



*SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE  
COMPETICIÓN: ALTERNATIVA PRO-LINK*

**DOCUMENTO 5: ANEXOS**

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO  
NOMBRE: JOSÉ RAMÓN  
APELLIDOS: OLAIZOLA GAZTELUMENDI

FDO.:

FECHA: 20/06/2014

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA  
NOMBRE: MIKEL  
APELLIDOS: ABASOLO BILBAO  
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 20/06/2014



# Índice

Página

## DOCUMENTO 5.1: Balancín

## DOCUMENTO 5.2: MotoStudent

|       |                                    |        |
|-------|------------------------------------|--------|
| 5.2.1 | Reglamento de la Competición ..... | 5/5.2  |
| 5.2.2 | Componentes Yamaha.....            | 55/5.2 |

## DOCUMENTO 5.3: Planos

| Referencia Plano | Nombre              | Formato |
|------------------|---------------------|---------|
| PRO_01_CON       | Conjunto            | DIN A1  |
| PRO_02_BIE       | Subconjunto Bieleta | DIN A3  |
| PRO_03_BAL       | Balancín            | DIN A3  |
| PRO_04_HOR       | Horquilla           | DIN A4  |
| PRO_05_TIR       | Tirante             | DIN A4  |
| PRO_06_CAS       | Casquillos          | DIN A4  |





*SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE  
COMPETICIÓN: ALTERNATIVA PRO-LINK*

**DOCUMENTO 5.1: BALANCÍN**

**DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO**

NOMBRE: JOSÉ RAMÓN

APELLIDOS: OLAIZOLA GAZTELUMENDI

DNI: 34.096.779-S

FDO.:

FECHA: 20/06/2014

**DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA**

NOMBRE: MIKEL

APELLIDOS: ABASOLO BILBAO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 20/06/2014



## Índice de Figuras

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| Figura 5.1.1. Balancín. Chapa de 3 milímetros. ....  | 5             |
| Figura 5.1.2. Balancín. Chapa de 10 milímetros. ....   | 5             |
| Figura 5.1.3. Balancín. Chapa de 10 milímetros. Los ejes de las barras representadas van de centro a centro de los agujeros. ....  | 6             |
| Figura 5.1.4. Balancín. Chapa de 10 milímetros. Se aplican radios en las uniones. ....   | 6             |
| Figura 5.1.5. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se agrega material en los anillos donde van colocados el rodamiento y las rótulas.....   | 7             |
| Figura 5.1.6. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se desplazan las barras hacia el exterior del sólido. ....   | 7             |
| Figura 5.1.7. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumenta hacia el exterior el grosor de las barras. ....   | 8             |
| Figura 5.1.8. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se llevan hasta el exterior las barra, manteniéndolas tangentes a las curvas exteriores. ....  | 8             |
| Figura 5.1.9. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumenta el grosor de las barras para proporcionar mayor rigidez. ....   | 9             |
| Figura 5.1.10. Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumentan los radios de curvatura en el interior del balancín. ....   | 9             |
| Figura 5.1.11. Balancín. Chapa de 15 milímetros. Se aumenta el grosor general de la pieza a 15 milímetros. ....  | 10            |
| Figura 5.1.12. Balancín. Chapa de 15 milímetros. Se aumenta el grosor de las barras.....   | 10            |
| Figura 5.1.13. Balancín. Chapa de 15 milímetros, con recrecido de 5mm a cada lado del orificio del rodamiento. Se realizan chaflanes en los orificios y se matan las esquinas vivas..... | 11            |
| Figura 5.1.14. Balancín. Se realizan sendas acanaladuras en cada agujero para colocar sendos anillos de seguridad. ....  | 11            |
| Figura 5.1.15. Balancín. Por seguridad se decide realizar una cajonera para el rodamiento y las rótulas y poner un solo anillo de seguridad.....   | 12            |
| Figura 5.1.16. Balancín. Se matan todas las esquinas vivas con un radio de acuerdo para evitar en la medida de lo posible la concentración de tensiones. ....                            | 12            |

|   |    |
|---|----|
| Figura 5.1.17. Balancín. En el montaje del conjunto se ve que la horquilla de la bieleta choca con el balancín. Se decide curvar un lado del mismo. ....          | 13 |
| Figura 5.1.18. Balancín. Se modifica la forma del vaciado interior, y se da más curvatura al lado curvo del balancín.....   | 14 |
| Figura 5.1.19. Balancín. Se aumenta más la curvatura del lado y se modifican grosores y radios de las barras. ....  | 15 |
| Figura 5.1.20. Balancín. Se aumenta más la curvatura del lado del balancín y se llega a un resultado satisfactorio en cuanto a la distribución de tensiones. .... | 16 |



## DOCUMENTO 5.1: Balancín

A continuación se muestran los diversos diseños realizados para el balancín partiendo de la chapa de 3mm utilizado para el análisis cinemático y estático de la suspensión, una vez practicados los orificios para alojar el rodamiento y las rótulas.

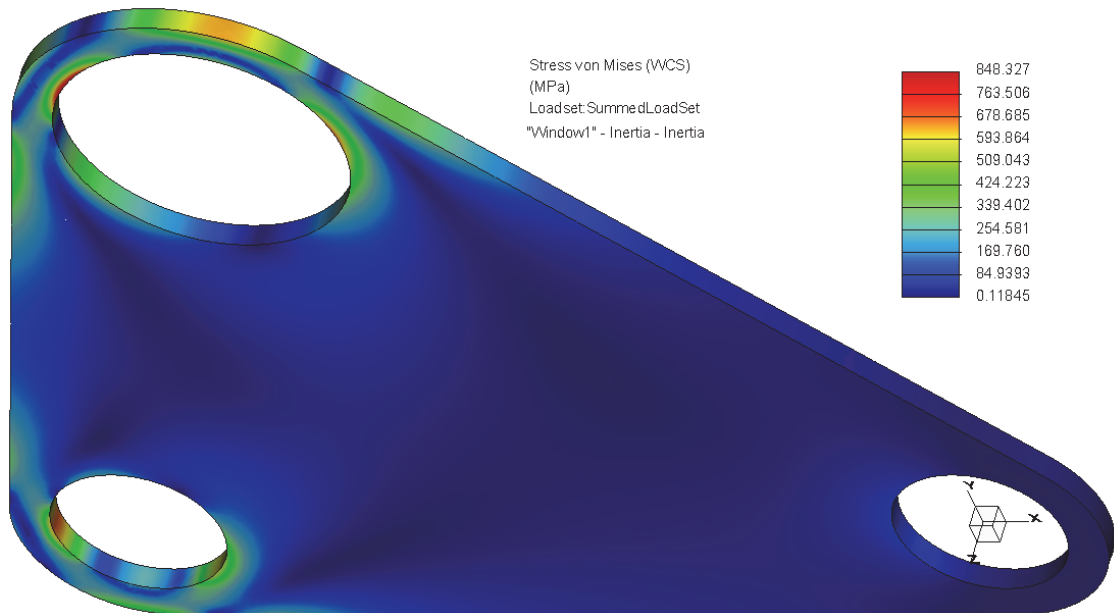


Figura 5.1.1. Balancín. Chapa de 3 milímetros.

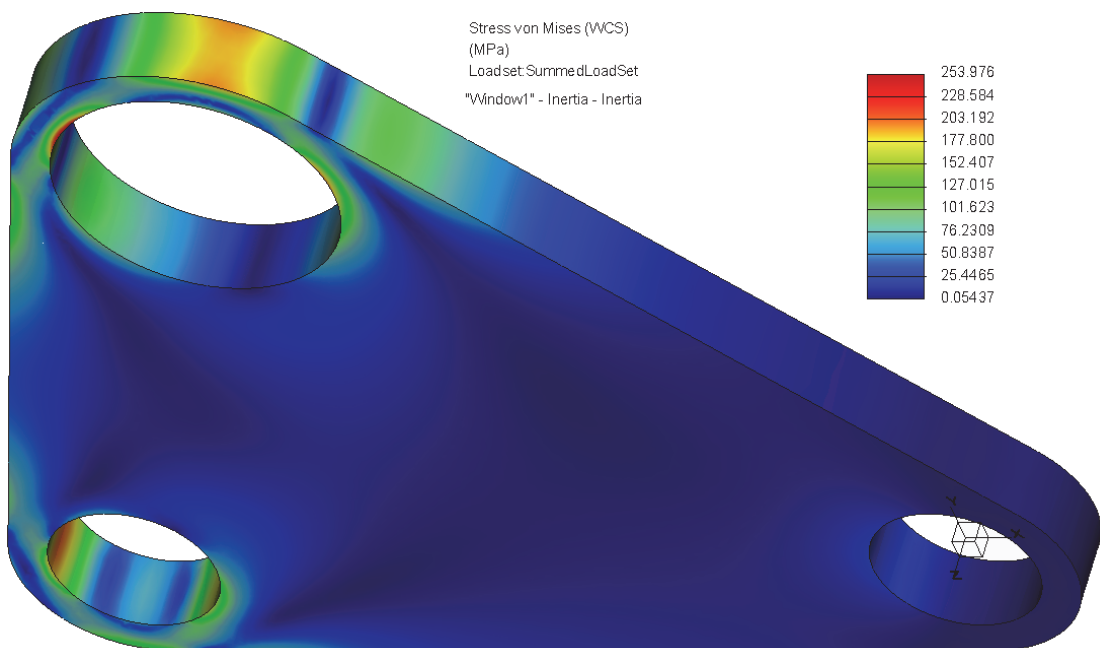
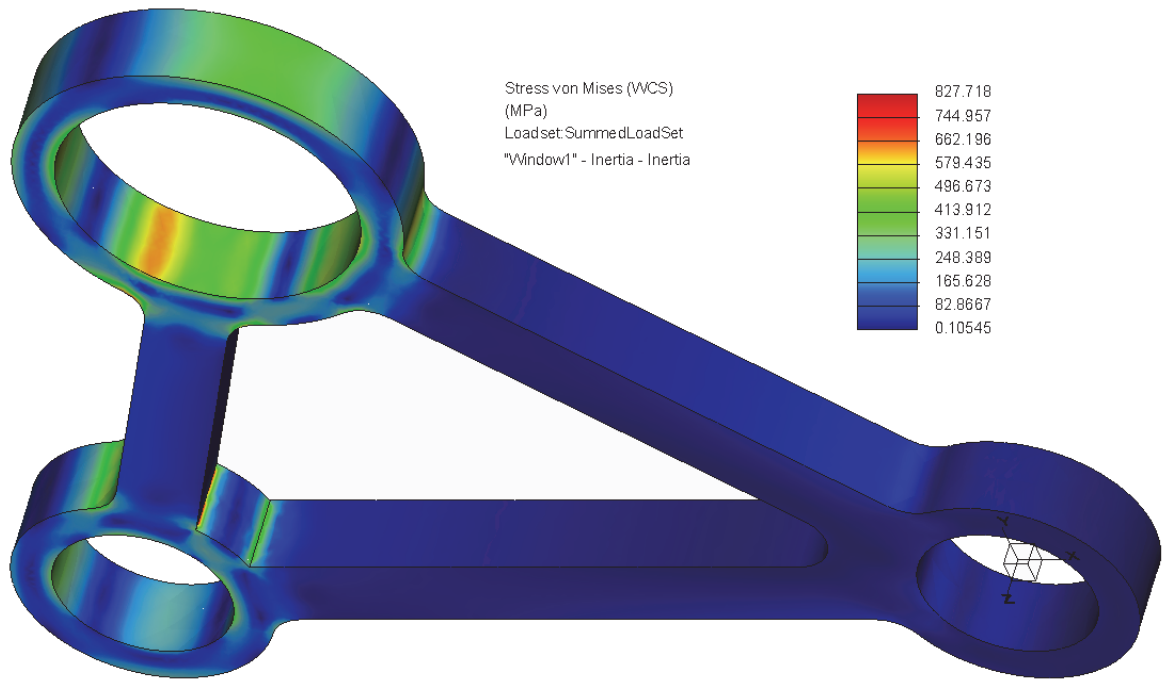
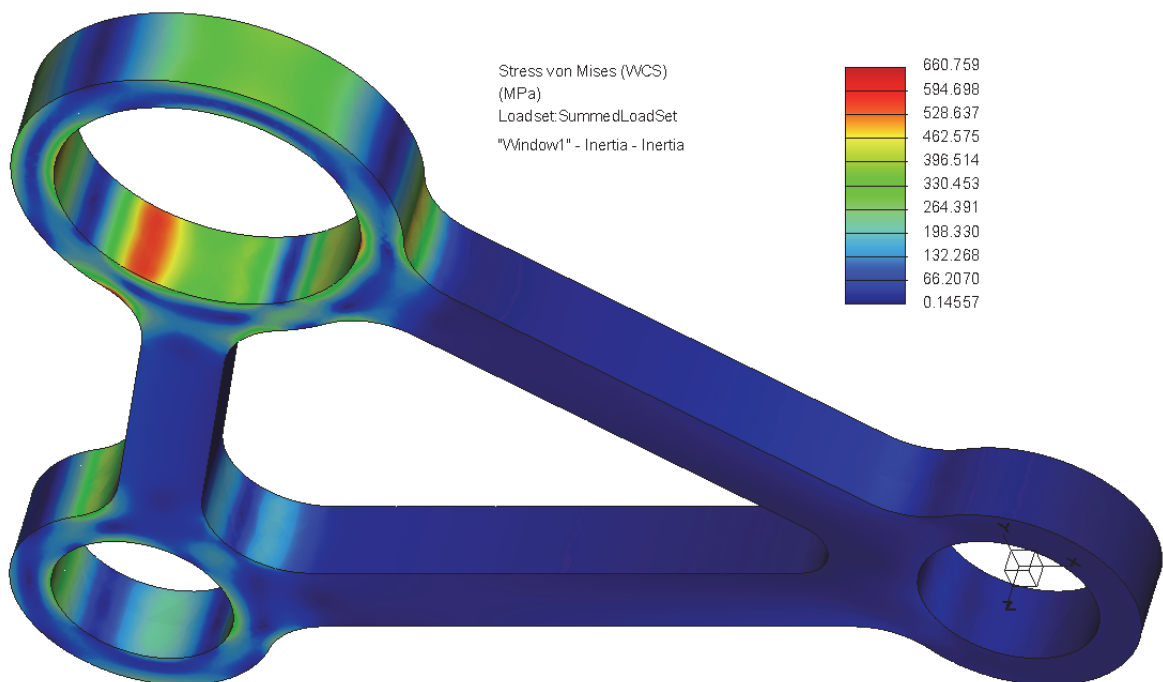


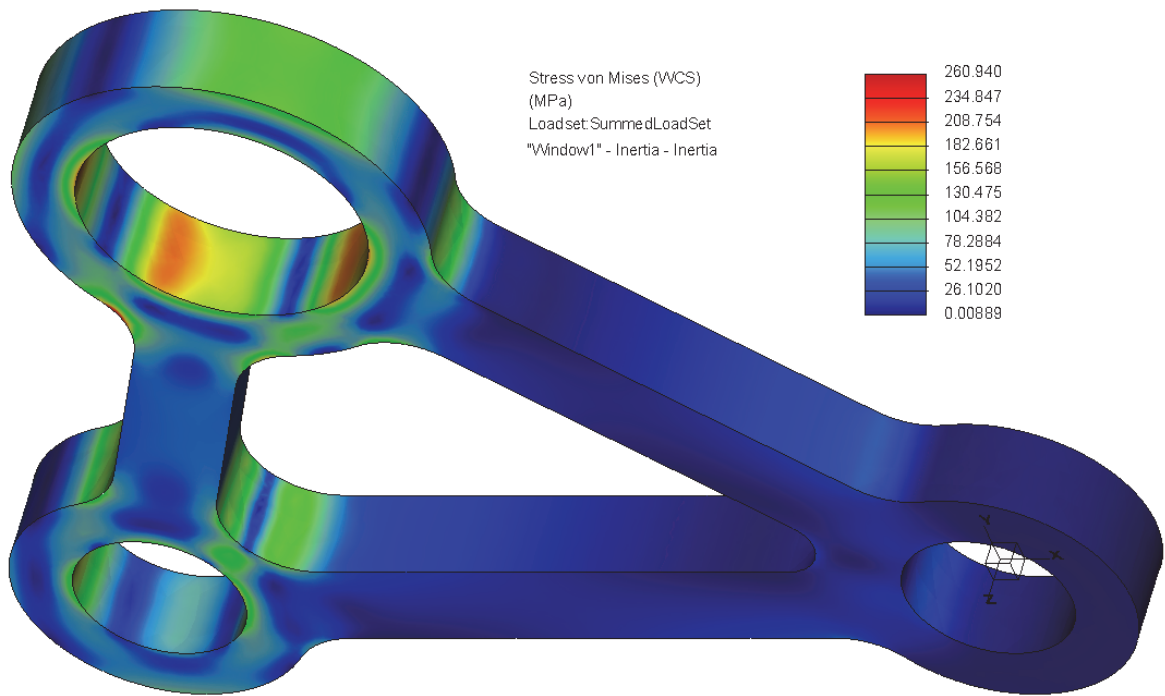
Figura 5.1.2. Balancín. Chapa de 10 milímetros.



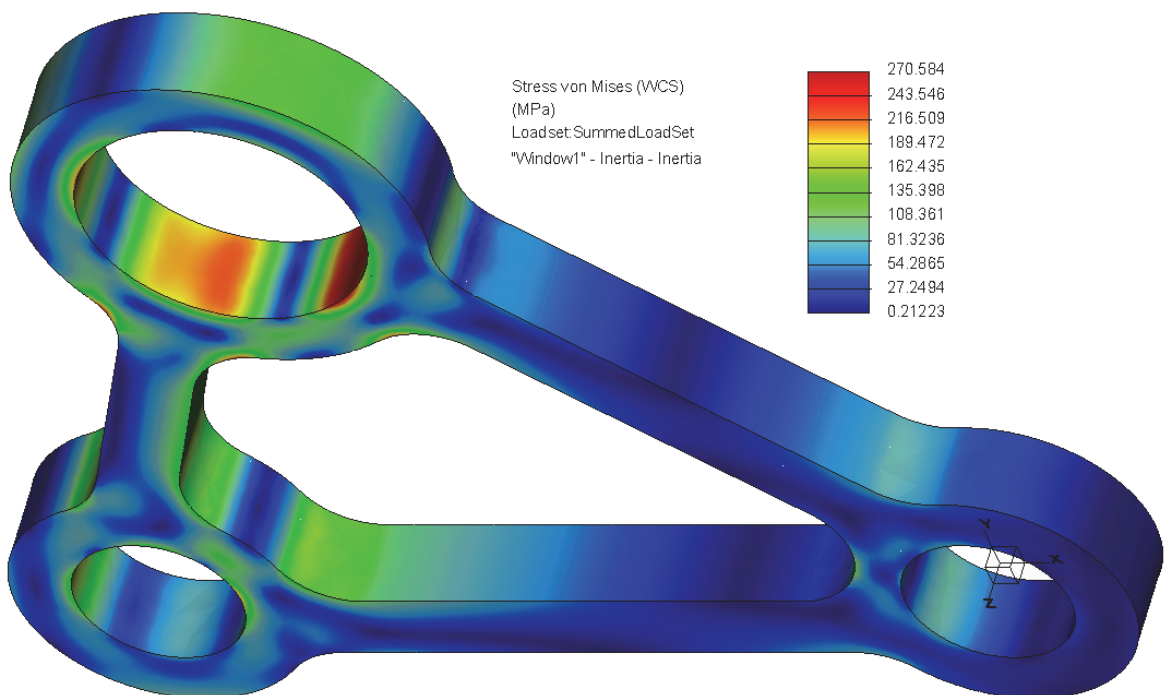
**Figura 5.1.3.** Balancín. Chapa de 10 milímetros. Los ejes de las barras representadas van de centro a centro de los agujeros.



