EN 292-1:1991, UNE-EN 292-2/A1: 1995, UNE-EN 292-2: 1991, UNE-EN 60204-1: 1995, UNE-EN 60204-1: 1999, UNE-EN 418: 1996

En Sevilla, a 2 de julio de 2007



Enrique del Pozo Polidoro
Apoderado



LEA COMPLETA Y DETENIDAMENTE EL PRESENTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE MANEJAR LA MÁQUINA.

CUMPLA Y HAGA CUMPLIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN ÉL PRESCRITAS.



EVITE QUE DURANTE EL FUNCIONAMIENTO SE ACERQUEN A LA MÁQUINA PERSONAS AJENAS AL TRABAJO A REALIZAR, YA QUE DE LO CONTRARIO PODRÍAN SUFRIR GRAVES LESIONES.

El objeto del presente manual es capacitar a los operadores de la Máquina de Ensayos Biaxial MC2 para el correcto manejo y mantenimiento de la misma, de forma que incluso sean capaces de atender ciertas eventuales reparaciones.

La valiosa experiencia adquirida por MC2 durante el tiempo que lleva dedicada al proyecto y la construcción de máquinas nos permite garantizar la perfecta ejecución de cada pieza y la fiabilidad de cada componente de los sistemas mecánico y eléctrico y, por consiguiente, la absoluta seguridad de la máquina frente a cualquier solicitud normal.

No obstante, deseamos hacer patente que, en definitiva, la seguridad depende del operador. La Máquina de Ensayos Biaxial es un equipo potencialmente peligroso, y sólo una asimilación concienzuda del manejo de la misma y la estricta aplicación de las normas de seguridad pueden garantizar una larga vida de la máquina sin accidentes ni problemas.

En consecuencia le rogamos que:

- **Estudie con detenimiento las instrucciones de manejo.**
- **Ejecute las operaciones de mantenimiento preventivo.**
- **Cumpla y haga cumplir las normas de seguridad.**

MC2 Ingeniería y Sistemas, S.L. agradecerá cualquier tipo de sugerencia encaminada a acrecentar la seguridad y eficiencia de sus productos.

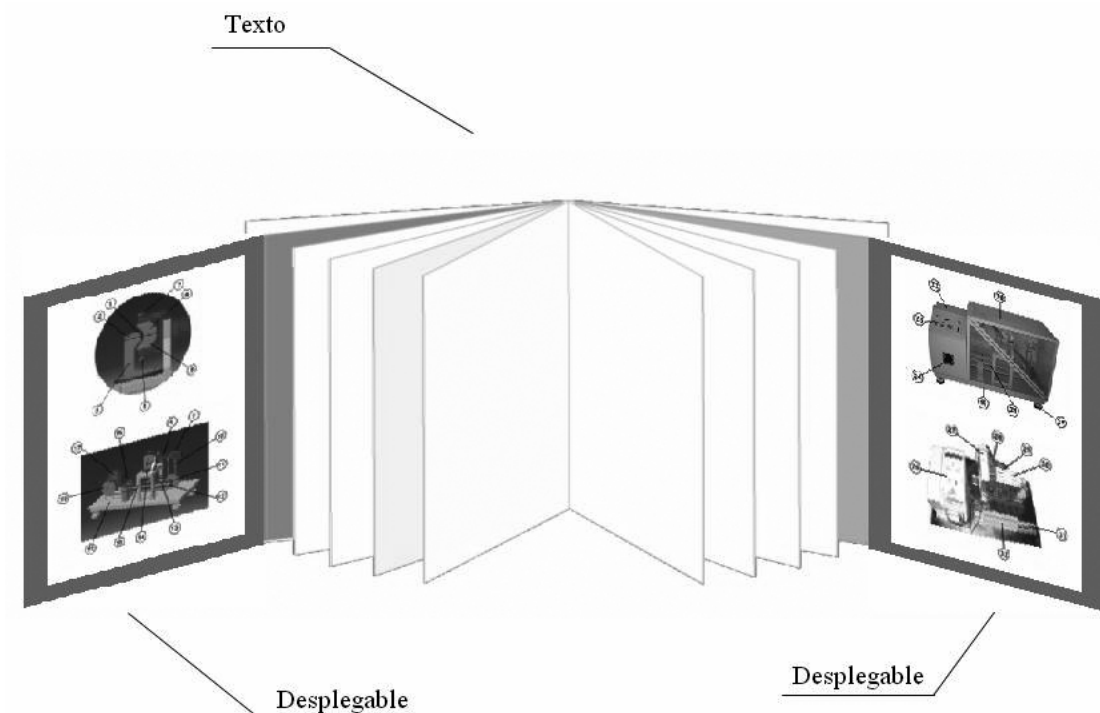
INDICE

1. Descripción general	pág. 1
2. Componentes	pág. 3
3. Instrucciones de manejo	pág. 9
4 .Operaciones de mantenimiento	pág. 24

ESTRUCTURA DEL MANUAL

Al principio y al final del manual se encuentran dos páginas desplegables con imágenes de los distintos elementos de la máquina de ensayos biaxial a que se hace referencia en el manual.

Se aconseja mantener abiertos los desplegables durante la lectura del manual para facilitar su comprensión.



1. Descripción general

La máquina de ensayos biaxial, objeto del presente manual, ha sido diseñada y construida específicamente para ensayar probetas de cualquier material hasta un límite a la rotura de 1400 MPa. Permite únicamente la utilización de probetas (1) de dimensiones mostradas por la figura 1.