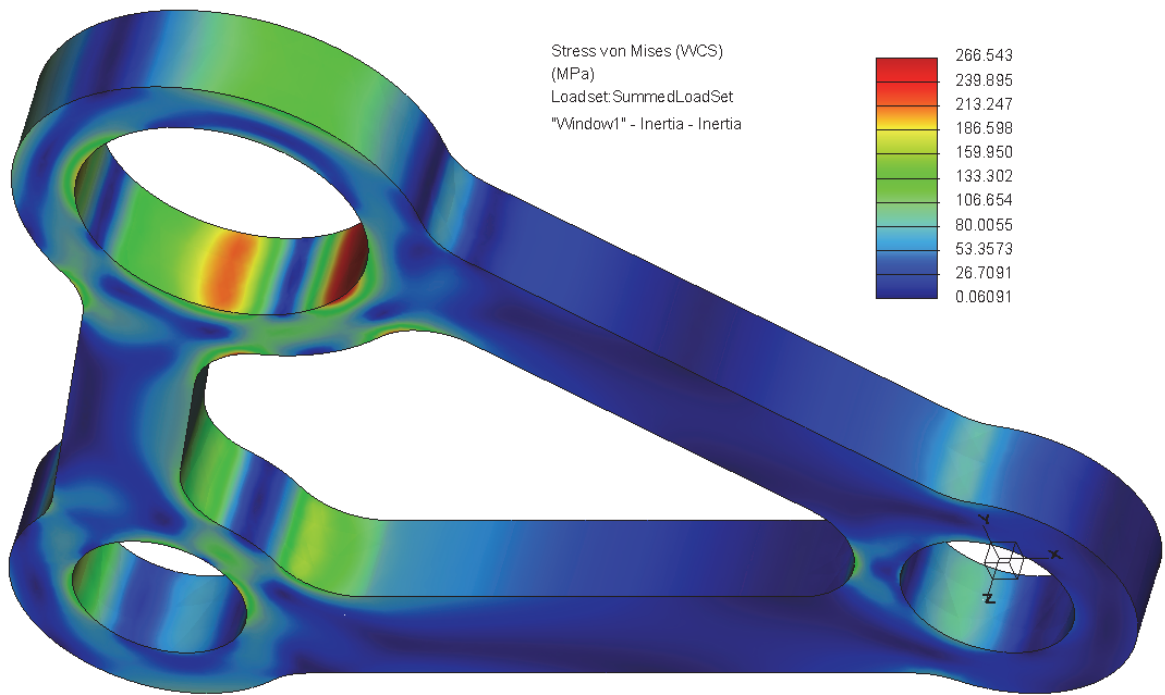
**Figura 5.1.4.** Balancín. Chapa de 10 milímetros. Se aplican radios en las uniones.



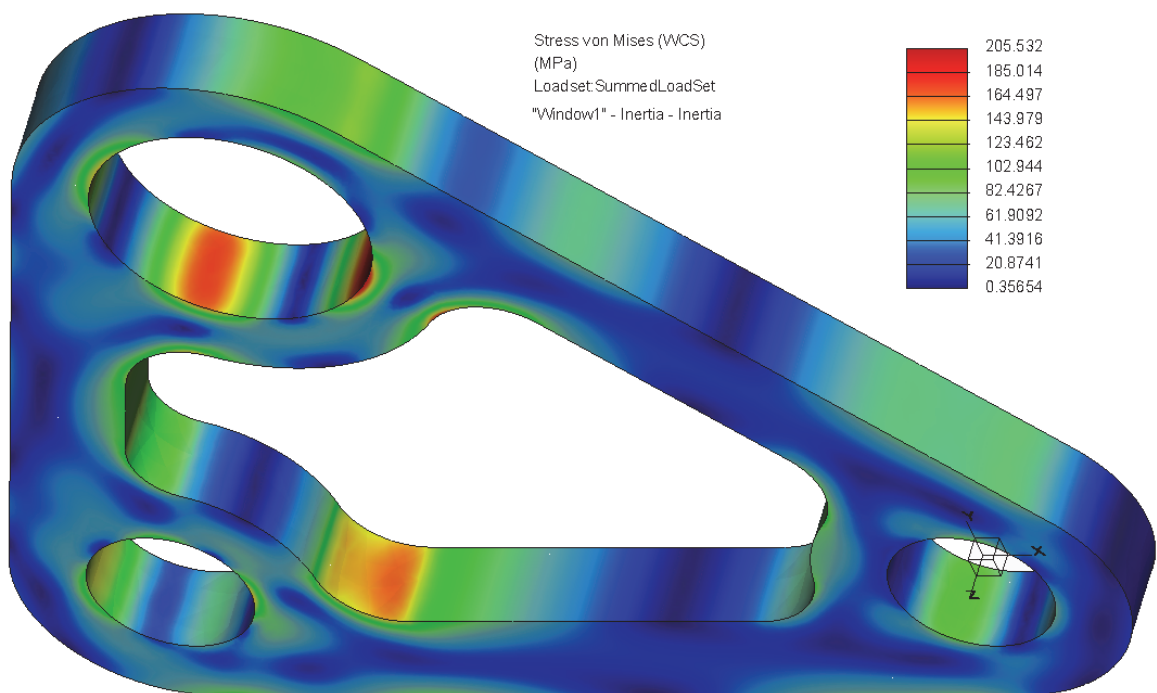
**Figura 5.1.5.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se agrega material en los anillos donde van colocados el rodamiento y las rótulas.



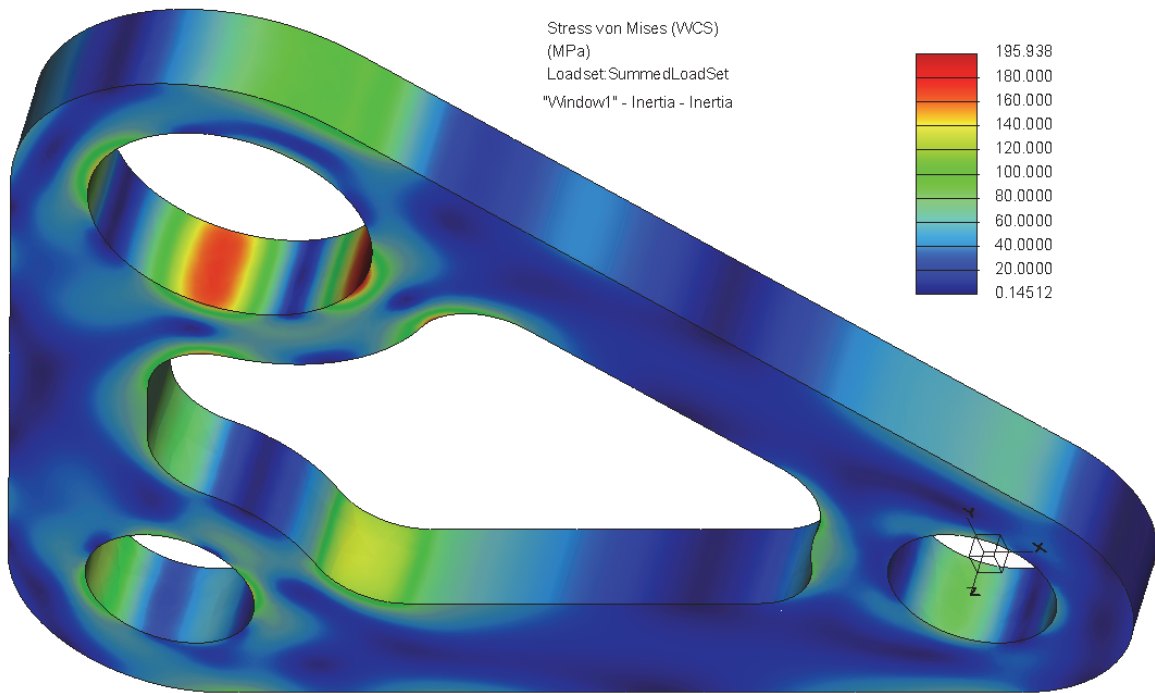
**Figura 5.1.6.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se desplazan las barras hacia el exterior del sólido.



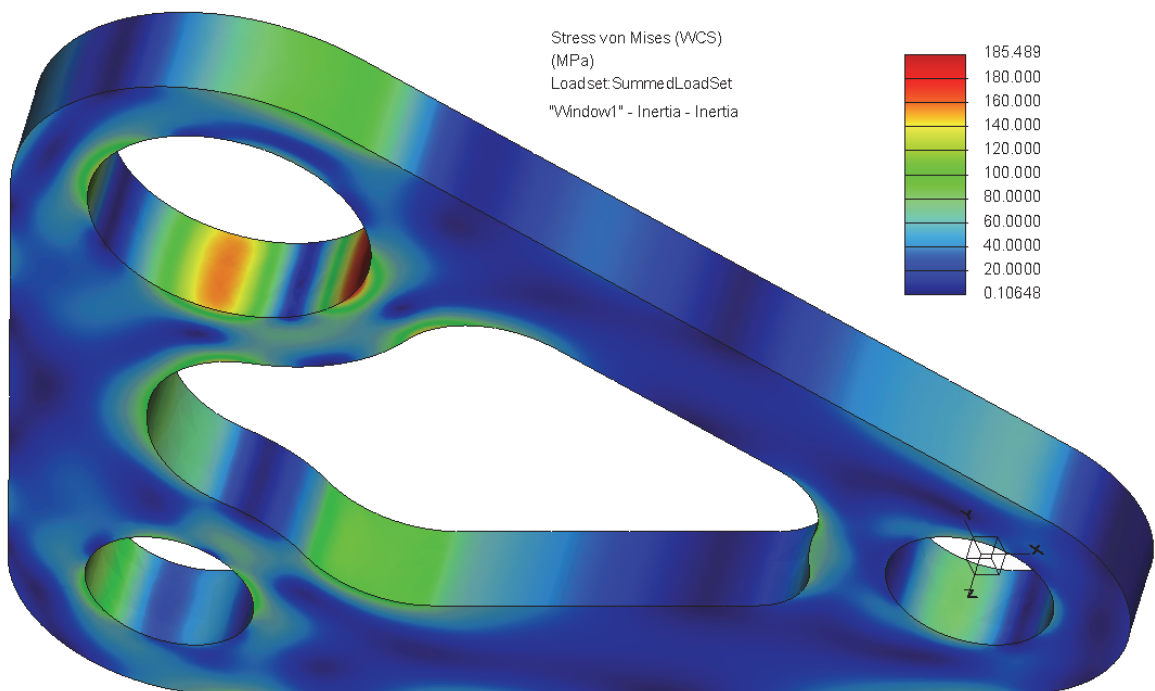
**Figura 5.1.7.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumenta hacia el exterior el grosor de las barras.



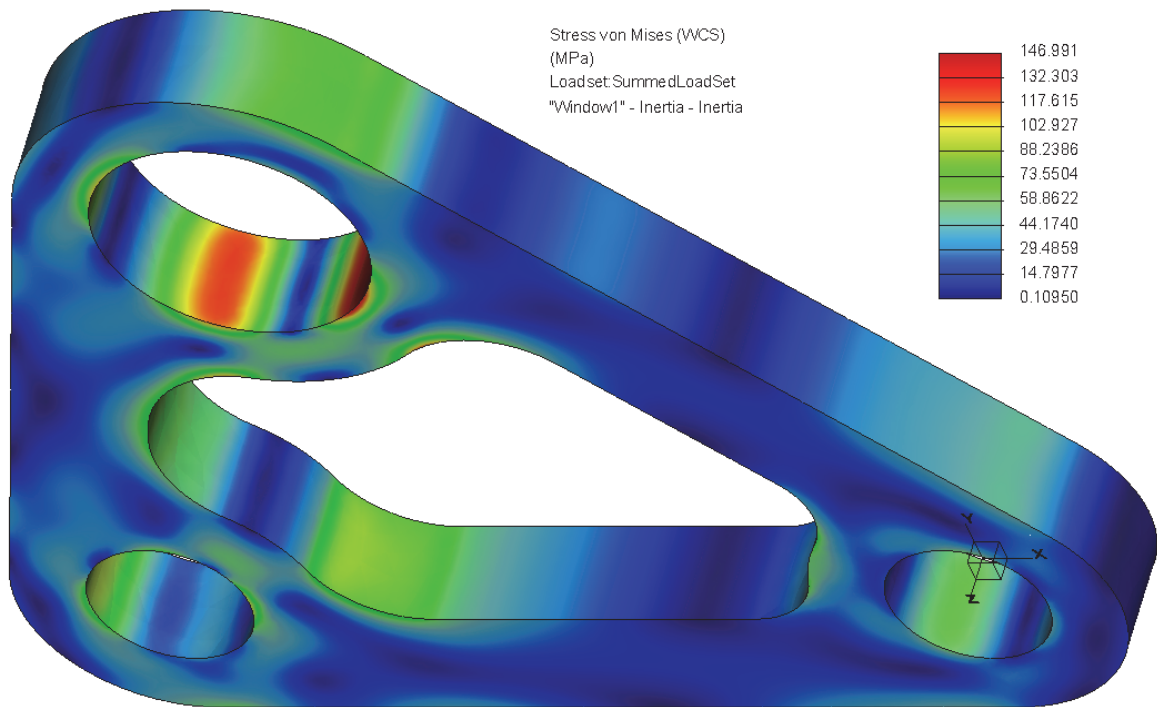
**Figura 5.1.8.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se llevan hasta el exterior las barra, manteniéndolas tangentes a las curvas exteriores.



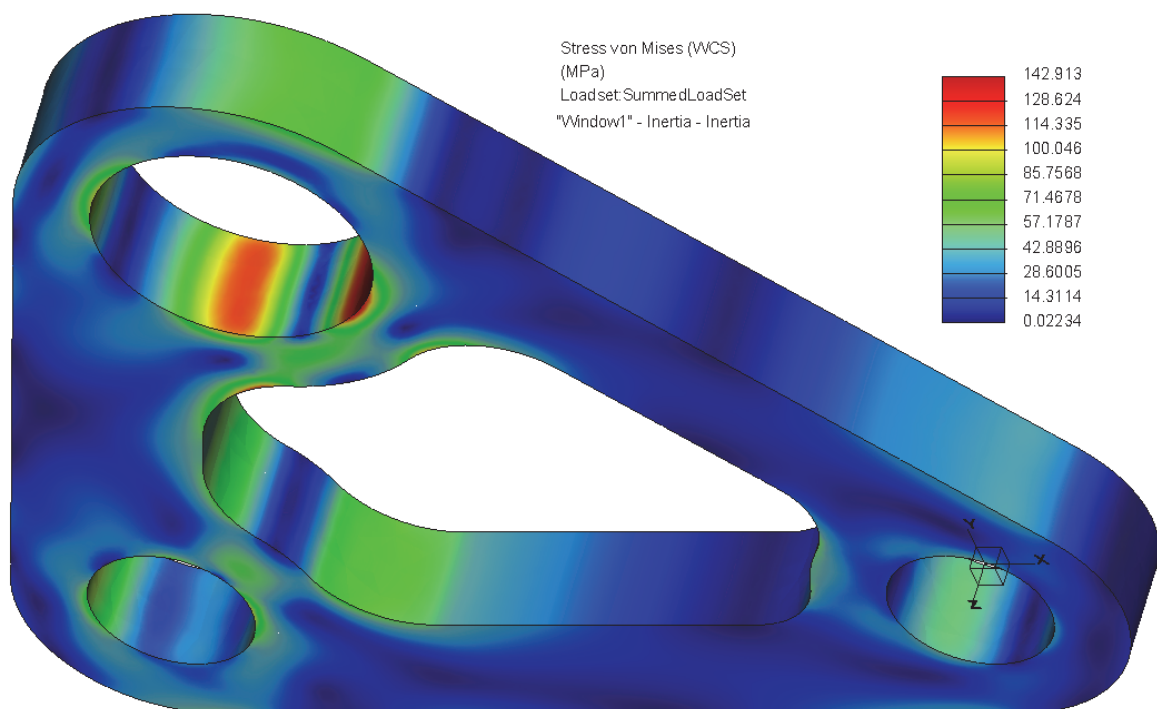
**Figura 5.1.9.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumenta el grosor de las barras para proporcionar mayor rigidez.



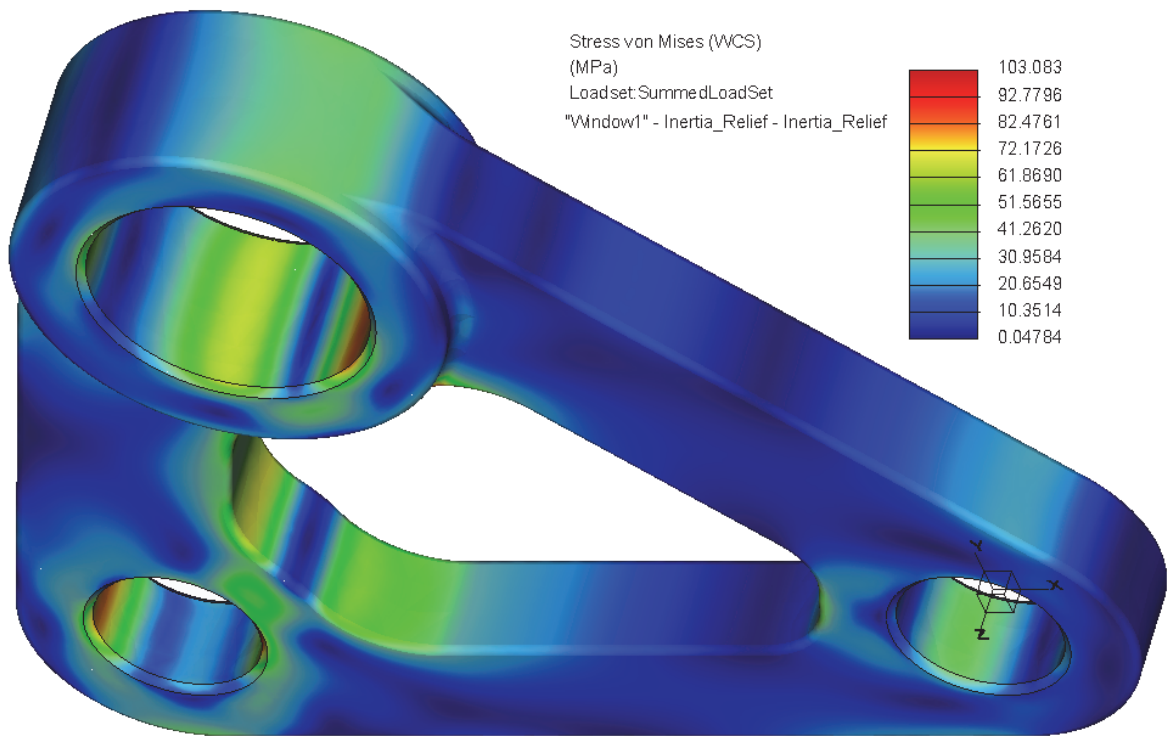
**Figura 5.1.10.** Balancín. Chapa de 12 milímetros. Se aumentan los radios de curvatura en el interior del balancín.