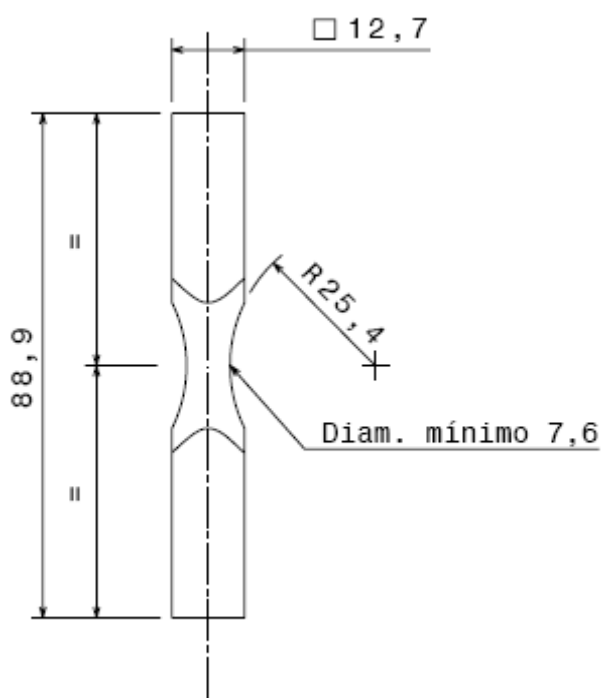


Fig 1: Dimensiones de la probeta (mm).

La máquina de ensayos biaxial puede utilizarse con probetas tanto de acero como de aluminio y titanio.

Básicamente, la máquina de ensayos biaxial se compone de un sistema mecánico resonante que ejerce un estado de cargas de fatiga sobre la probeta (1) movido por un motor eléctrico trifásico (17) y dotada de los elementos necesarios para su mando y control (23). Debido al carácter oscilatorio de las cargas del equipo, el conjunto se encuentra integrado en un chasis (19) apoyado en patas de goma de gran tamaño (25).

No existe normativa específica para este tipo de máquinas, habiéndose utilizado para su cálculo y diseño los apartados aplicables de la normativa vigente especificada en la Declaración de Conformidad CE que se incluye como parte del presente manual.



LA UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYOS BIAxIAL PARA FINALIDADES DISTINTAS DE LA DESCRITA ESTÁ PROHIBIDA, QUEDANDO LAS POSIBLES CONSECUENCIAS BAJO LA EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.

Consulte al fabricante para resolver cualquier duda sobre el manejo y las capacidades de la máquina.

2. Componentes

La máquina de ensayos biaxial se compone de chasis (19), carrocería, sistema mecánico y sistema eléctrico.

2.1 Chasis

Es la estructura que sujeta todos los elementos de la máquina. Así mismo proporciona a la máquina la masa necesaria para evitar que ésta se mueva durante los ensayos.

2.2 Carrocería

La carrocería tiene como finalidad la protección de los operarios. Está formada dos componentes: la caja (22) y la jaula (20)(21).

La caja (22) es un cubículo fabricado con chapa plegada que guarda en su interior el motor eléctrico (17), el variador (26) y todos los componentes eléctricos. A su vez una de sus caras sirve de consola de mando (23). Para realizar operaciones de mantenimiento se puede acceder a su interior de dos formas. La primera se basa en desmontar totalmente la caja retirando los seis tornillos que la unen al chasis, a los que se accede desde la superficie inferior del chasis. La segunda consiste en retirar la consola de control sacando los cuatro tornillos de sus esquinas. En este manual se indicará la operación a realizar según el caso.





DESENCUFAR LA MÁQUINA ANTES DE ABRIR LA CAJA Y MANIPULAR LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS. BAJO NINGÚN CONCEPTO ENCENDER LA MÁQUINA CON LA CAJA ABIERTA.

La jaula (20)(21) encierra en su interior el sistema mecánico de la máquina. Evita que los operarios puedan sufrir cualquier daño ante un funcionamiento anómalo. Además, dispone de un interruptor de seguridad que impide que la máquina funcione mientras la jaula está abierta.

Se compone de dos partes: la mitad superior (20) y la mitad inferior (21). La mitad superior se puede abrir y mantenerse abierta gracias a un resorte de gas. La mitad inferior es fija.



NO MANIPULAR EL INTERRUPTOR DE SEGURIDAD PARA PERMITIR EL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA CON LA JAULA ABIERTA. ESTO PUEDE CAUSAR GRAVES LESIONES A LOS OPERARIOS.

2.3 Sistema mecánico

El sistema mecánico está constituido por todos aquellos componentes que transmiten los esfuerzos a la probeta.

Entre los elementos de agarre se encuentran la mordaza (2), el pedestal (3), la mandíbula superior (4) y la mandíbula inferior (5). Entre los elementos de transmisión se encuentran los tornillos superior (7) e inferior (6), la horquilla (8), el eje superior (9), las varillas (10) y el eje inferior (12). Para aportar las propiedades necesarias al sistema y conseguir que se comporte como un sistema masa-muelle que trabaje en resonancia se encuentran la polea (11) en la que se halla la masa desequilibrada y las ballestas (13) que actúan como elemento elástico.

Además, para permitir un estado biaxial en la probeta el pedestal está situado sobre un plato giratorio (14) que permite definir el ángulo con el que se le aplican los esfuerzos a aquella.

También existe un pasador de seguridad (40) que evita que la horquilla salga proyectada en el momento de la rotura de la probeta. Asimismo dicho pasador establece un contacto eléctrico en el momento de la rotura que para el motor.



COLOCAR SIEMPRE EL PASADOR DE SEGURIDAD. NO UTILIZARLO PUEDE CAUSAR GRAVES DAÑOS AL EQUIPO O LESIONES A LOS OPERADORES. LA MÁQUINA NO SE PARARÁ ANTE LA ROTURA DE LA PROBETA PROVOCANDO UN FUNCIONAMIENTO NO CONTROLADO.

2.4 Sistema eléctrico

La instalación eléctrica comprende el enchufe, el motor eléctrico (17), el cuadro eléctrico, los sensores y la consola de control (23).

El enchufe es una simple manguera con un conector hembra. La corriente a suministrar a la máquina debe ser corriente alterna bifásica 220V.

El motor eléctrico (17) es un motor trifásico de 2CV (1,5 Kw) de la marca comercial ABB. Dicho motor será alimentado y controlado por el variador.

El cuadro eléctrico se compone del variador (26), de una fuente de corriente continua de 12V (27), del relé de seguridad (28), de otros dos relés (29)(30) y de varias bornas de conexión (31).

El variador (26) es de la marca comercial ABB. Su función es transformar la corriente bifásica de 220V en corriente trifásica para alimentar el motor y controlar su velocidad. Dicho variador consta de varias entradas digitales y analógicas que permiten su control mediante los elementos de la consola de mandos.



**NO CAMBIAR LA CONFIGURACIÓN DEL VARIADOR.
SI SE CAMBIA LA CONFIGURACIÓN DE LAS
ENTRADAS DEL MISMO SE PUEDE DAR UN
FUNCIONAMIENTO NO DESADO CON EL
CONSIGUIENTE PELIGRO.**

El relé de seguridad (28) es un relé magnetotérmico que evita las condiciones de cortocircuito y proporciona seguridad a los usuarios ante condiciones de derivación a tierra.

En cuanto a los sensores, hay uno óptico y otro de contacto eléctrico. El sensor óptico permite contar los ciclos de la probeta, iluminando una pegatina retroreflectiva situada en la polea. Para no provocar ninguna distorsión en el cálculo, la polea y las masas de desequilibrio están pintadas de negro mate. Se recomienda no modificar las superficies negras ni posicionar elementos adicionales en dicha zona. El sensor de contacto eléctrico actúa en el caso de que exista un contacto eléctrico entre la horquilla y el pasador de seguridad.

La fuente de corriente continua de 12V (27) proporciona alimentación a ambos sensores.

La consola de mando (23) se compone del interruptor general (33), de la seta de parada de emergencia (34), de los botones de marcha (36) y parada (35), del potenciómetro de control de velocidad del motor (39), del contador de ciclos (38) y del botón de rearme (37).

El interruptor general (33) corta la alimentación de todos los elementos de la máquina. Si dicho interruptor pasa a ON la máquina pasará a un estado de Standby. Es decir, el variador pasará a estar encendido pero sin mover el motor, se encenderá el motor de ventilación de la caja y los sensores pasarán a estar alimentados.

La parada de emergencia (34) deberá ser accionada en caso de presentarse una anomalía en el funcionamiento de la máquina o



en caso de sufrir el usuario cualquier daño. Dicho elemento hace que el sistema pase a un estado de seguridad que no permite el funcionamiento ni del variador ni del motor.

El botón de marcha (36) permitirá que la máquina cambie del estado de Standby al de funcionamiento. El variador pondrá en marcha el motor.

El botón de parada (35) hará pasar a la máquina del estado de funcionamiento al de Standby.

El potenciómetro (39) permite variar la velocidad de funcionamiento del motor por lo que se podrá sintonizar a la frecuencia de resonancia del sistema. El potenciómetro está conectado a la entrada analógica del variador.

El contador (38) recibe la información del sensor óptico y cuenta el número de ciclos sufridos por la probeta. Es un contador de ocho dígitos por lo que se podrán contar como máximo 100 millones de ciclos. **Para poner a cero el contador será necesario pulsar simultáneamente el botón integrado en su pantalla y el botón de parada (35).** Con dicha medida se pretende evitar pulsaciones no intencionadas.

Tanto el sensor de contacto eléctrico, como el interruptor de seguridad de la caja, como la parada de emergencia hacen pasar a la máquina de un estado de Standby a un estado de seguridad. Para volver del estado de seguridad al de Standby es necesario pulsar el botón de rearme (37).

3. Instrucciones de manejo

3.1 Transporte

Para mover la máquina de ensayos biaxial se recomienda utilizar un trans-palier, transportarla siempre en posición vertical y cargarla desde el chasis (19). Evitar esfuerzos en elementos como la caja (22), la jaula (20)(21) y el sistema mecánico.

3.2 Ubicación

La máquina de ensayos biaxial es una máquina pesada que debido a la naturaleza de sus cargas puede generar daños estructurales en edificios no acondicionados a tal efecto. Es recomendable situarla en plantas bajas o sótanos y comprobar la capacidad del edificio antes de su ubicación.