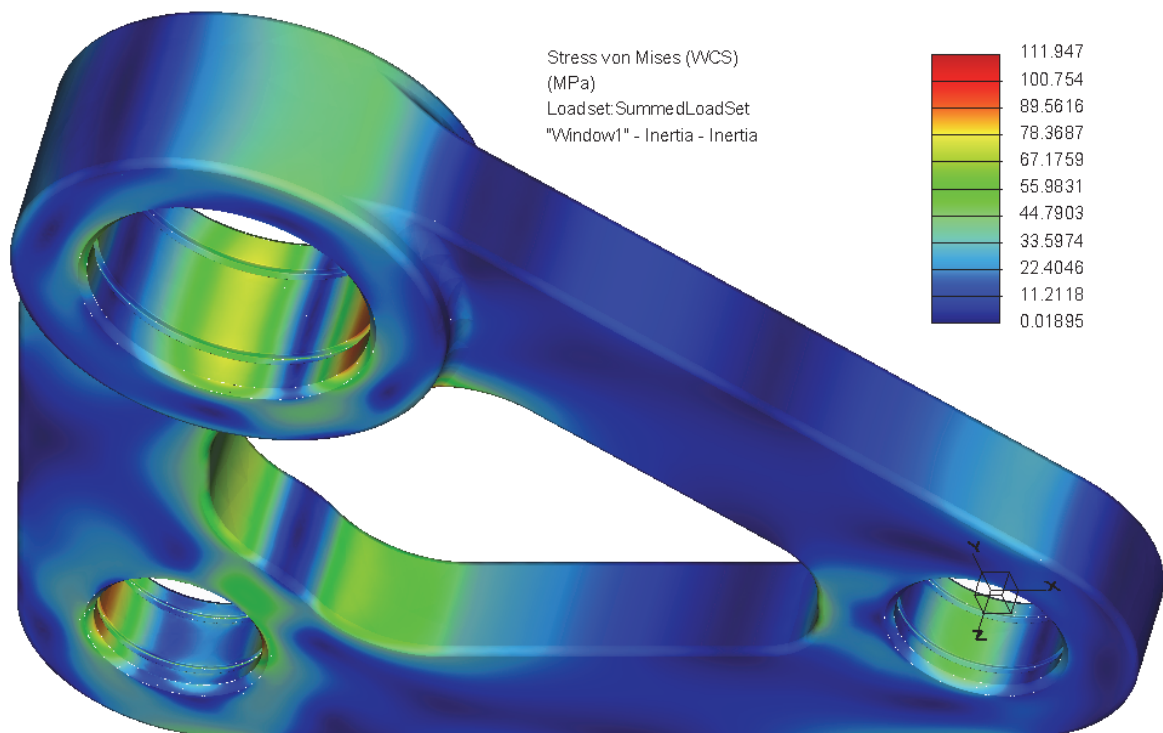
**Figura 5.1.11.** Balancín. Chapa de 15 milímetros. Se aumenta el grosor general de la pieza a 15 milímetros.



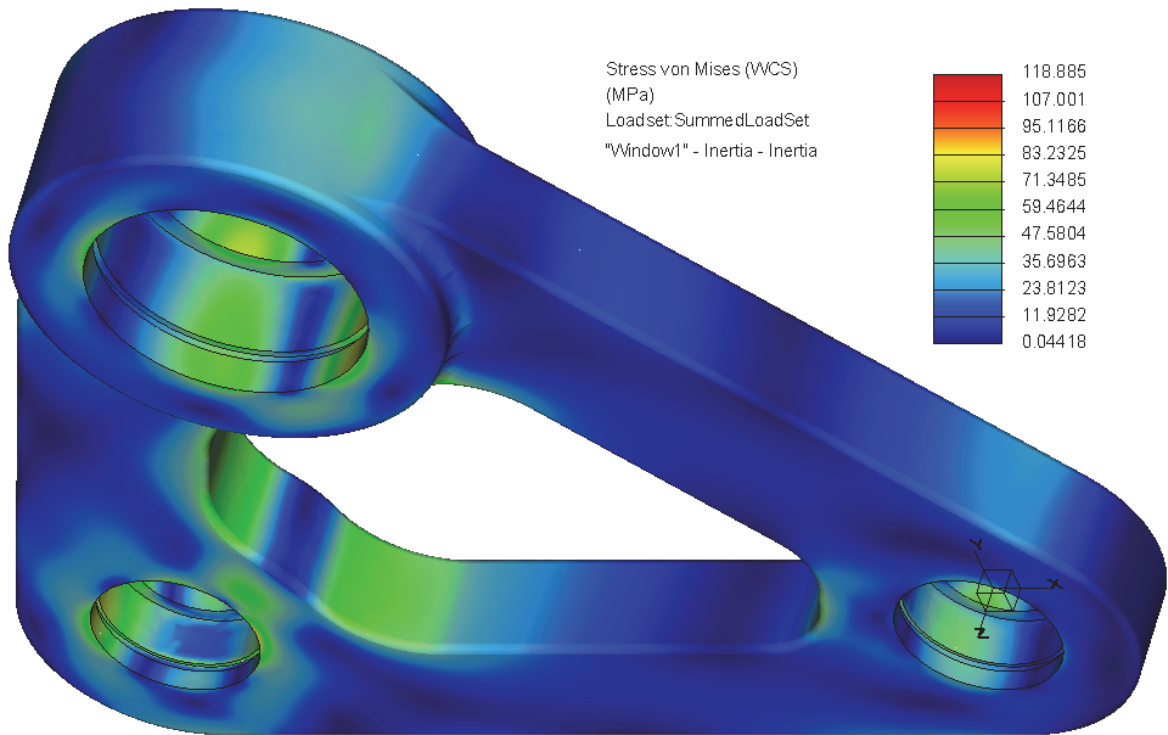
**Figura 5.1.12.** Balancín. Chapa de 15 milímetros. Se aumenta el grosor de las barras.



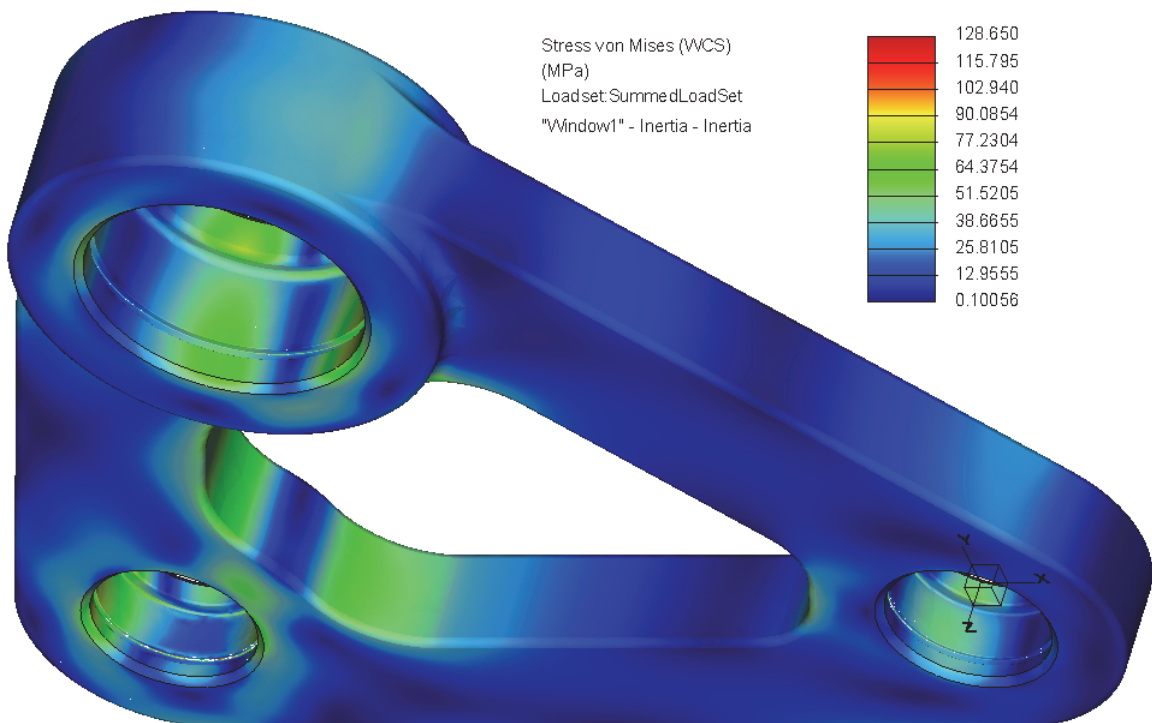
**Figura 5.1.13.** Balancín. Chapa de 15 milímetros, con recrido de 5mm a cada lado del orificio del rodamiento. Se realizan chaflanes en los orificios y se matan las esquinas vivas.



**Figura 5.1.14.** Balancín. Se realizan sendas acanaladuras en cada agujero para colocar sendos anillos de seguridad.

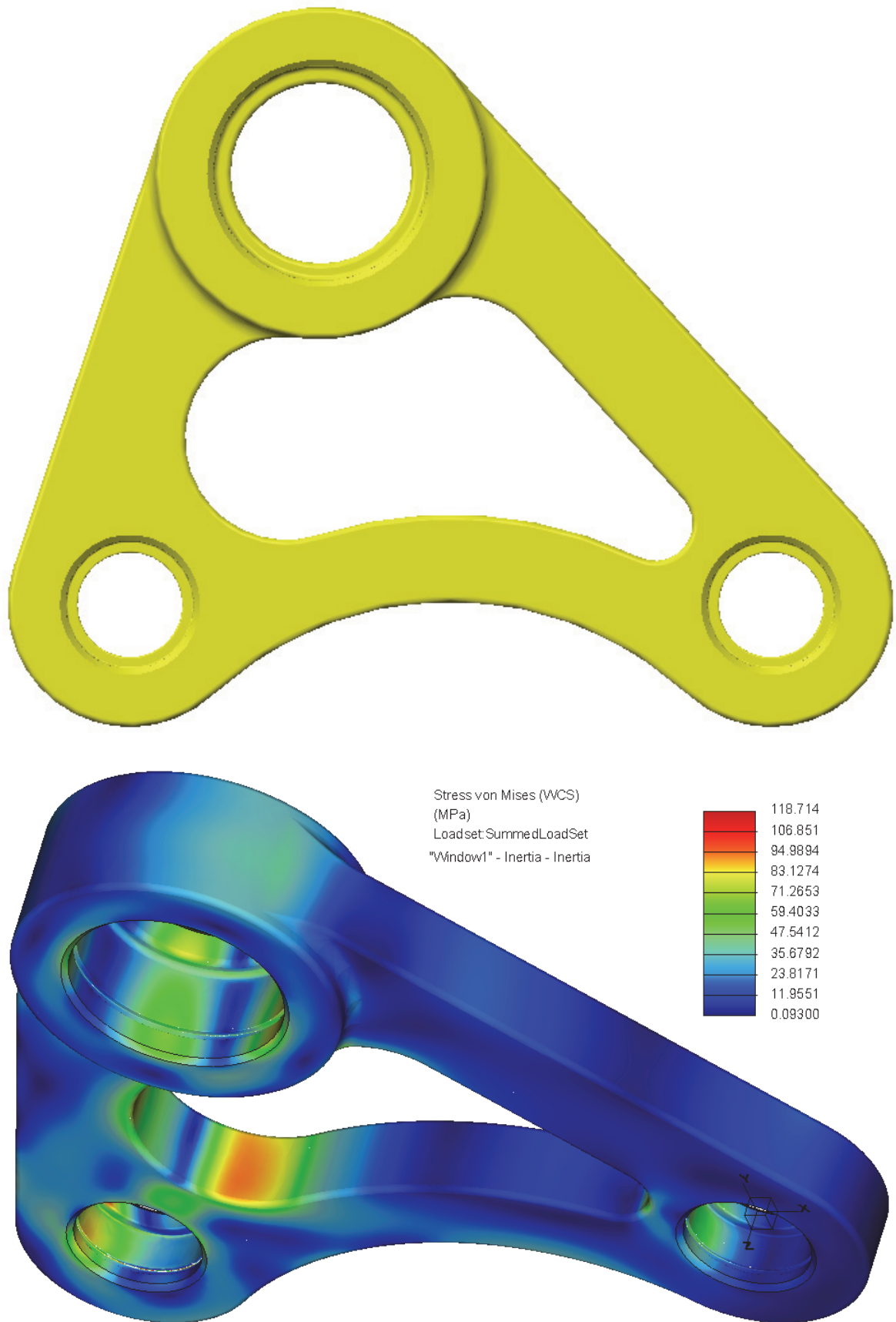


**Figura 5.1.15.** Balancín. Por seguridad se decide realizar una cajonera para el rodamiento y las rótulas y poner un solo anillo de seguridad.

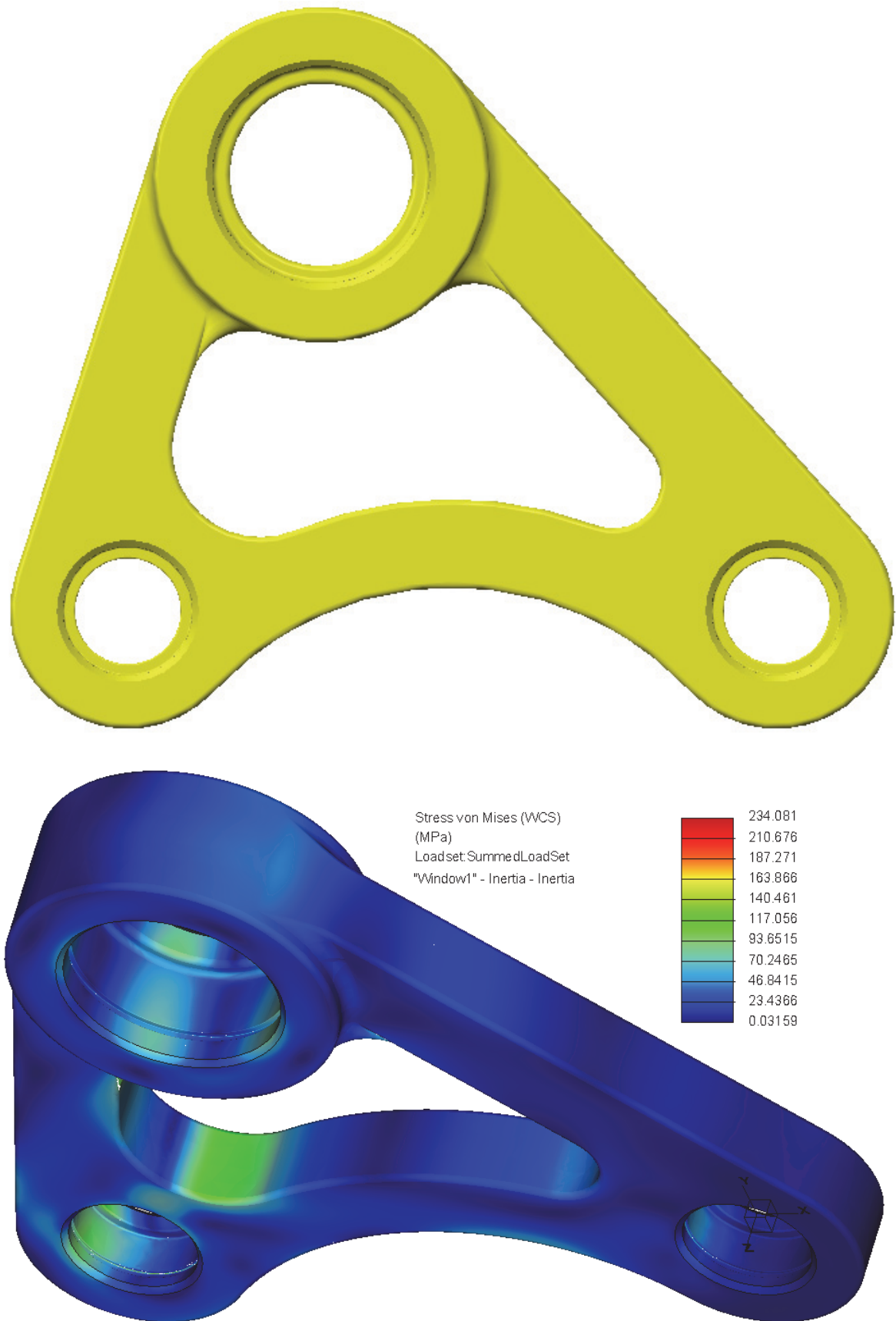


**Figura 5.1.16.** Balancín. Se matan todas las esquinas vivas con un radio de acuerdo para evitar en la medida de lo posible la concentración de tensiones.