Esta máquina viene equipada con cuatro patas antivibratorias (25) para mitigar los efectos de sus vibraciones. Dichas patas son regulables en altura. Para la correcta colocación de la máquina se debe variar la altura de las patas hasta que todas estén completamente apoyadas y el chasis de la misma se mantenga horizontal. Para comprobar la horizontalidad del chasis es necesario utilizar un nivel. Será necesario que la máquina esté nivelada tanto en la dirección longitudinal como en la transversal.

Esta es una máquina diseñada para funcionamiento en interior, no se recomienda bajo ningún concepto situarla en exteriores.



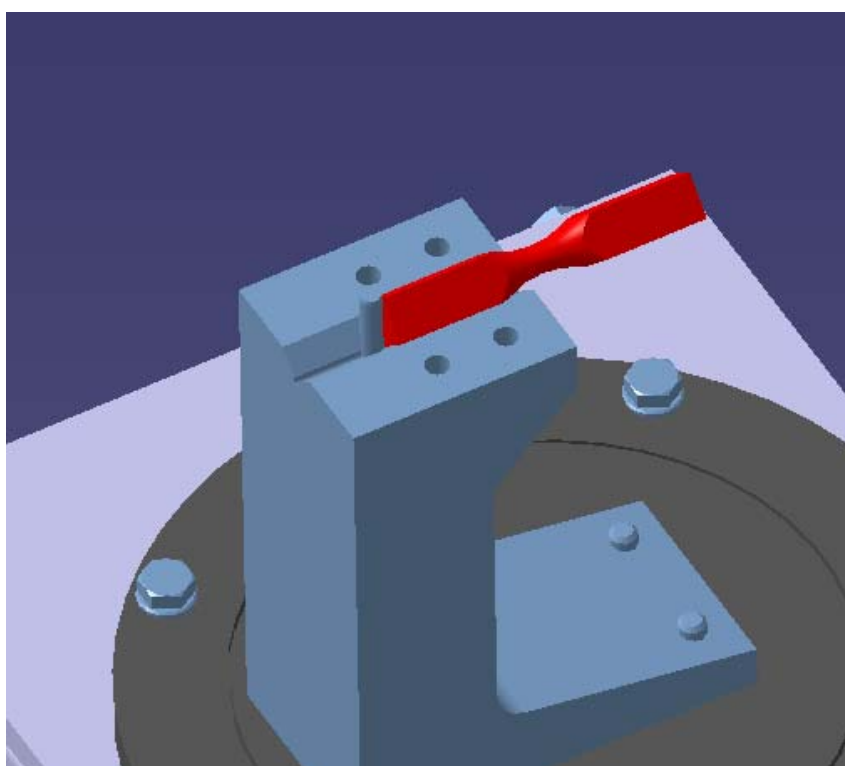
Asimismo en las inmediaciones de la máquina debe existir un elemento portátil de extinción de incendios.

3.3 Montaje de la probeta

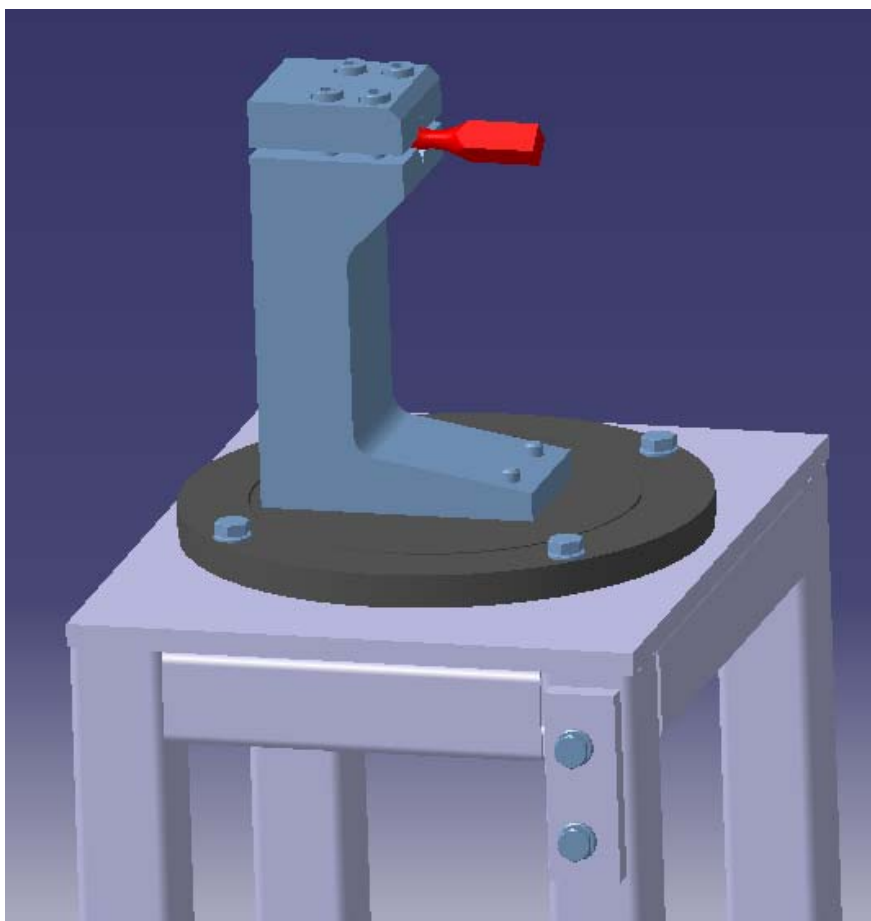
Antes de empezar, si en el sistema de sujeción existe una probeta anterior, es necesario ir al punto **3.6 Retirada de la probeta**.