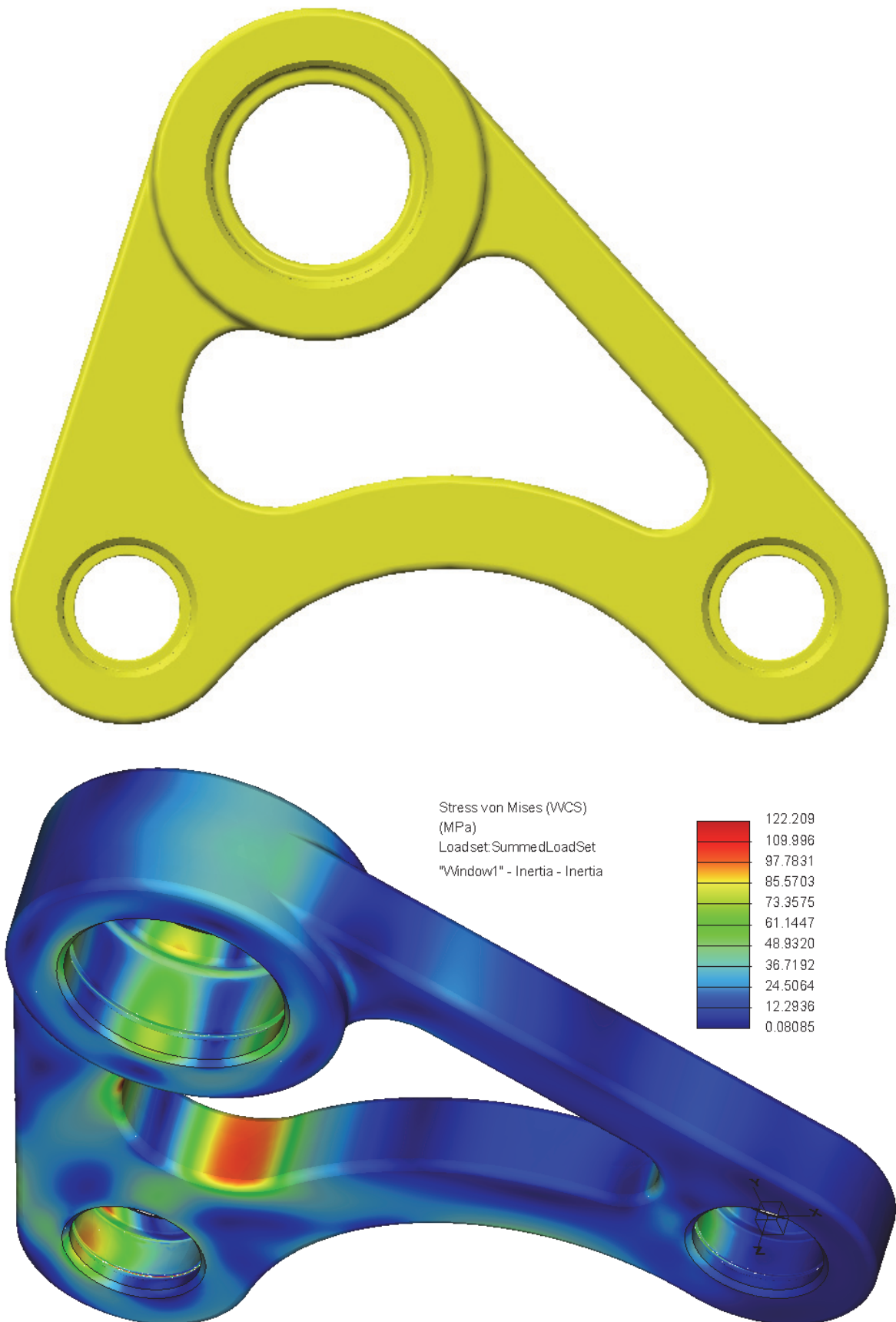




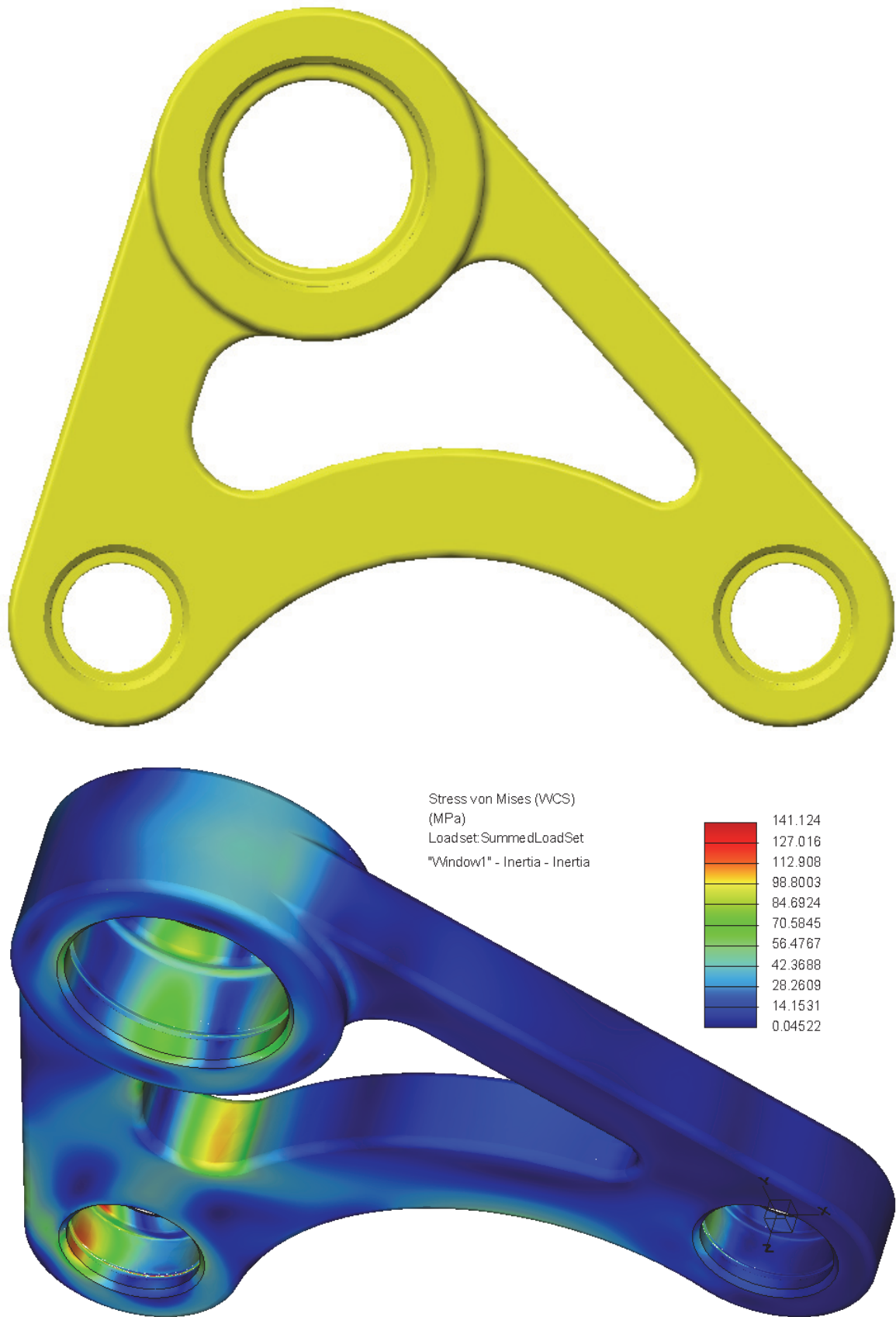
**Figura 5.1.17.** Balancín. En el montaje del conjunto se ve que la horquilla de la bieleta choca con el balancín. Se decide curvar un lado del mismo.



**Figura 5.1.18.** Balancín. Se modifica la forma del vaciado interior, y se da más curvatura al lado curvo del balancín.



**Figura 5.1.19.** Balancín. Se aumenta más la curvatura del lado y se modifican grosores y radios de las barras.



**Figura 5.1.20.** Balancín. Se aumenta más la curvatura del lado del balancín y se llega a un resultado satisfactorio en cuanto a la distribución de tensiones.



*SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE  
COMPETICIÓN: ALTERNATIVA PRO-LINK*

**DOCUMENTO 5.2: MOTOSTUDENT**

**DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO**

NOMBRE: JOSÉ RAMÓN

APELLIDOS: OLAIZOLA GAZTELUMENDI

DNI: 34.096.779-S

FDO.:

FECHA: 20/06/2014

**DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA**

NOMBRE: MIKEL

APELLIDOS: ABASOLO BILBAO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 20/06/2014



## Índice

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 5.2.1 Reglamento de la Competición ..... | 5             |
| 5.2.2 Componentes Yamaha.....            | 55            |

## **DOCUMENTO 5.2: MotoStudent**

En el presente documento, se adjunta por una parte el reglamento de la competición MotoStudent, y por otra, los componentes Yamaha de la motocicleta que proporciona la organización y hay que utilizar en el diseño y construcción de la motocicleta que toma parte en la citada competición.



## 5.2.1 Reglamento de la Competición

# III COMPETICIÓN INTERNACIONAL **MOTO**STUDENT 2013 – 2014



## *Reglamento de la Competición*

*Ref.07.2013*



## III Competición Internacional MotoStudent *Índice*

### SECCIÓN A: REGLAMENTO ADMINISTRATIVO

|  |    |
|--|----|
| ARTÍCULO 1: MOTOSTUDENT 2013-2014 .....                                      | 4  |
| ARTÍCULO 2: REGLAMENTO MOTOSTUDENT Y ORGANIZACIÓN .....                      | 7  |
| ARTÍCULO 3: REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL .....                     | 8  |
| ARTÍCULO 4: FABRICACIÓN DE LA MOTO .....                                     | 12 |
| ARTÍCULO 5: EQUIPOS EXTRANJEROS .....  | 13 |
| ARTÍCULO 6: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO Y PLAZOS .....                        | 13 |
| ARTÍCULO 7: PREGUNTAS SOBRE LAS NORMAS O FUNCIONAMIENTO DE MOTOSTUDENT ..... | 14 |
| ARTÍCULO 8: FASES DE LA COMPETICIÓN .....                                    | 15 |



## SECCIÓN B: REGLAMENTO TÉCNICO GENERAL

|  |    |
|--|----|
| ARTÍCULO 1: REQUISITOS TÉCNICOS DE LA MOTO Y RESTRICCIONES ..... | 24 |
| ARTÍCULO 3: MOTOR.....   | 30 |
| ARTÍCULO 5: AIRBOX.....  | 33 |
| ARTÍCULO 6: DEPÓSITO Y CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE.....             | 33 |
| ARTÍCULO 7: GASOLINA Y LUBRICANTES.....                          | 35 |
| ARTÍCULO 8: SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....                        | 35 |
| ARTÍCULO 9: SISTEMA DE ESCAPE.....                               | 36 |
| ARTÍCULO 10: EMBRAGUE Y TRANSMISIÓN .....                        | 37 |
| ARTÍCULO 11: ENCENDIDO, ELECTRÓNICA Y ADQUISICIÓN DE DATOS ..... | 38 |
| ARTÍCULO 12: CHASIS.....   | 40 |
| ARTÍCULO 13: MANDOS: MANILLAR Y ESTRIBERAS .....                 | 42 |
| ARTÍCULO 14: SISTEMA DE FRENADO .....                            | 43 |
| ARTÍCULO 15: SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN .....            | 45 |
| ARTÍCULO 16: LLANTAS Y NEUMÁTICOS .....                          | 47 |
| ARTÍCULO 17: IDENTIFICACIÓN Y DORSALES .....                     | 48 |



---

## III Competición Internacional MotoStudent

### SECCIÓN A: REGLAMENTO ADMINISTRATIVO



## ARTÍCULO 1: MOTOSTUDENT 2013-2014

### A.1.1 Promotor de la competición

La competición MotoStudent promovida por la Fundación Moto Engineering Foundation (en adelante MEF) es un desafío entre equipos de diferentes universidades de todo el mundo.

### A.1.2 Objetivo de MotoStudent

A.1.2.1 La competición MotoStudent es un desafío universitario que consiste en diseñar y desarrollar un prototipo de moto de competición con motor de pequeña cilindrada 250cc y 4T, que competirá previa evaluación pertinente, en unas jornadas que se llevaran a cabo en las instalaciones de MotorLand Aragón.

A.1.2.2 La competición en sí misma representa un desafío para los estudiantes. Donde tendrán que poner a prueba su creatividad y sus habilidades para innovar aplicando directamente sus capacidades como futuros ingenieros contra otros equipos de todo el mundo durante un periodo de tres semestres.

A.1.2.3 MotoStudent permite a los equipos la máxima flexibilidad para diseñar, con muy pocas restricciones en la "toma de decisión" del diseño general de la moto, por lo que los vehículos o proyectos que participan en la competición deberán cumplir con un mínimo de requerimientos de seguridad y dimensiones en las áreas designadas.

A.1.2.4 El desafío para los equipos es desarrollar una moto que sea capaz de pasar con éxito todos los tests y pruebas a lo largo de la Competición MotoStudent. MotoStudent aporta a los equipos la oportunidad de poner a prueba y demostrar sus aptitudes en ingeniería, creatividad y habilidades empresariales en competición contra otras universidades del mundo.



### A.1.3 Categorías a evaluar

Aspectos como aceleración, frenada, manejabilidad y durabilidad serán evaluados durante el Evento MotoStudent en el circuito de velocidad de MotorLand Aragón. De igual modo, otros factores a tener en cuenta son: fabricación, aspectos económicos, ergonómicos, estéticos, mantenimiento, innovación en el diseño y fiabilidad.

- ✓ Los prototipos serán sometidos a pruebas en banco, y deberán cumplir con los requerimientos mínimos de frenada, resistencia de chasis, etc.
- ✓ Se llevará a cabo un test final para evaluar la calidad de la conducción del prototipo en la pista principal. Para la prueba final las motos desarrollaran una "carrera de ingeniería" en el circuito de velocidad de MotorLand Aragón.

A1.3.1 Cada proyecto será evaluado frente a sus competidores para determinar el mejor proyecto industrial y la mejor moto.

### A.1.4 Inscripciones

La organización de MotoStudent tiene políticas de matrícula abierta, y acepta inscripciones de equipos de estudiantes que representen a universidades de todo el mundo.

A.1.4.1 Se establece el período de preinscripción desde el 28 de enero de 2013 al 1 de marzo de 2013. Durante este periodo los equipos podrán pre-registrarse a través de la página web [www.motostudent.com](http://www.motostudent.com).

A.1.4.2 Se establece el periodo de inscripción desde el 04 de Marzo de 2013 al 30 de Junio de 2013. Los formularios necesarios para inscripción de equipos estarán disponibles en la página web [www.motostudent.com](http://www.motostudent.com). En la hoja de inscripción se deberán indicar los datos de contacto e identificación de los estudiantes que van a formar parte del equipo.

A.1.4.3 La tasa de inscripción por equipo será de 2.450€ + IVA. Con esta cuota se cubre la inscripción de los 7 integrantes obligatorios, por cada integrante añadido se deberá abonar una cuota adicional de 250€ + IVA.

A.1.4.4 Las tasas de inscripción deberán ser abonadas a la organización de MotoStudent antes de la fecha de vencimiento indicada en la factura para tal fin.



A.1.4.5 Las tasas de inscripción no serán reembolsables.

A.1.4.6 La inscripción da derecho a los alumnos inscritos a participar en el desarrollo de la competición y acceso a los componentes y servicios que la organización pone a disposición de los equipos.

#### **A.1.5 Variaciones de reglamento**

La organización tiene el derecho de modificar el reglamento. Sin embargo, los requisitos de diseño se mantendrán sin cambios. Las variaciones del reglamento, es decir los anexos, se publicarán en la página web.

A.1.5.1 El Comité Organizador se reserva el derecho de revisar el calendario de la competición y/o modificar el reglamento de la competición en cualquier momento y usando el medio que considere más oportuno para la difusión de dichos cambios, quedando registrado de igual modo en la página web de la competición.

#### **A.1.6 Publicaciones oficiales e información del evento**

Todas las noticias, reglamentos, anexos, etc... serán publicados en la página web oficial de la competición: [www.motostudent.com](http://www.motostudent.com)

A.1.6.1 Los equipos están obligados a leer y estar familiarizados con todas las publicaciones de la página web de MotoStudent.

#### **A.1.7 Idiomas oficiales**

Los idiomas oficiales del evento serán el inglés y el español.

#### **A.1.8 Presentación de documentación**

Documentos, información y todo tipo de documentación deben ser presentados en los idiomas oficiales indicados en el art. A.1.7.



## ARTÍCULO 2: REGLAMENTO MOTOSTUDENT Y ORGANIZACIÓN

### A.2.1 Reglas de la organización

Los reglamentos de la Competición MotoStudent, son responsabilidad de la Fundación MEF, y se publicarán bajo su autorización.

### A.2.2 Ambigüedades reglamento

Las ambigüedades o preguntas acerca del significado o intención del reglamento serán resueltas únicamente por la organización de MotoStudent.

### A.2.3 Validez del reglamento

El reglamento de la Competición MotoStudent publicado en el sitio web [www.motostudent.com](http://www.motostudent.com) y fechado en el calendario del evento es el único vigente en el evento de 2013/2014. Los reglamentos anteriores a la fecha, no son válidos para el próximo evento.

### A.2.4 Normas de cumplimiento

Al participar en el evento de MotoStudent, el equipo, los miembros del equipo como individuos, los asesores docentes y demás personal de la universidad, aceptan y están obligados a cumplir todas las normas de la organización.

### A.2.5 Entendimiento de las normas

Todos los equipos, miembros participantes, asesores, profesores y demás personal afirman que entienden todas las normas a cumplir de la organización, así como también las propias del recinto o lugar donde se organiza el evento.





#### **A.2.6 Incumplimiento de las normas**

El no cumplimiento de alguna norma impuesta tanto por la organización como por el recinto puede ser motivo de sanción.

#### **A.2.7 Derecho a confiscar**

La organización se reserva el derecho de confiscar en el sitio, y en cualquier momento durante la competición, cualquier moto que reiteradamente no cumpla con las normas.

#### **A.2.8 Autoridad general**

La organización de MotoStudent se reserva el derecho de modificar el horario de la competición y/ o el reglamento del evento en cualquier momento y de cualquier manera, a su juicio.

### **ARTÍCULO 3: REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL**

#### **A.3.1 Límites de participación**

El objetivo principal de la competición está centrado puramente en la ingeniería de los prototipos realizados, no se trata de un campeonato de velocidad. Por estas consideraciones, la elegibilidad está limitada a estudiantes universitarios de grado o postgrado, o estudiantes de escuelas de Formación Profesional las cuales no participen o hayan participado en el ámbito de la competición en cualquiera de sus formas.

A.3.1.1 El número máximo de equipos participantes en la edición 2013-2014 se establece en 40 equipos.

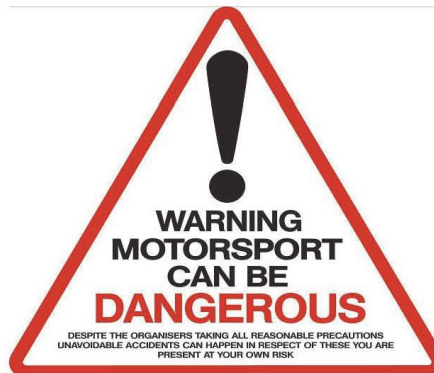


A.3.1.2 Cada universidad puede presentar más de un equipo.

A.3.1.3 Cada equipo sólo puede presentar un proyecto y un prototipo.

### A.3.2 Renuncia de responsabilidad

Todos los participantes en la competición, entre ellos los estudiantes y profesores, tienen que firmar una exención de responsabilidad al registrarse en la competición, el resto de personas que acudan a la competición junto con los equipos será considerado como público general.





### A.3.3 Supervisor o responsable de equipo

Cada equipo debe tener un asesor docente designado.

- A.3.3.1 El asesor del equipo, en la medida de lo posible, debe acompañar al equipo en la competición y será considerado el máximo responsable del equipo, en el caso de la no asistencia de este será el alumno delegado o *team leader*.
- A.3.3.2 Los asesores docentes pueden aconsejar a sus equipos de ingeniería general y teoría sobre sus proyectos.
- A.3.3.3 En ningún caso, los docentes pueden diseñar cualquier parte de la moto, ni participar en el desarrollo de cualquier documentación ni presentación.
- A.3.3.4 Los asesores docentes no pueden montar, ni fabricar ningún componente de la moto, ni siquiera, reparar, o ayudar en las reparaciones durante la competición de MotoStudent. Por tanto, los asesores docentes no pueden manipular la moto.