En primer lugar se debe abrir la jaula (21). A continuación, antes de montar la probeta, es necesario fijar el ángulo de ensayo. Para ello, debemos antes aflojar los cuatro tornillos existentes en la brida sin llegar a extraerlos. Tras esto podremos girar el plato libremente fijando el ángulo deseado en el transportador de ángulos. Finalmente, una vez elegido el ángulo deseado, se deberán apretar de nuevo los cuatro tornillos.

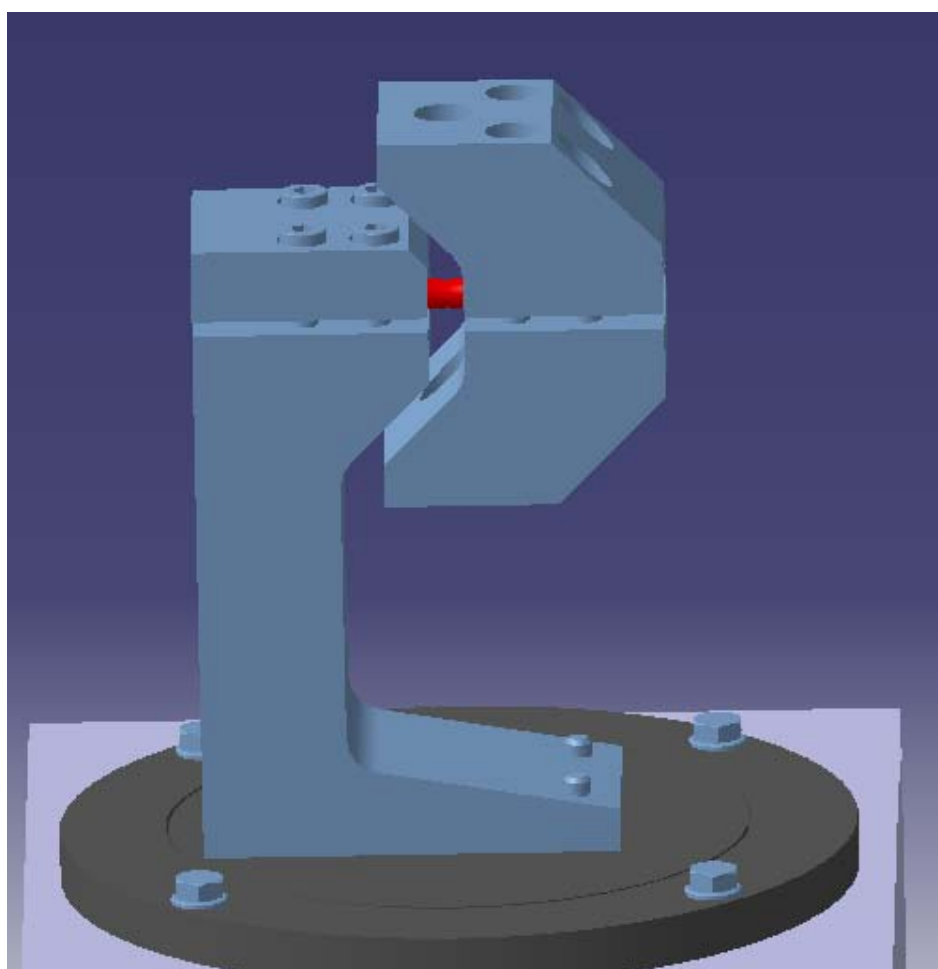
Para realizar el montaje de la probeta es necesario situarla en el rail existente en el pedestal (3), como se muestra en la figura. Es importante llevarla hasta hacer tope con la fija existente porque de otro modo podrían aparecer cargas desalineadas que desvirtuarían el ensayo.



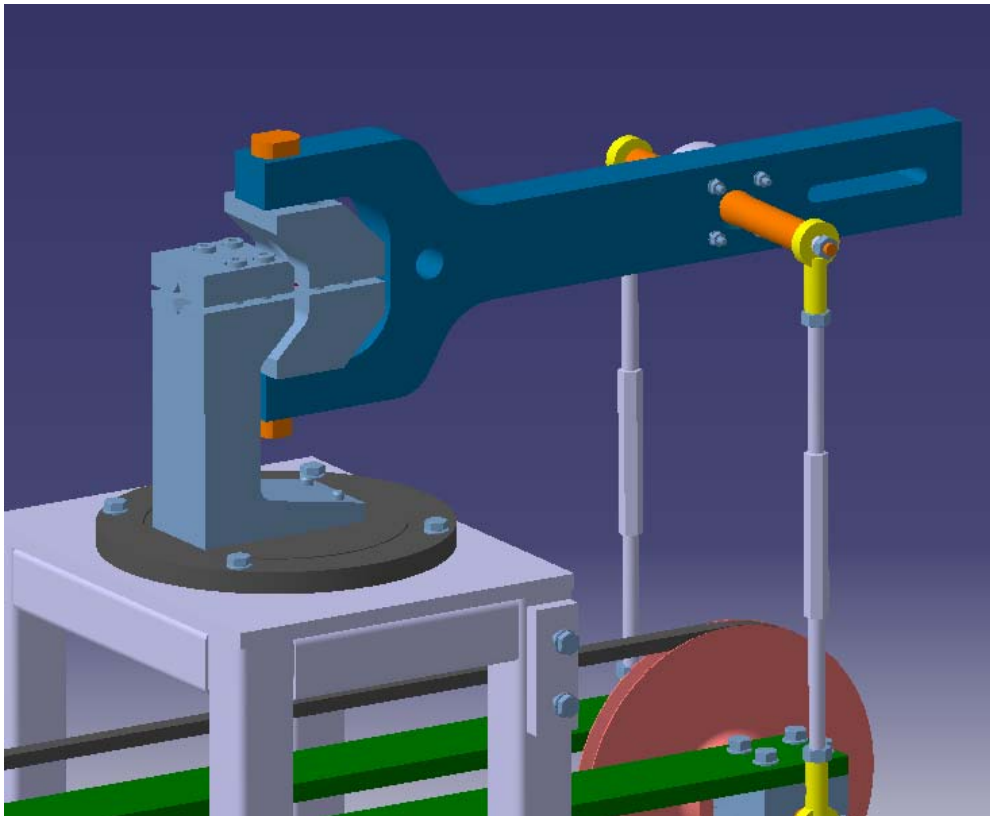
Tras situar la probeta es imprescindible anclarla al pedestal mediante la mordaza (2) y cuatro tornillos Allen M8x45. El par de apriete que es necesario aplicar es de 23Nm.



Una vez fijada la probeta en el pedestal será necesario unir a ésta las mandíbulas superior (4) e inferior (5) que permiten la unión a la horquilla. Ambas mandíbulas se deben unir con cuatro tornillos Allen M8x45. El par de apriete que es necesario aplicar es de 23 Nm. La mandíbula superior es la que tiene el alojamiento para las cabezas de los tornillos.



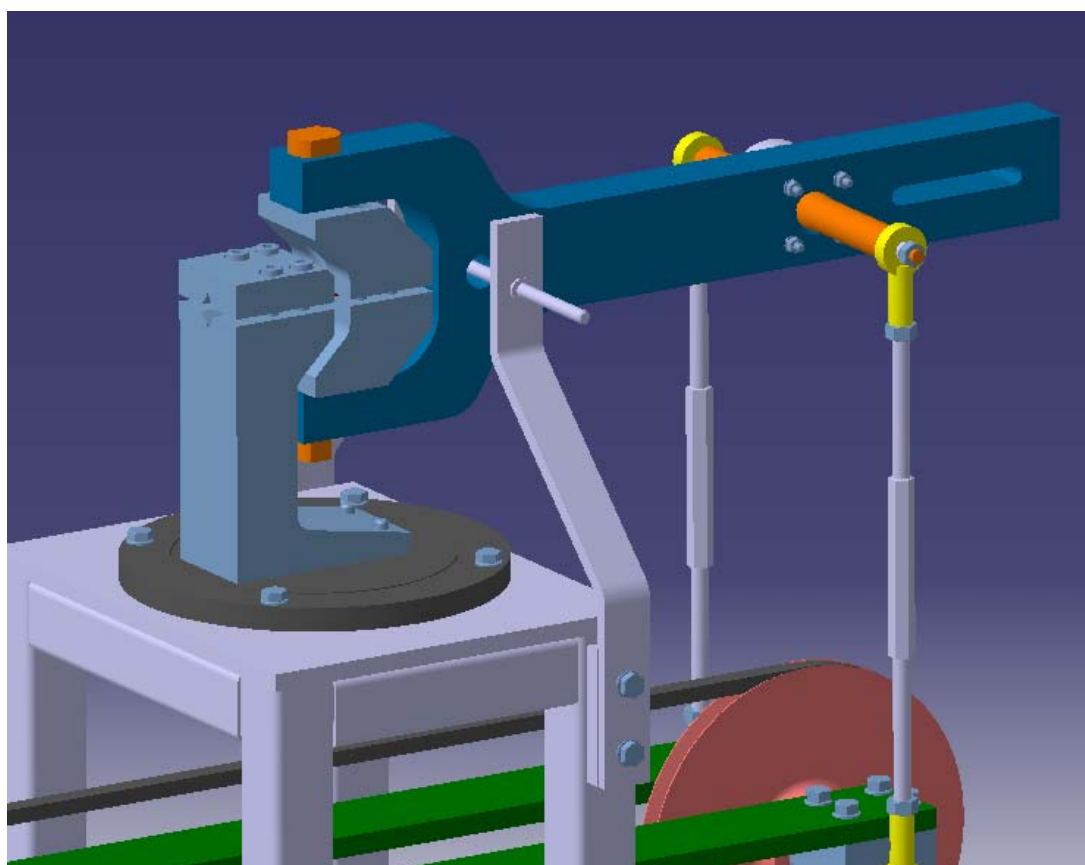
El paso siguiente será montar la horquilla (8). Para ello se utilizan los tornillos superior (7) e inferior (6). Es necesario garantizar que el ángulo de la horquilla esté bien definido para lo que será imprescindible utilizar una escuadra y hacer coincidir ésta con las líneas existentes en la torreta.



Tras esto será necesario colocar el pasador de seguridad (40). Comprobar que dicho pasador pasa por el centro del taladro existente en la horquilla para que la máquina no se pare antes de tiempo.