### A.3.4 Participantes

Los equipos y los miembros que lo integran, registrados en la competición serán considerados como "participantes de la prueba" desde su inscripción, hasta la conclusión del evento.

- A.3.4.1 Cada equipo tendrá un mínimo de 7 participantes.
- A.3.4.2 Todo equipo universitario participante en MotoStudent deberá llevar como parte de su identificación el nombre de la Universidad o Centro Universitario a al que pertenece.
- A.3.4.3 También pueden colaborar en la fase de desarrollo con el equipo otros centros Formativos como por ejemplo Centros de Formación Profesional de que por especiales características de equipamiento pueden complementar a la Universidad participante.
- A.3.4.4 Durante las jornadas de competición, solamente podrán acceder a los distintos parques de trabajo los alumnos inscritos oficialmente.



### A.3.5 Cancelaciones

Hasta el 31 de diciembre de 2013 será posible modificar la composición del equipo, bien aumentando el número de integrantes del equipo, sustituyendo a alumnos por otros o eliminando miembros, siempre y cuando en este último supuesto el número mínimo de los integrantes del equipo siga siendo de 7.

A.3.5.1 Las sustituciones de integrantes no conllevan gasto adicional.

A.3.5.2 Las tasas por la eliminación de integrantes del equipo no son reembolsables.

A.3.5.3 Todas las modificaciones sobre los alumnos participantes deberán comunicarse puntualmente a la Organización por parte del asesor docente y/o por el responsable del equipo.

### A.3.6 Piloto

Cada equipo deberá presentar un piloto que será el encargado de manejar la moto durante las pruebas.

A.3.6.1 El piloto se considera componente e integrante del equipo desde el momento que sea aprobado por la organización, y tendrá los mismos derechos y obligaciones que cualquier otro integrante del equipo con excepción de los requisitos académicos que no le aplican.

A.3.6.2 El piloto no deberá pagar cuota de inscripción en la competición.

A.3.6.3 El piloto deberá superar la mayoría de edad (18 años).

A.3.6.4 El piloto deberá demostrar estar federado en la federación regional que le corresponda, y no haber participado en ninguna competición a nivel nacional o internacional, por lo tanto será un piloto amateur y/o no profesional.

### A.3.7 Seguros

Las universidades inscritas deberán integrar el trabajo realizado en el currículum formativo de forma y manera que esta competición entre dentro de las actividades que cubre el seguro escolar.



A.3.7.1 No obstante, cada equipo tendrá un seguro privado como garantía ante cualquier accidente que se pudiera presentar y que cubrirá a cada uno de sus integrantes.

#### **ARTÍCULO 4: FABRICACIÓN DE LA MOTO**

##### **A.4.1 Fabricación**

Las motos participantes en MotoStudent deben ser creadas, diseñadas, y fabricadas por los estudiantes y miembros del equipo sin la participación directa de ingenieros profesionales, ingenieros de competición, mecánicos profesionales, etc. El equipo deberá presentar un certificado de fabricación que asegure este aspecto, se proveerá el modelo desde la organización.

##### **A.4.2 Fuentes de información**

Los equipos pueden usar cualquier tipo de literatura, conocimiento relacionado con el diseño de motos e información de profesionales.

##### **A.4.3 Asistencia profesional**

Los profesionales no pueden tomar decisiones de diseño. El tutor docente del equipo deberá igualmente firmar la declaración de cumplimiento, según lo indicado en el art. A.4.1.



## ARTÍCULO 5: EQUIPOS EXTERNOS (NO ESPAÑOLES)

### A.5.1 Transporte

Los envíos de vehículos de transporte comercial deben cumplir con las leyes y reglamentos de los países a los cuales se está enviando la moto. Se recomienda a los equipos consultar con la empresa responsable del transporte para asegurarse de que el envío cumple con todos los requisitos pertinentes al envío, aduanas, importación/exportación y aviación.

### A.5.2 Recepción

Los vehículos y materiales deben ser enviados al equipo o a la universidad a la que pertenezcan. En ningún caso, la organización o el lugar del evento será el receptor del transporte.

## ARTÍCULO 6: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO Y PLAZOS

### A.6.1 Documentación a presentar

Se anunciará próximamente.

### A.6.2 Calendario

El calendario de la competición tiene una serie de fechas claves para los distintos equipos participantes y que deben cumplir con objeto de que entren en la evaluación final de la competición ya que se trata de desarrollar no solo un prototipo sino un proyecto de ingeniería.

Se anunciará próximamente.



## ARTÍCULO 7: PREGUNTAS SOBRE LAS NORMAS O FUNCIONAMIENTO DE MOTOSTUDENT

### A.7.1 Publicación de preguntas

Al enviar una pregunta a la organización, los equipos aceptan que la organización pueda reproducir parcial o totalmente la pregunta y la respuesta oficial en su página web.

### A.7.2 Tipos de preguntas

La organización responderá a todas las preguntas que no estén contestadas ni con las normas del reglamento ni en el apartado de preguntas frecuentes, o que requieran interpretaciones de reglas nuevas o novedosas.

El comité puede no responder una pregunta cuya respuesta quede claramente reflejada en el reglamento. Un ejemplo sería: ¿Se puede utilizar el motor de cualquier moto? En el reglamento técnico apartado B.3 dice: Es obligatorio el uso del motor proporcionado por la organización.

### A.7.3 Preguntas frecuentes

Se anunciará próximamente.

### A.7.4 Formato

Todas las preguntas dirigidas a la organización deberán cumplir el siguiente formato:

- Nombre completo y dirección de correo de quien formula la pregunta.
- Nombre de la universidad sin abreviaturas.
- Nombre del equipo.
- La pregunta.



Ninguna fotografía, dibujo o archivo debe superar los 500KB de tamaño. Y el límite de cualquier pregunta, con archivo incluido no debe superar los 2MB.

#### A.7.5 Tiempo de respuesta

La organización se compromete a responder lo antes posible todas las preguntas formuladas. Teniendo en cuenta que algunas preguntas pueden necesitar más tiempo debido a que necesitan varias opiniones o son más complejas, se estima que el máximo tiempo de respuesta será de dos semanas.

#### A.7.6 Reenvío de preguntas

Queda terminantemente prohibido reenviar preguntas a la organización ya realizadas, ya sea una pregunta anteriormente generada por el mismo equipo como por otro y que haya sido publicada en la página web.

#### A.7.7 Dirección de envío

Todas las preguntas deben ser enviadas a: [faq@motostudent.com](mailto:faq@motostudent.com)

### ARTÍCULO 8: FASES DE LA COMPETICIÓN

Tanto las motos como los proyectos industriales serán juzgados y evaluados en una serie de diferentes pruebas, divididas en diferentes fases, denominadas MS1 y MS2.





#### A.8.1 Niveles a superar

Los distintos niveles a los que serán sometidos los proyectos vienen reflejados en la siguiente tabla:

| FASE                            | EXCLUYENTE | PUNTUABLE |
|---------------------------------|------------|-----------|
| Previas al evento               | Sí         | -         |
| Verificaciones técnicas previas | Sí         | No        |
| MS1                             | Sí         | Sí        |
| MS2                             | Sí         | Sí        |

A.8.1.1 Todos los equipos participantes, para ser evaluados en cualquiera de las categorías, deben superar el nivel mínimo exigido tanto en la categoría MS1 como en la MS2, es decir, ningún equipo puede fijarse como objetivo participar en una sola de las categorías.

#### A.8.2 Fases previas al evento

Como se ha descrito en las informaciones de la competición, con objeto de que la misma tenga realmente carácter industrial se establecen unas fechas límite para una serie de actuaciones previas a las jornadas de competición.

##### A.8.2.1 Se anunciará próximamente.

A.8.2.2 Presentación de diseño cerrado. [REDACTED] los equipos participantes presentarán a la organización una gráfica de detalle del chasis y basculante o equivalente con cotas principales que será guardada por la organización. Esta información deberá permitir a los jurados sin manipulación informática alguna verificar los futuros prototipos. La organización fija como formato específico documentos pdf de los planos de conjunto y/o detalle con tamaño máximo A3. Esta documentación solo será analizada por los jurados en las jornadas de competición y validarán que el prototipo presentado responde a esa información gráfica. Como es lógico se pueden aceptar modificaciones pero no de carácter sustancial.

A.8.2.3 El incumplimiento de estos hitos podrá acarrear la exclusión de la competición.



### A.8.3 Verificaciones previas

Para que las motos y proyectos puedan participar en la competición deberán cumplir los requisitos previos de resistencia, seguridad y funcionamiento indicados en la SECCIÓN B (Reglamento Técnico General) de este documento. Los equipos que superen estos requisitos pasarán a competir en la fase MS1. La sistemática de presentación y prueba de las motos se realizará mediante un proceso de verificación que se dará a conocer a los equipos con suficiente antelación.

A.8.3.1 Los grupos presentaran un prototipo que será revisado por los inspectores conforme a los aspectos dimensionales, de diseño y de seguridad que indica la SECCIÓN B de este reglamento.

A.8.3.2 Los equipos pueden disponer de los elementos de recambio (cualquier componente o parte de la moto) que consideren oportunos. Estos recambios deberán ser presentados a la organización simultáneamente con el prototipo para su verificación, validación y sellado. La utilización de componentes no sellados por la organización significará la expulsión inmediata de la competición.

A.8.3.3 Las motos deberán superar una serie de pruebas en banco para dar una garantía de robustez, fiabilidad y seguridad antes de dar paso a las pruebas en pista.

- Prueba de resistencia de chasis según especificaciones del reglamento técnico.
- Prueba de frenada en banco de rodillos según especificaciones del reglamento técnico.
- Prueba de ruidos según especificaciones del reglamento técnico.

A.8.3.4 Se realizará una verificación dinámica de funcionamiento que consistirá en una prueba de arranque y parada, y de maniobrabilidad a derechas e izquierdas.

A.8.3.5 Las verificaciones previas realizadas no serán puntuables para la competición, pero pueden ser excluyentes si se determina alguna irregularidad conforme al reglamento establecido o por motivos de seguridad.



#### A.8.4 Fase MS1: Proyecto industrial

La fase MS1 es una fase demostrativa en la que los equipos participantes deberán mostrar y explicar el diseño del prototipo realizado y el proyecto de industrialización para su producción en serie.

El proyecto se desarrollará sobre los condicionantes a continuación expuestos.

A.8.4.1 El proyecto se basa en el diseño, desarrollo y fabricación de una moto de competición para circuito de velocidad, con una previsión de producción en serie anual de 600 unidades y un coste de fabricación máximo de 4.750€.

A.8.4.2 El proyecto tendrá obligatoriamente que incluir algún aspecto notable de innovación en el diseño de la moto. No es obligatorio aplicar después esa innovación en la moto prototipo fabricada por el equipo, pero hacerlo tendrá especial repercusión en la puntuación.

A.8.4.3 En el apartado de producción industrial se contemplarán los conceptos siguientes:

- Componentes (compras exteriores)
- Amortización de utillajes en 5 años
- Mano de obra directa
- Repercusión
- Infraestructura de empresa
- Gastos financieros

A.8.4.4 Esta moto de serie será derivada de la moto prototipo con las mínimas diferencias exigidas por el proceso de fabricación en la serie y por las adaptaciones a los componentes de la serie que no tienen obligatoriedad de ser los mismos que en la moto prototipo.

A.8.4.5 MS1 constará de cinco apartados independientes, con las siguientes puntuaciones máximas:

| PRESENTACIÓN        | ASPECTO   | PUNTUACIÓN |
|---------------------|---|------------|
| Diseño e Innovación | A. Diseño del vehículo  | 75         |
|                     | B. Análisis y cálculos técnicos   | 125        |
|                     | C. Proyecto de Innovación Tecnológica   | 100        |
| Industrialización   | D. Definición del sistema de fabricación e industrialización                      | 125        |
|                     | E. Análisis de costes del desarrollo y proceso industrial de fabricación en serie | 75         |
| <b>TOTAL</b>        |   | <b>500</b> |



- A.8.4.6 La presentación de diseño e innovación estará constituida por los apartados A, B y C reflejados en el art. A.8.4.5.
- A.8.4.7 La presentación de proyecto industrial estará constituida por los apartados D y E reflejados en el art. A.8.4.5.
- A.8.4.8 Para la exposición de cada presentación (diseño e innovación y proyecto industrial) los equipos designarán uno o dos alumnos diferentes, es decir, no podrán hacer sendas presentaciones los mismos alumnos. Cada presentación la realizarán como máximo 2 alumnos, el resto del equipo podrá estar presente en las mismas como oyente.
- A.8.4.9 Las dos presentaciones se defenderán ante un jurado de expertos, formado por técnicos del sector profesional e industrial, así como de la competición de vehículos de dos ruedas elegidos por la organización.
- A.8.4.10 Los jurados se establecerán por temáticas, un jurado para la presentación del proyecto de diseño e innovación, y otro para el proyecto industrial.
- A.8.4.11 La evaluación del jurado será inapelable.
- A.8.4.12 Los equipos presentarán en el stand o zona reservada por la organización los paneles informativos que consideren convenientes.
- A.8.4.13 Se otorgarán premios a:

El mejor proyecto industrial (Todas las fases)

- El premio será: [REDACTED]

Dos accésits de [REDACTED] a:

- Mejor diseño:
- Mejor innovación tecnológica:

#### **A.8.5 Fase MS2: Pruebas dinámicas y competición**

La fase MS2 es una fase de validación experimental en la que las motos prototipo de los equipos participantes que hayan superado la Fase MS1 deberán demostrar su calidad de actuación superando distintas pruebas en circuito.



- A.8.5.1 La sistemática de prueba de evaluación de prestaciones se realizará mediante un proceso de verificación que se dará a conocer a los equipos con suficiente antelación.
- A.8.5.2 Los equipos que no cumplan con el orden o plazos de realización de las pruebas podrán ser penalizados.
- A.8.5.3 La organización facilitará a los equipos 1 tanda de 40 minutos de entrenamientos libres durante la prueba de evaluación de prestaciones.
- A.8.5.4 La organización facilitará a los equipos 1 tanda de 40 minutos de entrenamientos cronometrados.
- A.8.5.5 Las motos que hayan superado las pruebas dinámicas, participarán en una carrera de velocidad en circuito.
- A.8.5.6 La parrilla de salida se establecerá según los tiempos más rápidos obtenidos en la sesión de entrenamientos cronometrados.
- A.8.5.7 Las motos se pilotarán por los pilotos presentados por los equipos y aprobados por la organización según se indica en el apartado A.3.6
- A.8.5.8 La carrera se llevará a cabo sobre una longitud mínima prevista de 35Km.
- A.8.5.9 La carrera tendrá una duración de 20 minutos + 1 vuelta.
- A.8.5.10 Tras la carrera las motos serán inspeccionadas por la organización para comprobar pesos y otros aspectos técnicos.
- A.8.5.11 MS2 constará de dos apartados independientes, con las siguientes puntuaciones máximas:

| PRUEBA               | PUNTUACIÓN |
|----------------------|------------|
| A. Pruebas dinámicas | 250        |
| B. Carrera           | 250        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>500</b> |

- A.8.5.12 Se otorgarán premios a las tres primeras motos clasificadas en MS2:

- 1er premio: ██████████
- 2º premio: ██████████
- 3er premio: ██████████



#### A.8.6 Quejas y sugerencias.

##### A.8.6.1 Derecho a queja

Se entiende que miles de horas de trabajo han sido necesarias para la creación de una moto y que los equipos tienen derecho a debatir todos los puntos necesarios de su trabajo. La organización también reconoce que puede haber discrepancias en la toma de alguna decisión o interpretación de las normas. La organización hará todo lo posible para revisar cualquier duda, incumplimiento o sanción de forma rápida y justa.

##### A. 8.6.2 Causa de la queja

Un equipo puede protestar por cualquier interpretación del reglamento, calificación, o acción oficial, que consideren que ha sido causa de daño en su equipo, o puntuación.

##### A.8.6.3 Cualquier equipo puede impugnar a otro equipo participante en el caso de observar anomalías.

##### A. 8.6.4 Formato de queja y puntuación.

Todas las reclamaciones deben ser presentadas por escrito, indicando el artículo del reglamento que se considera violado, con pruebas suficientes para su verificación, y presentadas a la organización.

Para que una reclamación sea considerada en ese instante, el equipo pondrá en juego 50 puntos. Si la resolución es a su favor, se le devolverán los 50 puntos al equipo que ha reclamado, si por el contrario, la reclamación es rechazada, perderá los 50 puntos.

##### A.8.6.5 Período de presentación

Las reclamaciones relacionadas con cualquier aspecto de las pruebas realizadas, deben presentarse en un máximo de 30 minutos después de la publicación de los resultados de dicha prueba.

##### A. 8.6.6 La organización será la responsable de la decisión final de la reclamación. Esta decisión será inapelable y definitiva sin opción a recurrirla.



#### A.8.7 Sanciones

La organización tiene el derecho de sancionar a todos aquellos equipos que no cumplan con aspectos del reglamento y horarios establecidos, así como aquellos equipos que demuestren un comportamiento antideportivo, o puedan poner en peligro a personas e instalaciones.



---

## III Competición Internacional MotoStudent

### SECCIÓN B: REGLAMENTO TÉCNICO GENERAL





## ARTÍCULO 1: REQUISITOS TÉCNICOS DE LA MOTO Y RESTRICCIONES

### B.1.1 Inspección técnica

Cualquier incumplimiento de los requisitos técnicos y restricciones deberán ser corregidos y se volverán a inspeccionar antes de que la moto pueda participar en cualquier prueba del evento.

### B.1.2 Modificaciones y reparaciones

Una vez superadas las verificaciones técnicas, y dinámicas del evento y se homologue la moto para la Competición MotoStudent, estará totalmente prohibida cualquier modificación estructural sin supervisión. Si se quiere modificar algún elemento estructural de la moto, una vez pasadas dichas verificaciones, se deberá avisar a un comisario técnico de la organización para dar conformidad a dicho cambio.

Las modificaciones permitidas después de las verificaciones técnicas son:

- a) El ajuste de cadenas
- b) Ajuste de frenos
- c) Cualquier cambio en la adquisición de datos
- d) Ajuste de presión de neumáticos
- e) Reposición de líquidos
- f) Ajustes de set-up.
- g) Ajustes de puesta a punto de motor.

En caso de que la moto necesite reparaciones debido a un accidente, choque o rotura, deberá ser aprobada por un técnico. Una vez reparada la moto, el mismo técnico dará su aprobación antes de poder volver a la competición.