PONER SIEMPRE EL PASADOR DE SEGURIDAD. NO PONER DICHO PASADOR PUEDE CAUSAR GRAVES DAÑOS AL EQUIPO O LESIONES A LOS OPERADORES. ADEMÁS DEL FUNCIONAMIENTO NO CONTROLADO LA MÁQUINA NO SE PARARÁ ANTE LA ROTURA DE LA PROBETA.



3.4 Definición de los parámetros del ensayo

Los parámetros a definir en el ensayo son la amplitud de la carga variable y de la carga media.



3.4.1 Amplitud de las cargas

La amplitud de las cargas se definirá utilizando masas de desequilibrio en los agujeros ejercidos en la polea (11). Si la carga de desequilibrio necesaria para el ensayo es muy pequeña será obligatorio poner un tornillo en cada agujero y tantas arandelas como sean necesarias sólo en uno de ellos. Si el desequilibrio es grande será suficiente colocar un tornillo y las arandelas necesarias.



COMPROBAR QUE LOS TORNILLOS UTILIZADOS COMO DESEQUILIBRIO NO TOCAN LAS BALLESTAS ANTES DE PONER LA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO. SI ESTO OCURRE PUEDEN CAUSARSE GRAVES DAÑOS AL SISTEMA Y A LOS USUARIOS.

A continuación se dispone de una tabla de relaciones entre masas de desequilibrio y momentos aplicados sobre la probeta. Se trata sólo de una tabla de referencia, se recomienda que para un ensayo exhaustivo se utilice un sistema de adquisición de datos mediante extensometría con una galga puesta en cada varilla.

Momento aplicado sobre la probeta (Nm)	Masa de desequilibrio (gr)
70	119

60	102
50	85
40	68
30	51
20	34
10	17

3.4.2 Tensión media

La tensión media vendrá dada por el pretensado de las varillas (10). Lo primero será buscar la tensión media cero. El valor de la tensión media cero se da cuando la horquilla está totalmente horizontal. Para ello será necesario colocar un nivel sobre ella en su posición longitudinal. A partir de ahí será imprescindible aflojar las cuatro tuercas de las varillas (recordar que dos de ellas tienen roscado a izquierdas y dos a derechas). Una vez aflojadas las tuercas se deberán girar ambas varillas **en el mismo sentido y en el mismo ángulo** hasta que la horquilla esté en posición horizontal. Tras esto si el ensayo es bajo tensión media cero se tendrán que apretar las cuatro tuercas.

Si debe existir una tensión media distinta de cero se puede aplicar la siguiente regla: **por cada vuelta de rosca se aumenta la carga media a aplicar sobre la probeta en 5,77Nm**. De nuevo recordar que ésta es solo una tabla de referencia y que se recomienda que para un ensayo exhaustivo se utilice un sistema de

adquisición de datos mediante extensometría con una galga puesta en cada varilla para obtener las cargas aplicadas sobre la probeta.

Finalmente apretar las cuatro tuercas. Si por accidente durante el tensado de las varillas varía la longitud de una con respecto a la otra acudir al apartado **3.8.Instrucciones en caso de avería.**

3.4.3Límite operacional

Para evitar que los elementos de la máquina de ensayos biaxial sufran daño se recomienda que los valores de la carga variable y la carga media no sobrepasen un cierto valor:

$$\text{Carga variable} + \text{Carga media} < 70\text{Nm}$$



**NO SUPERAR LA CARGA MÁXIMA RECOMENDADA.
SUPERAR LA CARGA MÁXIMA ESTÁ PROHIBIDO,
QUEDANDO LAS POSIBLES CONSECUENCIAS BAJO
LA EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.**

3.5 Puesta en marcha del sistema.

Para poner en marcha el sistema se debe comprobar en primer lugar que todas las operaciones anteriores se han realizado correctamente.

Tras esto será necesario encender la máquina en el interruptor general (33). Una vez realizada esta operación es conveniente poner a cero el contador (38) pulsando a la vez el botón del contador y el botón de parda (35).

A continuación se debe pulsar el botón de marcha (34) y utilizar el potenciómetro (39) hasta alcanzar el punto de resonancia.

El ensayo puede durar desde varios días hasta varias semanas. Tras la rotura de la probeta el motor se parará automáticamente. Después será necesario apagar la máquina en el interruptor general.



EN TODO MOMENTO LA MÁQUINA DE ENSAYOS BIAxIAL DEBE ESTAR VIGILADA POR UN OPERARIO. UN FUNCIONAMIENTO ANÓMALO PUEDE PROVOCAR DESDE SIMPLES DAÑOS MECÁNICOS AL SISTEMA HASTA LA IGNICIÓN DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y LA POSIBLE PROPAGACIÓN DE UNA LLAMA.

3.6 Retirada de la probeta.

Tanto si la probeta está rota como si no el procedimiento en este punto es similar.



Antes de retirar la probeta será necesario destensar las varillas (10). Quitar la probeta con las varillas cargadas si aquella no está rota puede ser peligroso.

Retirar los tornillos superior (7) e inferior (6) para separar la horquilla (8) de las mandíbulas (6)(7). A continuación, desmontar las mandíbulas (6)(7) y finalmente desmantelar la mordaza (2) del pedestal (3). Prestar atención a la horquilla, ya que si cae puede causar lesiones a los operarios.