### B.1.3 Durante el evento

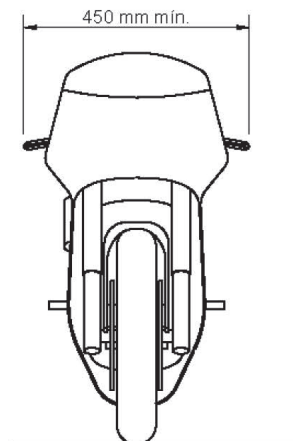
La moto estará obligada a mantener todas las especificaciones requeridas en el reglamento técnico durante todo el evento.

## ARTÍCULO 2: REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO

### B.2.1 Dimensiones

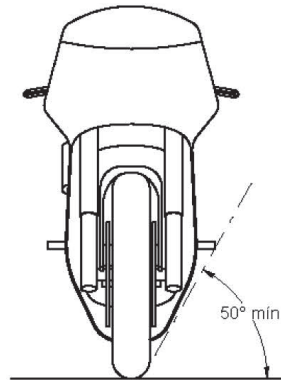
Las dimensiones de la motocicleta son libres exceptuando los requisitos básicos expuestos a continuación.

B.2.1.1 La anchura mínima entre los extremos de los semimanillares debe ser de 450mm.

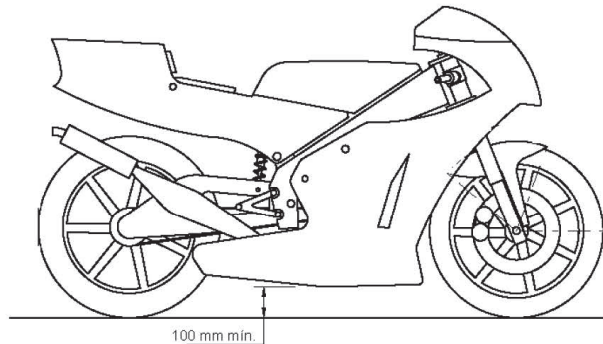




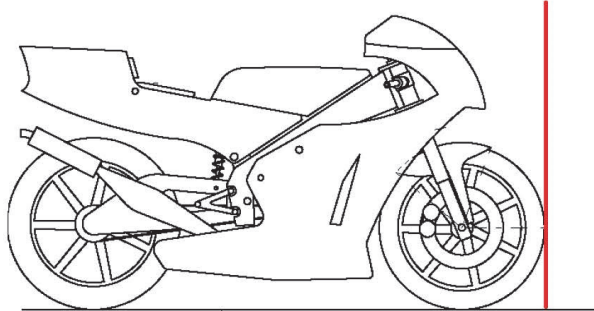
B.2.1.2 El ángulo mínimo de inclinación lateral de la motocicleta sin que ningún elemento de la misma (exceptuando los neumáticos) toque el pavimento debe ser  $50^\circ$ . Dicha medición se realizará con la motocicleta descargada (es decir, sin piloto) pero con todo el equipamiento y líquidos para su funcionamiento.



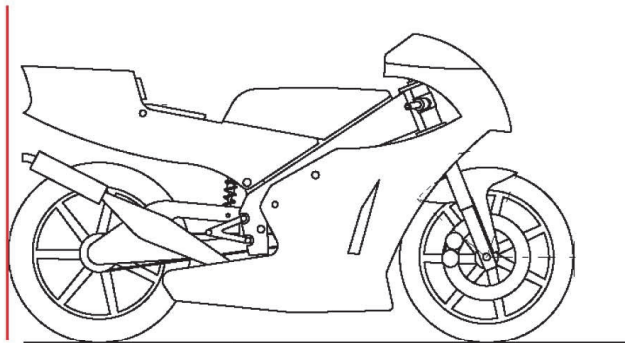
B.2.1.3 La distancia libre al pavimento con la motocicleta en posición vertical ha de ser de un mínimo de 100mm en cualquier situación de compresión de suspensiones o reglajes de geometrías.



B.2.1.4 Límite frontal: Ningún elemento de la motocicleta podrá sobrepasar la vertical frontal trazada tangencialmente a la circunferencia exterior del neumático delantero.



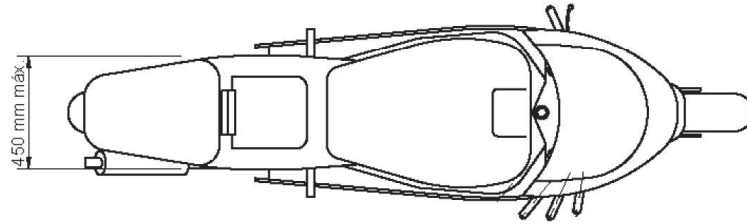
B.2.1.5 Límite posterior: Ningún elemento de la motocicleta podrá rebasar la línea tangente vertical trazada a la circunferencia exterior del neumático trasero.



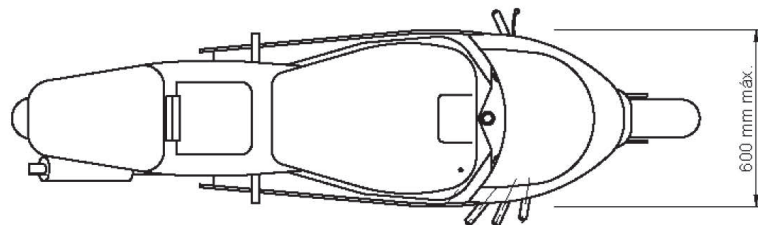
B.2.1.6 Los neumáticos deberán tener una distancia mínima de 15mm a cualquier elemento de la motocicleta en toda posición de la misma y reglaje de geometría.



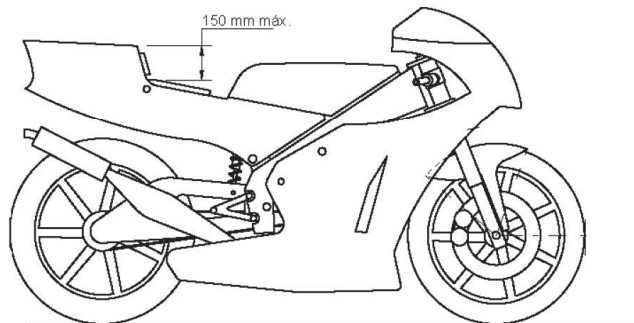
B.2.1.7 La anchura máxima del asiento no debe rebasar los 450mm. No podrá sobresalir de esa anchura ningún otro elemento de la motocicleta del asiento hacia detrás excepto el sistema de escape



B.2.1.8 La anchura máxima del carenado será de 600mm.



B.2.1.9 Entre la altura del asiento y la parte más elevada del colín la cota máxima será de 150mm.



## B.2.2 Peso

B.2.2.1 El peso mínimo total de la motocicleta sin piloto será de 95 Kg.

B.2.2.2 En cualquier momento del evento, el peso de toda la motocicleta (incluyendo el depósito de combustible con un mínimo de 1 litro) no deben ser inferior al peso mínimo.

B.2.2.3 Durante la verificación técnica, al final de la carrera, las motocicletas elegidas serán pesadas en las condiciones que finalicen la carrera, y el límite de peso establecido debe ser tomado en esta condición. Nada puede ser añadido a la motocicleta. Esto incluye todos los líquidos.

B.2.2.4 Durante los entrenamientos cronometrados, los pilotos pueden ser llamados para controlar el peso de sus motocicletas. En cualquier caso el piloto debe cumplir con esta solicitud.

B.2.2.5 El uso de lastre está permitido para alcanzar el peso mínimo. Dicho lastre debe ser declarado a los comisarios técnicos durante las verificaciones previas.



### B.2.3 Ergonomía

El diseño de la moto deberá estar dentro de unos límites de ergonomía que correspondan a un piloto de estatura y peso medios.

B.2.3.1 Está permitida la instalación de elementos de mando regulables para mejorar la ergonomía y comodidad del piloto.

## ARTÍCULO 3: MOTOR

### B.3.1 Precintado

Es obligatorio el uso del motor proporcionado por la organización. El motor se entregará precintado por la organización y queda totalmente prohibida su manipulación. Cualquier precinto roto o deteriorado será causa de no conformidad técnica.

B.3.1.1 En caso de avería o mal funcionamiento de alguna parte interna a la que no se permita el acceso el equipo deberá comunicarlo a la organización, que tomará las medidas oportunas.

### B.3.2 Características del motor

- Cilindrada máxima: 250 c.c.
- Monocilíndrico 4T
- Refrigeración líquida

B.3.2.1 La velocidad máxima de rotación del cigüeñal está limitada a un máximo de [REDACTED] RPM. Todas las motocicletas deberán estar equipadas obligatoriamente con un cuentarrevoluciones que puede ser digital o analógico, para verificar las máximas RPM.



### **B.3.3 Cáster**

- B.3.3.1 Todos los cárter que contengan aceite y que puedan entrar en contacto con la pista como consecuencia de una caída tendrán que estar protegidos por un cubre cárter diseñado para resistir choques repentinos. El propio chasis de la moto si queda por debajo de punto más bajo del cárter se puede considerar como protección o cubre cárter.
- B.3.3.2 No se permite la modificación del mismo ni tan siquiera en sus anclajes externos.

### **B.3.4 Sistema de alimentación de combustible**

- B.3.4.1 Se permite la sustitución o modificación del sistema de alimentación original del motor suministrado. Están permitidos tanto sistemas de carburación como de inyección.
- B.3.4.2 Se prohíbe el uso de carburadores cerámicos.
- B.3.4.3 Solo se permite una válvula de control del acelerador, el cual debe estar exclusivamente controlado por elementos mecánicos y manipulados por el piloto únicamente.
- B.3.4.4 Los inyectores de combustible deberán estar instalados antes de las válvulas de admisión del cilindro. No se permite la inyección directa en la cámara de combustión.
- B.3.4.5 Se permite la instalación de un solo inyector.

### **B.3.5 Modificaciones**

- B.3.5.1 Cualquier cambio o modificación que no esté precisado en este artículo, no está permitido.
- B.3.5.2 En caso de disputa sobre estas modificaciones, la decisión del Director Técnico será definitiva.





#### ARTÍCULO 4: ADMISIÓN

##### B.4.1 Conductos de admisión

La composición, dimensiones y situación de los conductos de admisión de aire son libres siempre que estas cumplan los requerimientos dimensionales de las cotas generales de la motocicleta.

B.4.1.1 No se permite la instalación de dispositivos móviles en el sistema de admisión antes de las válvulas de admisión a la cámara de combustión, a excepción del carburador o inyector.

B.4.1.2 Sólo se permite la presencia de mezcla aire-combustible y gases recirculados del motor en los conductos de admisión. No está permitida la inyección adicional de otros elementos como etanol, metanol, agua, etc.

B.4.1.3 No están permitidos los conductos de admisión de geometría variable.

##### B.4.2 Mariposa de admisión

B.4.2.1 Sólo se permite una mariposa, que deberá ser accionada exclusivamente por medios mecánicos (por ejemplo, cable) manejados por el piloto. No se permiten otros elementos móviles en el conducto de admisión.

B.4.2.2 Ninguna interrupción de la conexión mecánica entre el accionamiento del piloto y el acelerador está permitida.

##### B.4.3 Sistemas de sobrepresión

Está prohibido el uso de sistemas "turbo" para el aumento de presión de gases en la admisión. Únicamente se permite el aprovechamiento aerodinámico del movimiento del vehículo mediante el uso de tomas de aire.



## ARTÍCULO 5: AIRBOX

### B.5.1 Airbox

El diseño de la caja de admisión de aire es libre.

### B.5.2 Filtro

El elemento filtrante del aire de admisión es de libre elección.

### B.5.3 Recirculación de gases

Está permitido montar un depósito entre la tapa de balancines y el airbox, con la única función de recoger gases sobrantes del motor. Ninguna otra función está permitida (como la modificación de la presión generada) y únicamente los respiraderos del motor se podrán conectar entre la tapa de balancines, dicho depósito y el airbox. Este depósito y sus conexiones deberán ser revisables en cualquier momento y por tanto, no podrán construirse en el chasis, de modo que dificulte su inspección.

## ARTÍCULO 6: DEPÓSITO Y CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE

### B.6.1 Depósito de combustible

B.6.1.1 Es obligatoria la instalación de un respiradero en el depósito para verter los sobrantes de líquidos. Este respiradero deberá estar provisto de una válvula de retención.



- B.6.1.2 El depósito de combustible de cualquier tipo deberá ir relleno con material retardante de llama o disponer de otro depósito flexible interno de seguridad (vejiga).
- B.6.1.3 En el caso de los depósitos "no metálicos" es obligatorio el uso de este segundo depósito adicional de goma o resina. El fin de esta vejiga de seguridad no es otro que impedir el derrame de carburante en caso de rotura del depósito.
- B.6.1.4 Si se utiliza un depósito homologado no hay otro requisito.
- B.6.1.5 Está prohibido presurizar el depósito de carburante.

#### **B.6.2 Tapones**

El/los tapón(es) de depósito de gasolina debe/n poseer un sistema de apertura y cierre "de rosca". El tapón del depósito de combustible deberá ser estanco y estar provisto de un sistema seguro de cierre que impida la posibilidad de desprenderse en caso de caída.

#### **B.6.3 Conductos de combustible**

- B.6.3.1 Todos los conductos de combustible del depósito al carburador o al sistema de inyección deberán estar provistos de racores estancos de seguridad. De manera que en caso de desprendimiento del depósito de la motocicleta sea el racor el que se desconecte y no otras uniones del conducto.
- B.6.3.2 Para la apertura del racor la fuerza aplicada deberá ser, máximo, el 50% de la fuerza necesaria para desprender cualquier otra unión o rotura del material componente del conducto.

#### **B.6.4 Refrigeración**

No se autoriza el enfriamiento artificial del carburante.



#### **B.6.5 Presión**

La presión de combustible no debe superar los 5.0 bares en ningún punto del circuito.

### **ARTÍCULO 7: GASOLINA Y LUBRICANTES**

#### **B.7.1 Gasolina**

Sólo se puede usar el combustible del suministrador designado por la organización, que será gasolina sin plomo de 98 octanos.

B.7.1.2 Está prohibida la alteración del combustible designado con aditivos o cualquier otro tipo de tratamiento.

#### **B.7.2 Aceite motor**

B.7.2.1 Es obligatorio el uso del filtro de aceite original del motor proporcionado.

B.7.2.2 El aceite lubricante a utilizar es de elección libre.

### **ARTÍCULO 8: SISTEMA DE REFRIGERACIÓN**

#### **B.8.1 Sistemas de refrigeración**

B.8.1.1 El diseño y construcción del sistema de refrigeración exterior es libre.



B.8.1.2 No se permite la modificación del sistema de refrigeración interna del motor.

### **B.8.2 Radiadores**

B.8.2.1 La adición de radiadores para refrigeración de aceite no está permitida.

B.8.2.2 El número, la situación, el tamaño y la composición de los radiadores de líquido refrigerante son libres, siempre y cuando cumplan con los requerimientos dimensionales de las cotas generales de la motocicleta.

### **B.8.3 Líquidos refrigerantes**

B.8.3.1 Sólo se podrá utilizar agua destilada.

B.8.3.2 El uso de cualquier otro tipo de refrigerante está prohibido.

B.8.3.3 Está prohibida la utilización de aditivos en el agua destilada.

## **ARTÍCULO 9: SISTEMA DE ESCAPE**

### **B.9.1 Sistema de escape**

B.9.1.1 El sistema de escape es de libre elección siempre que cumpla los requerimientos dimensionales generales de la motocicleta y la normativa de sonoridad.

B.9.1.2 Están prohibidos los sistemas de escape de geometría variable.

B.9.1.3 No se permiten partes móviles en los escapes (por ejemplo válvulas, deflectores, etc.).



#### B.9.2 Sonoridad

La sonoridad de escape máxima permitida será de 115 dB medidos de manera estática a 5.500 RPM.

### ARTÍCULO 10: EMBRAGUE Y TRANSMISIÓN

#### B.10.1 Embrague

Se anunciará próximamente.

#### B.10.2 Caja de cambios

Se anunciará próximamente.

#### B.10.3 Transmisión

B.10.3.1 El empleo de sistemas de ayuda electromecánica o electrohidráulica está prohibido.

B.10.3.2 El piñón de salida de la caja, la corona de la rueda trasera y la cadena son de elección libre.

#### B.10.4 Modificaciones

Cualquier modificación del sistema de transmisión o caja de cambios que no figure en este apartado no está autorizada.



## ARTÍCULO 11: ENCENDIDO, ELECTRÓNICA Y ADQUISICIÓN DE DATOS

### B.11.1 ECU

La organización podrá suministrar a los equipos, coste a parte, la Unidad de Control Electrónico (ECU) original que acompaña al motor.

B.11.1.1 No es obligatorio el uso de la Unidad de Control Electrónico (ECU) establecida por la organización. Se permite el uso de otras centralitas.

B.11.1.2 El mapa electrónico de gestión del motor es de configuración libre.

### B.11.2 Batería

Es obligatoria la instalación de una batería con una tensión de trabajo entre 8V y 18V.

### B.11.3 Instalación eléctrica

MEF ofrece la posibilidad de adquirir la instalación eléctrica original del motor, al igual que se hace con la ECU.

B.11.3.1 Se permite la elaboración libre de la instalación eléctrica por parte de cada equipo.

B.11.3.2 Se permite la modificación de la instalación eléctrica adquirida a la organización.

B.11.3.3 Se permite el uso de otras instalaciones comerciales.

B.11.3.4 El tipo de cable a utilizar, el diseño y la ejecución del cableado es libre.

B.11.3.5 El tipo de conectores es de libre elección. Se deberá tener en cuenta la posibilidad del correcto funcionamiento eléctrico de la motocicleta en condiciones de lluvia.



B.11.3.6 Se permite el uso de componentes comerciales. (bobina, baterías, reguladores, conectores, etc.)

B.11.3.7 Todas las motocicletas deberán ir provistas de un botón de paro de seguridad en el lado izquierdo del manillar. Deberá estar indicado en color rojo para su fácil localización en caso de emergencia. Dicho botón de paro deberá cortar el suministro eléctrico a cualquier componente de la motocicleta.

B.11.3.8 Se permite el uso de una única bobina de encendido.

#### **B.11.4 Sistemas electrónicos.**

B.11.4.1 El sistema de información utilizado en el *dashboard* es libre.

B.11.4.2 No está permitido el uso de sistemas electrónicos de control o ayuda que aporten claramente una ventaja en la conducción del vehículo, tales como control de tracción y ABS.

#### **B.11.5 Sistema de adquisición de datos**

Está permitido el uso de sistemas de adquisición de datos relativos a parámetros de motor, dinámica de la motocicleta y comportamiento del piloto.

B.11.5.1 Se podrán utilizar sistemas comerciales o la adaptación de sistemas de otro tipo de vehículos.

B.11.5.2 Se permite la utilización libre de todo tipo de sensores, siempre que su instalación no afecte a ninguna norma de modificación del presente reglamento.

B.11.5.3 El software utilizado podrá ser comercial o de diseño propio.

#### **B.11.6 Sistema de arranque eléctrico**

El motor entregado por la organización cuenta con un sistema de arranque eléctrico.