3.7 Normas de seguridad

La fuerza que desarrolla la máquina de ensayos biaxial hace que se trate de una máquina capaz de producir graves daños si no se utiliza con un mínimo de orden y de sentido común. Asimismo un funcionamiento prolongado anómalo puede causar la ignición de los elementos eléctricos y la posible propagación de un fuego.

Todo el personal que trabaje con la máquina de ensayos biaxial debe haber leído y comprendido completamente este manual. Es responsabilidad del jefe de equipo asegurar que en todo momento se respeten estos principios. Para el funcionamiento seguro de la máquina deben existir al menos los siguientes operarios:

Jefe de equipo: Es el encargado de custodiar este manual y poner los medios para que ninguna persona ajena a la máquina pueda acceder a ella. Asimismo deberá asegurarse que todos los operarios que trabajen con la máquina hayan leído y comprendido este manual.

Mecánico: Es el encargado de montar y desmontar la probeta, hacer los ajustes necesarios y poner en funcionamiento el sistema eléctrico. Puede ser o no la misma persona que ejerce las funciones de Jefe de equipo.

Vigilante: Es la persona encargada de vigilar el funcionamiento de la máquina. Debe estar presente durante todo momento mientras la máquina esté encendida. Si se presenta un funcionamiento anómalo debe pulsar la seta de emergencia y estar preparado para apagar un incendio en caso necesario. Esta persona puede ser o no la misma persona que ejerce las funciones de Jefe de equipo y/o de Mecánico. Puede haber varias personas dedicadas a este fin.

3.8 Instrucciones en caso de avería

En caso de avería o funcionamiento defectuoso se deben efectuar las comprobaciones y operaciones siguientes:

LA CORREA ESTÁ DESTENSADA

- Retire completamente la caja (22) quitando los seis tornillos existentes bajo el chasis (19). Tenga cuidado de no tirar de los cables eléctricos durante su retirada.
- Afloje los cuatro tornillos que unen la base del motor al chasis.
- Utilice el tornillo tensor hasta alcanzar la tensión deseada. La tensión será óptima si a simple vista la correa está totalmente



horizontal entre ambas poleas y si al pulsar con el dedo no cuesta trabajo flexionarla.

- Apriete de nuevo los cuatro tornillos de la base del motor y monte la caja. Al realizar esta última operación tenga cuidado de que ningún cable eléctrico toque el motor o la correa.

En el caso de que la correa sea demasiado larga o aparezcan grietas en su superficie proceda a su cambio.

LAS VARILLAS TIENEN LONGITUDES DISTINTAS.

- Quite las cuatro tuercas que mantienen las rótulas sobre los ejes superior (9) e inferior (12). A continuación extraiga las varillas (11). No las fuerce, ya que de lo contrario puede provocar daños en las rótulas.
- A continuación extraiga de las varillas las cuatro rótulas. (Nótese que dos rótulas tienen rosca a derechas y las otras dos rótulas a izquierda).
- Lleve las tuercas al final de rosca.
- Introduzca las cuatro rótulas de nuevo en las varillas con el mismo número exacto de vueltas. Debe darle la longitud exacta a las varillas para que puedan entrar de nuevo en los ejes sin forzar.
- Apriete las cuatro tuercas.
- Monte de nuevo las rótulas sobre los ejes. Posteriormente apriete de nuevo las cuatro tuercas de los ejes sin olvidar los espaciadores.

LA POLEA NO GIRA CON SUAVIDAD O HACE RUIDO.

- Compruebe que los elementos utilizados como desequilibrio no tocan sobre ningún elemento. Si es así proceda a sustituirlos.
- Compruebe el sonido que hace la polea al hacer girarla suavemente con la mano. Si suenan chascarrillos o siente escalones en el movimiento los rodamientos pueden estar dañados. Proceda a la sustitución de los rodamientos.

EL CONTADOR NO DA UN RESULTADO CORRECTO.

- Compruebe que la pegatina de la polea (11) está en perfecto estado. En su caso proceda a sustituirla
- Compruebe que no existe ningún elemento extraño de color que pueda desvirtuar la medición. En su caso proceda a retirar dicho elemento.
- Compruebe el estado superficial de la polea. Busque arañazos y defectos similares. En su caso deberá pintar de nuevo la polea con pintura negro mate.



4. Operaciones de mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento son de gran importancia para la correcta utilización de la máquina, por lo que recomendamos que se apliquen puntualmente todas y cada una de las prescripciones siguientes.

Las operaciones reseñadas se refieren a la máquina y a sus instalaciones. En lo referente al motor y variador ABB siga las indicaciones del fabricante.

Efectúe periódicamente las siguientes operaciones:

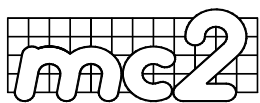
Mensualmente

- Compruebe el apriete de la tornillería.
- Compruebe el estado de la correa (15). Si está destensada proceda a tensarla y si está demasiado estirada o aparecen grietas en su superficie proceda a sustituirla.

Anualmente

- Repase los posibles daños de pintura para evitar la aparición de puntos de oxidación.
- Revise el estado de los rodamientos y rótulas.
- Revise el estado de la instalación eléctrica. Compruebe que no existe ningún cable pelado.

NOTAS



MC2 Ingeniería y Sistemas, S.L.

Diego Angulo Iñiguez nº 14

41018 Sevilla (España)

Teléfono 954 987 388

Fax 954 536 832

e-mail: emecedos@interbook.net