B.11.6.1 Se permite la anulación o sustitución del sistema de arranque original.

#### B.11.8 Transponder

El día del evento la organización entregará a los equipos un transponder que deberá ser instalado para la realización de las pruebas dinámicas.

### ARTÍCULO 12: CHASIS

#### B.12.1 Objetivo

No se permite el uso de un chasis comercial ni tan siquiera una unidad modificada. Deberá tratarse de un chasis prototipo novedoso de fabricación propia.

#### B.12.2 Carenado

B.12.2.1 El carenado inferior o quilla debe estar fabricado para contener, en caso de incidente en el motor, al menos la mitad de la totalidad del aceite y del líquido de refrigeración del motor (mínimo 2.5 litros).

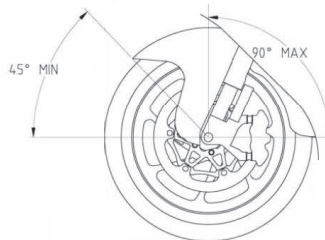
B.12.2.2 Todos los bordes y acabados del carenado han de ser redondeados. Radio mínimo 1mm.

B.12.2.3 El carenado no podrá cubrir lateralmente al piloto a excepción de los antebrazos (está excepción solamente en posición de mínima resistencia aerodinámica del piloto).

B.12.2.4 La llanta posterior no se podrá cubrir en más de 180°.

B.12.2.5 No es obligatorio el uso de guardabarros y protector de cadena.

- B.12.2.6 El guardabarros delantero no podrá cubrir más de  $135^\circ$  de la circunferencia del neumático medido desde la parte posterior del neumático con origen del ángulo en la horizontal que pasa por el eje de rueda.



- B.12.2.7 El carenado inferior o quilla deberá incluir un agujero de 25mm de diámetro, situado en el punto más bajo del mismo. Este agujero debe permanecer cerrado mediante un tapón en caso de pista seca y debe abrirse únicamente en caso de lluvia.
- B.12.2.8 Todos los tapones de vaciado y de llenado deben estar precintados con alambre. Este precintaje será efectuado por los propios miembros del equipo, y será punto a comprobar en las verificaciones técnicas.
- B.12.2.9 Es obligatorio el uso de topes de nilón para proteger la motocicleta en caso de caída. También se permite el uso de protectores de fibra para chasis y cárter de moto.

#### B.12.2 Materiales

No está permitido fabricar el chasis en titanio ni aleaciones de titanio.



## ARTÍCULO 13: MANDOS: MANILLAR Y ESTRIBERAS

### B.13.1 Manillares y mandos manuales

B.13.1.1 No está permitido el uso de manillares o semimanillares contruidos en aleación ligera, como el magnesio y el titanio.

B.13.1.2 Los soportes del manillar o semimanillar deberán estar diseñados con el fin de minimizar el riesgo de fractura en caso de caída.

**B.13.1.3 Se anunciará próximamente.**

B.13.1.4 El acelerador ha de ser de retorno automático de manera que se asegure el cierre de gas en caso de que el piloto suelte el mismo.

B.13.1.5 La maneta de embrague puede ser suministrada por un fabricante comercial.

B.13.1.6 La situación del accionamiento de la leva del embrague es libre con la restricción de que su longitud no podrá ser superior a 200mm y su extremo deberá ser una esfera de un diámetro mínimo de 18mm. La esfera puede estar rectificada con un plano de una anchura mínima de 14mm, los bordes del plano han de ser redondeados.

B.13.1.7 La maneta de freno proporcionada por la organización no puede reemplazarse.

**B.13.1.8 Se anunciará próximamente.**

B.13.1.9 El pulsador del arranque eléctrico, si lo hubiere, deberá estar colocado en el manillar.

### B.13.2 Estriberas y sus mandos

B.13.2.1 Las estriberas pueden montarse fijas o de tipo plegable, la cuales deben incorporar un dispositivo que las retorne a la posición normal y eviten un fácil plegado en carrera.

B.13.2.2 El extremo de cada estribera debe acabar en un radio esférico pleno y del mismo diámetro que la estribera.



- B.13.2.3 Las estriberas plegables deben acabar en un tapón en aluminio, plástico, Teflón® o cualquier otro material equivalente en cuanto a dureza, fijado de forma permanente.
- B.13.2.4 Las estriberas deberán disponer de protectores laterales para evitar que la bota del piloto pueda interferir con elementos móviles como cadena o neumático trasero.
- B.13.2.5 El pedal de accionamiento del freno trasero proporcionado por la organización no puede ser sustituido, pero sí modificado.

## ARTÍCULO 14: SISTEMA DE FRENADO

La motocicleta deberá disponer de sistema de frenado por discos tanto en eje delantero como trasero. La organización suministrará varios elementos del sistema de frenado:

- Maneta de freno delantero + bomba.
- Pedal de freno trasero + bomba.
- Pinzas de freno delantera y trasera.

### B.14.1 Discos

- B.14.1.1 Los discos de freno son de elección libre.
- B.14.1.2 Los discos de frenos serán de aleaciones de acero. Queda totalmente prohibida la utilización de discos de freno de carbono y compuesto cerámicos.
- B.14.1.3 Está prohibido el uso de discos ventilados interiormente.

### B.14.2 Pinzas

Es obligatorio el uso de las pinzas de freno suministradas por la organización, tanto en el eje delantero como trasero.



B.14.2.1 La pinza de freno trasera debe ser montada fija al basculante, y la calidad mínima del tornillo será 8.8 según la Norma EN ISO 898-1.

B.14.2.2 El montaje del soporte de la pinza trasera en el basculante puede realizarse mediante soldadura, atornillado o "helicoil".

B.14.2.3 Las pastillas de los frenos delantero y trasero son de elección libre.

**B.14.2.4 Se anunciará próximamente.**

B.14.2.5 No se autorizan conductos suplementarios de refrigeración practicados en la pinza.

B.14.2.6 Con el fin de reducir la transferencia de calor al líquido de frenos, se autoriza añadir placas metálicas a las pinzas de frenos, entre las pastillas y las pinzas y/o reemplazar los pistones originales.

#### **B.14.3 Bombas de freno**

Es obligatorio el uso de las bombas de freno delantera y posterior proporcionadas por la organización.

B.14.3.1 El depósito de líquido de frenos puede ser de fabricación propia o adquirido a un fabricante comercial.

B.14.3.2 Los latiguillos de freno son de elección libre. El paso del latiguillo para la pinza de frenos delantera debe hacerse por encima de la tija de la horquilla inferior (tija inferior)

B.14.3.3 Pueden utilizarse conectores rápidos en los latiguillos de freno.

#### **B.14.4 Sistema ABS**

El uso de sistema de frenos antibloqueo (ABS) no está permitido.

#### **B.14.5 Líquido de frenos**

El líquido hidráulico del sistema de frenos es de elección libre.



## ARTÍCULO 15: SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN

### B.15.1 Suspensión

B.15.1.1 Están prohibidos aquellos sistemas de suspensión activos o semi-activos y /o controles electrónicos de cualquier aspecto de la suspensión, incluyendo aquellos que controlen la regulación de altura.

B.15.1.2 Los reglajes de suspensión y sistemas de los amortiguadores de dirección sólo pueden ser realizados de manera manual y mediante ajustes mecánicos/hidráulicos.

B.15.1.3 Los sistemas de suspensión serán convencionales de tipo mecánico. Los muelles deberán estar hechos de aleaciones de acero.

### B.15.2 Horquillas delanteras

Es obligatorio el uso de la horquilla delantera suministrada por la organización.

B.15.2.1 Las partes internas originales de las horquillas suministradas pueden modificarse o cambiarse.

B.15.2.2 No puede ser usado ningún sistema de suspensión de recambio o prototipo controlado electrónicamente

B.15.2.3 Los tapones de horquilla pueden modificarse o remplazarse con el fin de permitir el reglaje externo.

B.15.2.4 Los retenes se pueden modificar, cambiar o retirarse mientras la horquilla quede completamente protegida.

B.15.2.5 El acabado superficial original de los tubos de las horquillas (barras, botellas) puede ser cambiado. Tratamientos superficiales adicionales están permitidos.

B.15.2.6 Está prohibido el uso de titanio, aleaciones ligeras y compuestos de fibra en los ejes de rotación de los componentes del sistema de suspensión delantera.

### B.15.3 Amortiguador posterior

Es obligatorio el uso del amortiguador posterior suministrado por la organización.

B.15.3.1 El amortiguador posterior suministrado por la organización puede ser modificado, pero no sustituido.

B.15.3.2 El muelle de suspensión suministrado por la organización puede ser reemplazado.

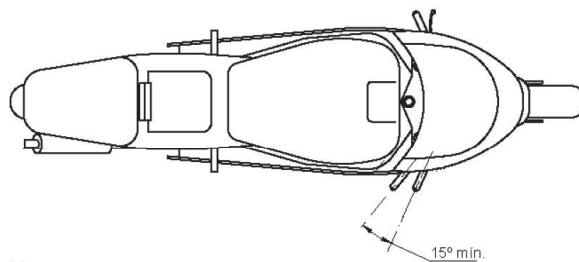
### B.15.4 Sistema de dirección

B.15.4.1 Se permite la instalación de amortiguadores de dirección.

B.15.4.2 El amortiguador de dirección no puede actuar como dispositivo que limite el ángulo de giro.

B.15.4.3 En todo el recorrido de la dirección no deberá existir ningún elemento que interfiera en una tolerancia de 30mm entorno a los puños del manillar y accionamientos. El objetivo es evitar daños en las manos y dedos del piloto en caso de caída.

B.15.4.4 El ángulo de giro mínimo de la dirección deberá ser de 15° medidos a cada lado del eje longitudinal de la motocicleta.



B.15.4.5 El ángulo de giro deberá ir limitado con topes en ambos lados.



## ARTÍCULO 16: LLANTAS Y NEUMÁTICOS

### B.16.1 Llantas

Es obligatorio el uso de las llantas suministradas por la organización. Las medidas de las llantas son:

**Se anunciará próximamente.**

B.16.1.1 Está permitido el uso de protectores de nilón en los extremos del eje para posibles caídas. Estos protectores deberán ser redondeados con un diámetro igual o superior al eje utilizado.

B.16.1.2 Los ejes de rueda no podrán sobresalir de su alojamiento en sus extremos más de 30mm. No se consideran en esta medida posibles protectores de nilón.

### B.16.2 Neumáticos

Sólo los neumáticos procedentes del Suministrador Oficial en el año vigente se pueden usar en MotoStudent. MEF entregará un juego de slicks de seco a cada equipo en el kit inicial.

16.2.1 Si se desean más neumáticos tanto de seco como de lluvia se podrán adquirir a través de la organización.

16.2.2 Está permitido el uso de calentadores de neumáticos.



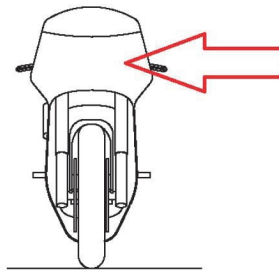


## ARTÍCULO 17: IDENTIFICACIÓN Y DORSALES

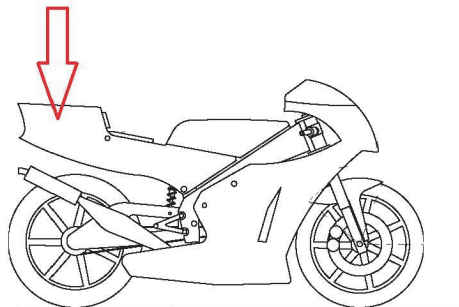
### B.17.1 Números

Cada moto deberá llevar en el carenado 3 dorsales identificativos.

B.17.1.1 El número delantero debe estar colocado en la parte frontal del carenado.



B.17.1.2 Deberá figurar un dorsal en cada lateral, situado en ambos lados de la parte trasera del carenado (colín).



B.17.1.3 Las medidas mínimas de cada carácter serán 140mm de alto y el grueso mínimo del trazo del número será de 30mm. La separación mínima entre caracteres será de 10mm.



B.17.1.4 Sólo se podrán utilizar los dorsales del 1 al 99 excluyéndose el 13. Los números de los dorsales de cada equipo los especificará la organización. Será cada equipo el encargado de colocar el dorsal en la moto.

#### B.17.2 Fondo

El fondo debe ser una única área con medidas mínimas de 200 mm de alto X 275 mm de ancho.

B.17.2.1 Al menos una distancia de 25 mm entorno a los números deberá estar libres de otros grafismos.

#### B.17.3 Colores

Los números serán negros y fondos serán blancos.

#### B.17.4 Identificación

B.17.4.1 En todos los prototipos deberá aparecer el nombre de la universidad o las iniciales en caracteres de un tamaño no inferior a 50mm de alto por 30mm de ancho.

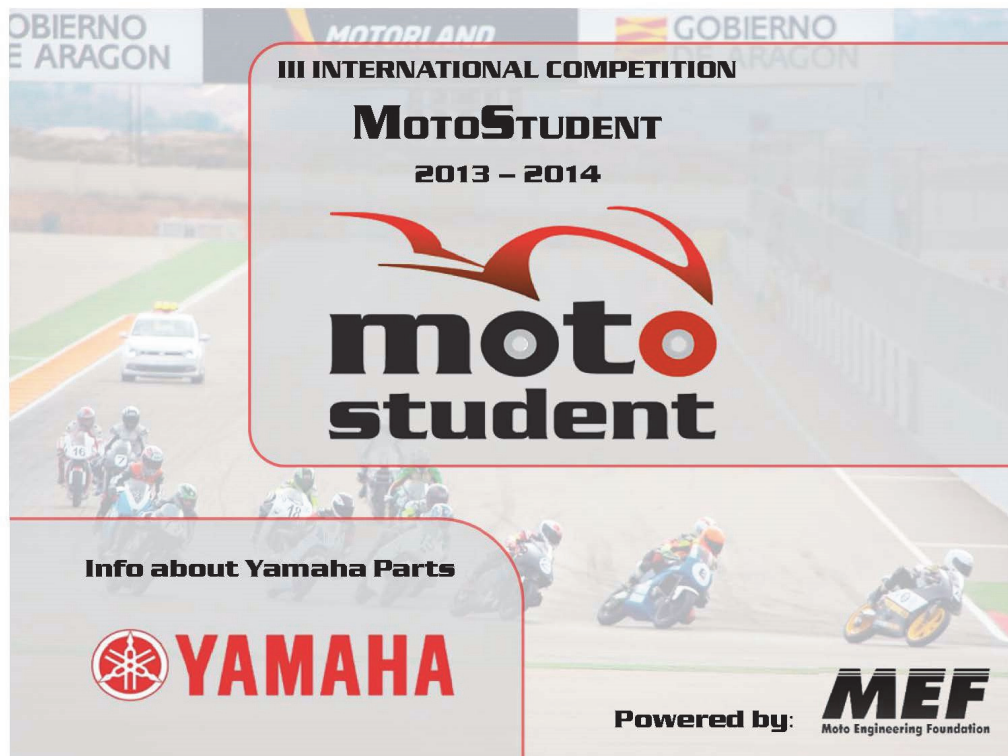
B.17.4.2 Deberá existir un espacio en el bastidor para los adhesivos de verificaciones (técnicas y dinámicas). Los adhesivos deben ser visibles con el carenado montado.

B.17.4.3 Cada prototipo deberá llevar grabado un número identificativo en el chasis, proporcionado dicho código por la organización y grabado por cada equipo.

B.17.4.4 No se podrá cubrir con pintura o lámina adhesiva ningún elemento identificador de los componentes suministrados por la organización.

**TODO AQUELLO QUE NO ESTÁ AUTORIZADO Y PRECISADO EN ESTE REGLAMENTO ESTA TOTALMENTE PROHIBIDO**

## 5.2.2 Componentes Yamaha





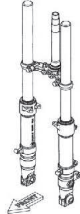
III INTERNATIONAL COMPETITION  
**MOTOStudent**  
 2013 - 2014



The Organization will provide you the following Yamaha parts:

**Telescopic front fork:**

Regular type



**Front cast rim:**

2,75" x 17"



**Rear shock absorber:**

Linear behavior



**Rear cast rim:**

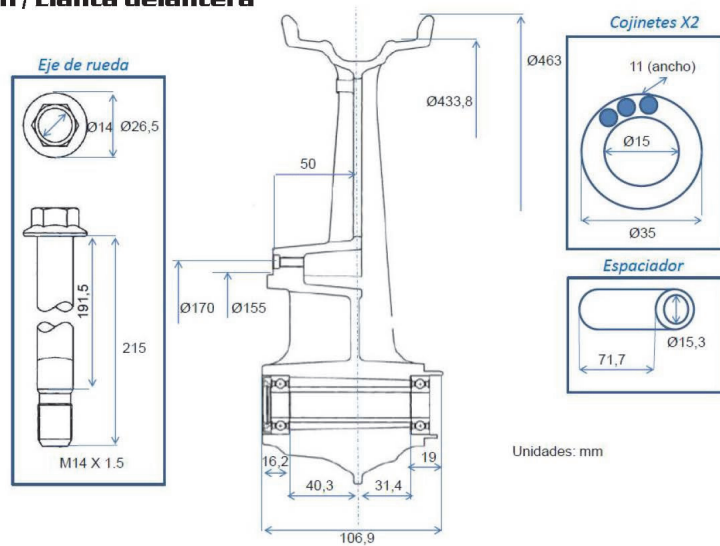
3,75" x 17"



III INTERNATIONAL COMPETITION  
**MOTOStudent**  
 2013 - 2014



**Front Rim / Lianta delantera**





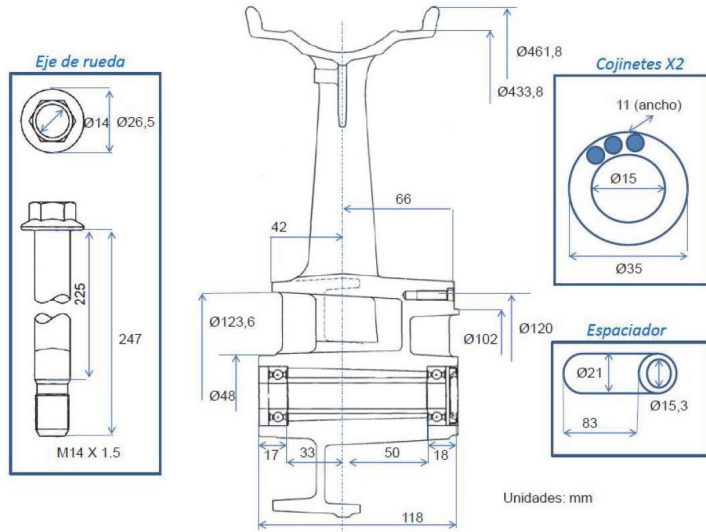
III INTERNATIONAL COMPETITION

MOTOStudent

2013 - 2014



### Rear Rim / Llanta trasera



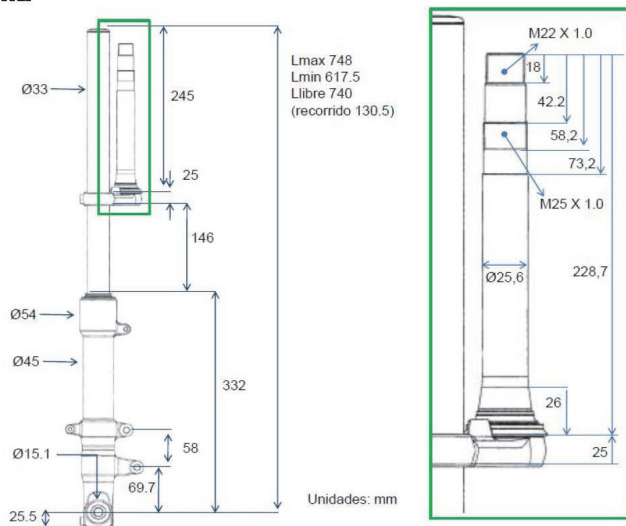
III INTERNATIONAL COMPETITION

MOTOStudent

2013 - 2014



### Fork / Horquilla

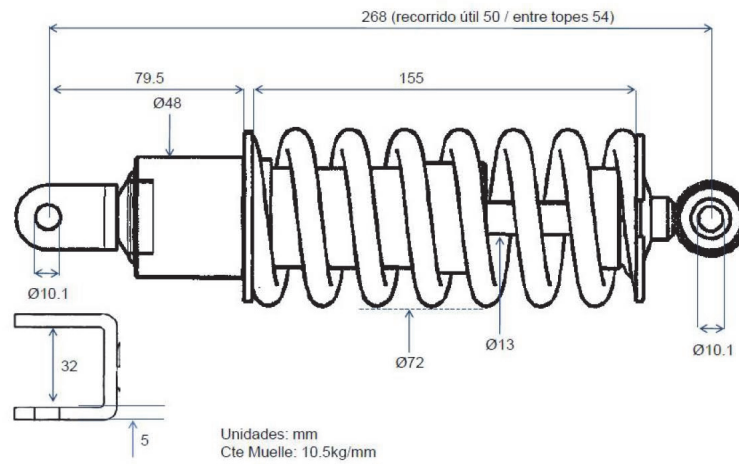




III INTERNATIONAL COMPETITION

MOTOStudent

2013 - 2014

**Rear shock absorber / Amortiguador trasero**



*SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE  
COMPETICIÓN: ALTERNATIVA PRO-LINK*

**DOCUMENTO 5.3: PLANOS**

**DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO**

NOMBRE: JOSÉ RAMÓN

APELLIDOS: OLAIZOLA GAZTELUMENDI

DNI: 34.096.779-S

FDO.:

FECHA: 20/06/2014

**DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA**

NOMBRE: MIKEL

APELLIDOS: ABASOLO BILBAO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 20/06/2014

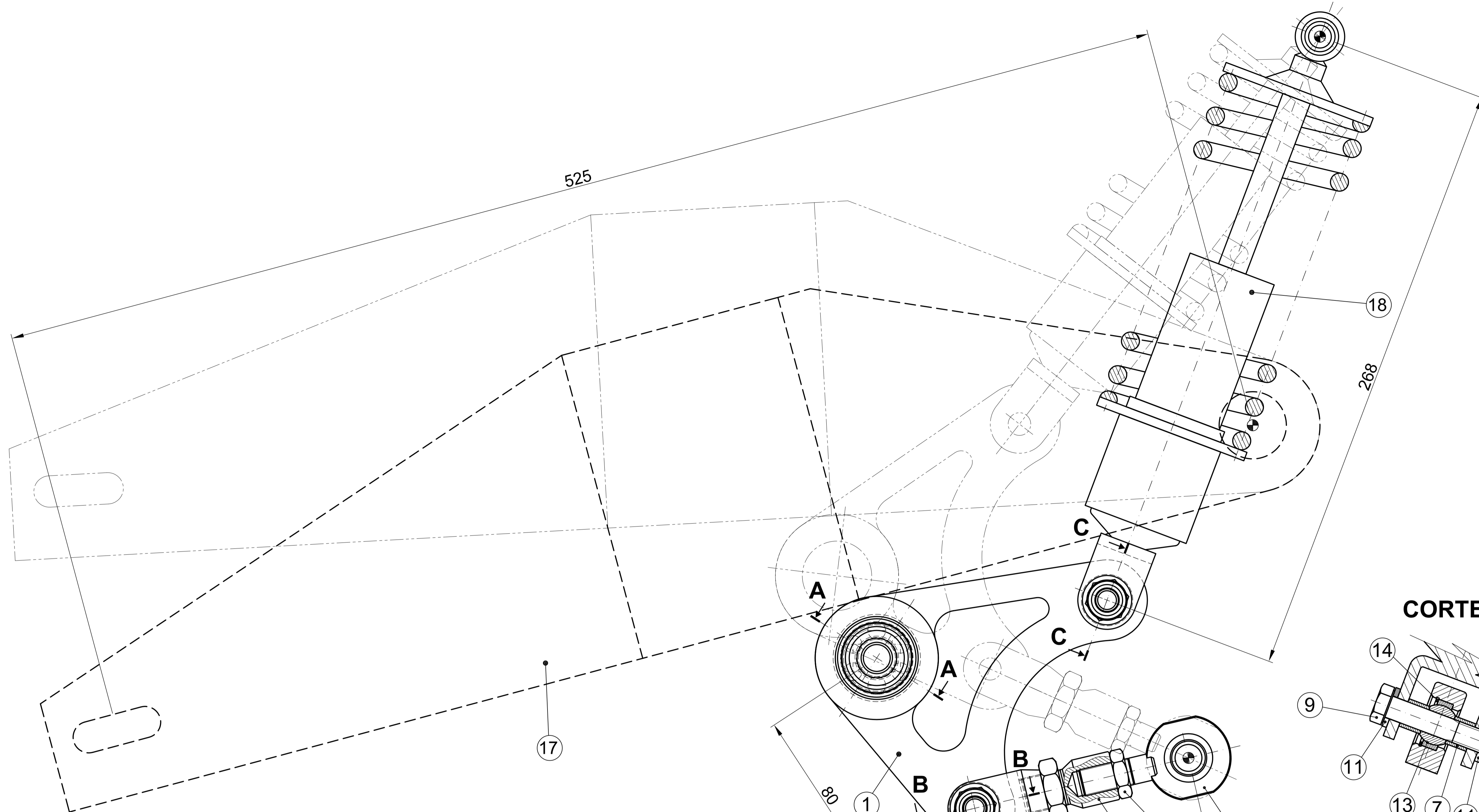




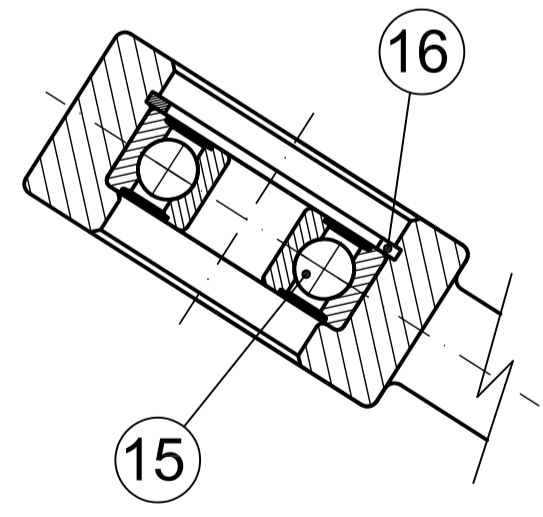
## Índice

| Referencia Plano | Nombre              | Formato |
|------------------|---------------------|---------|
| PRO_01_CON       | Conjunto            | DIN A1  |
| PRO_02_BIE       | Subconjunto Bieleta | DIN A3  |
| PRO_03_BAL       | Balancín            | DIN A3  |
| PRO_04_HOR       | Horquilla           | DIN A4  |
| PRO_05_TIR       | Tirante             | DIN A4  |
| PRO_06_CAS       | Casquillos          | DIN A4  |

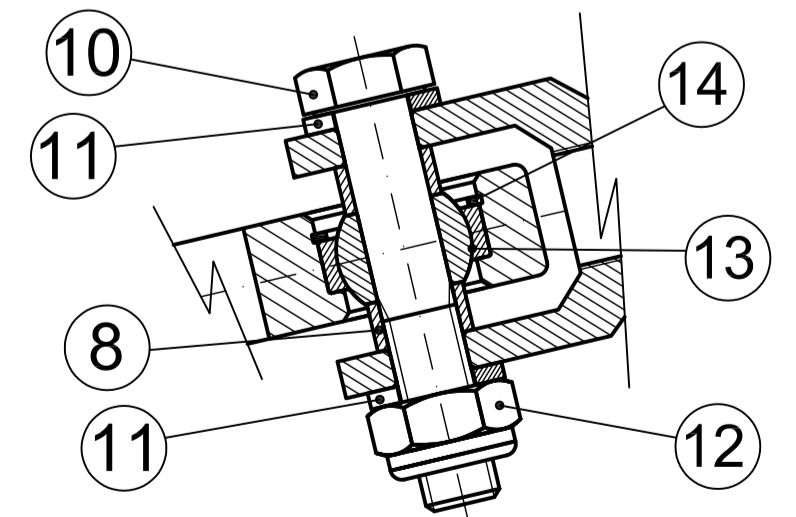
## DOCUMENTO 5.3: Planos



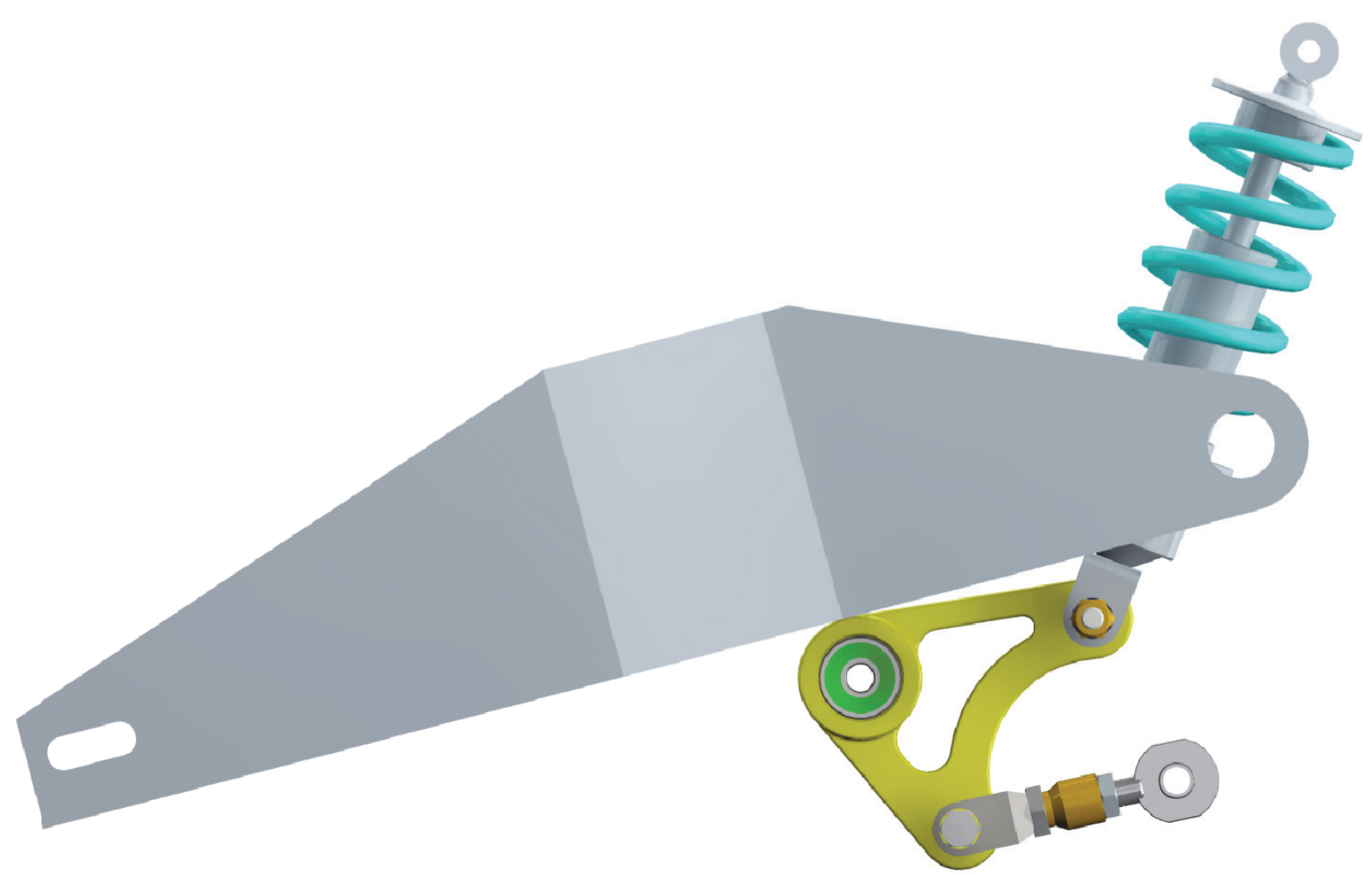
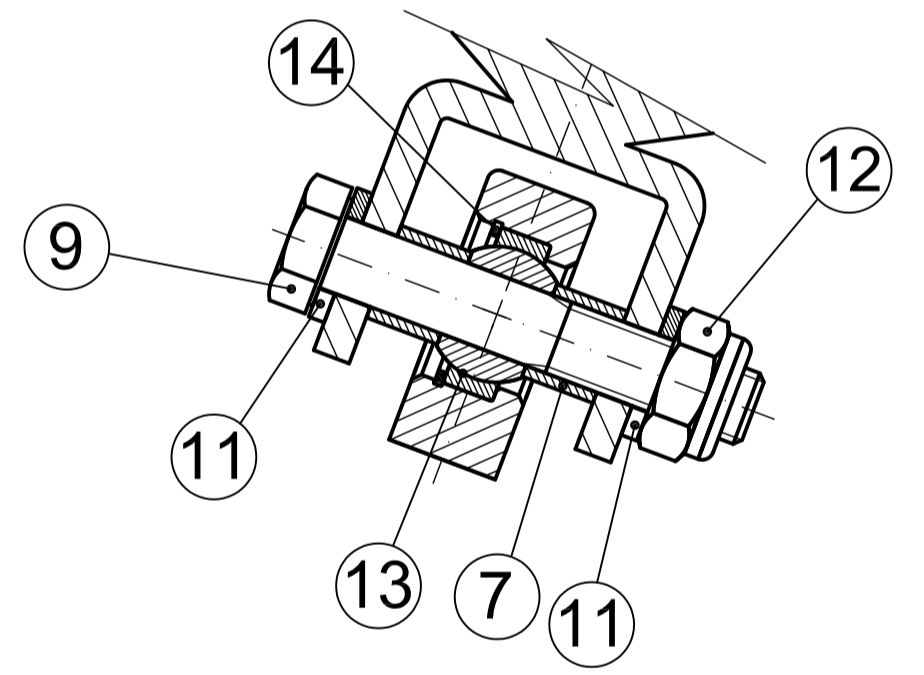
**CORTE A-A**



**CORTE B-B**



**CORTE C-C**



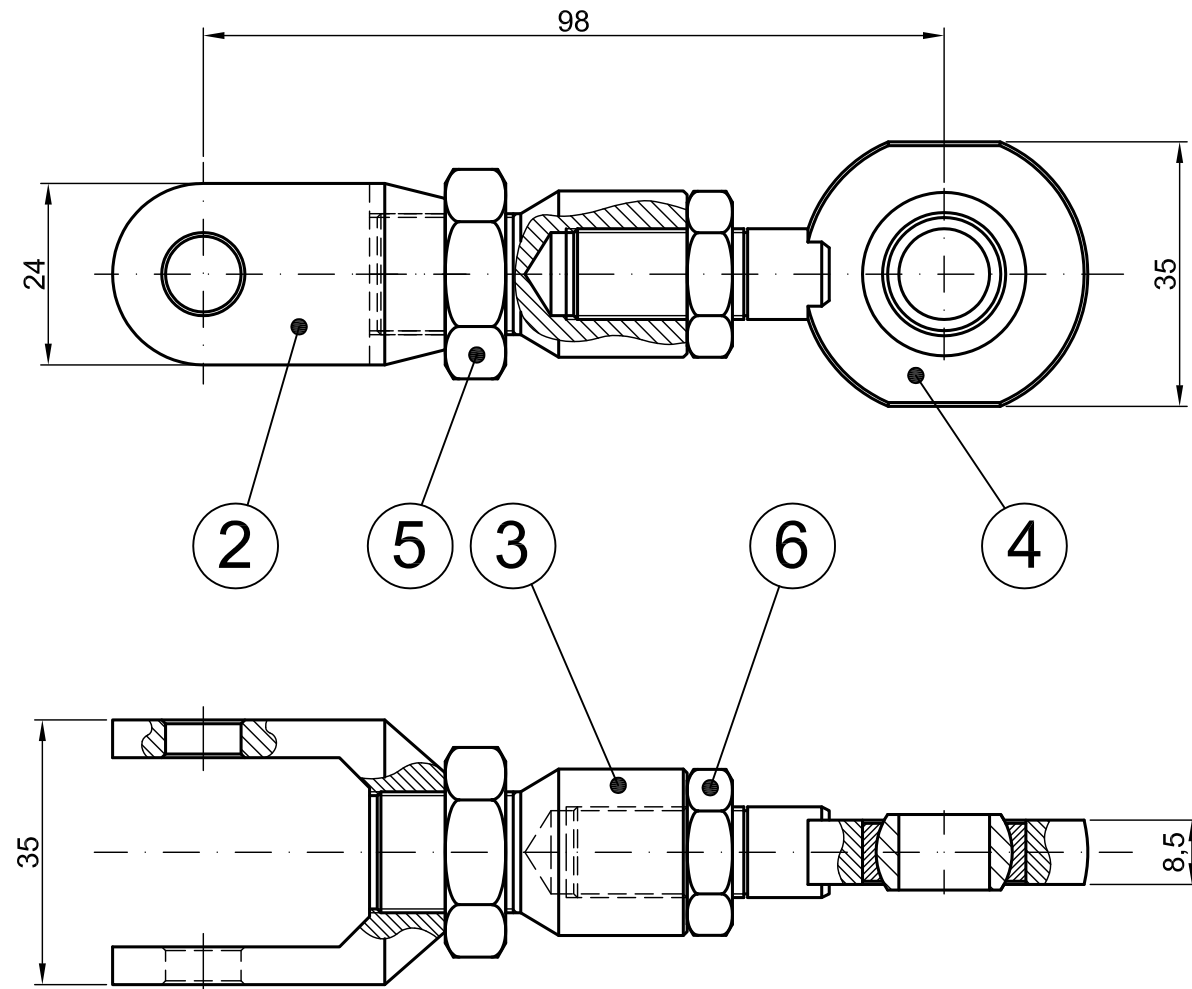
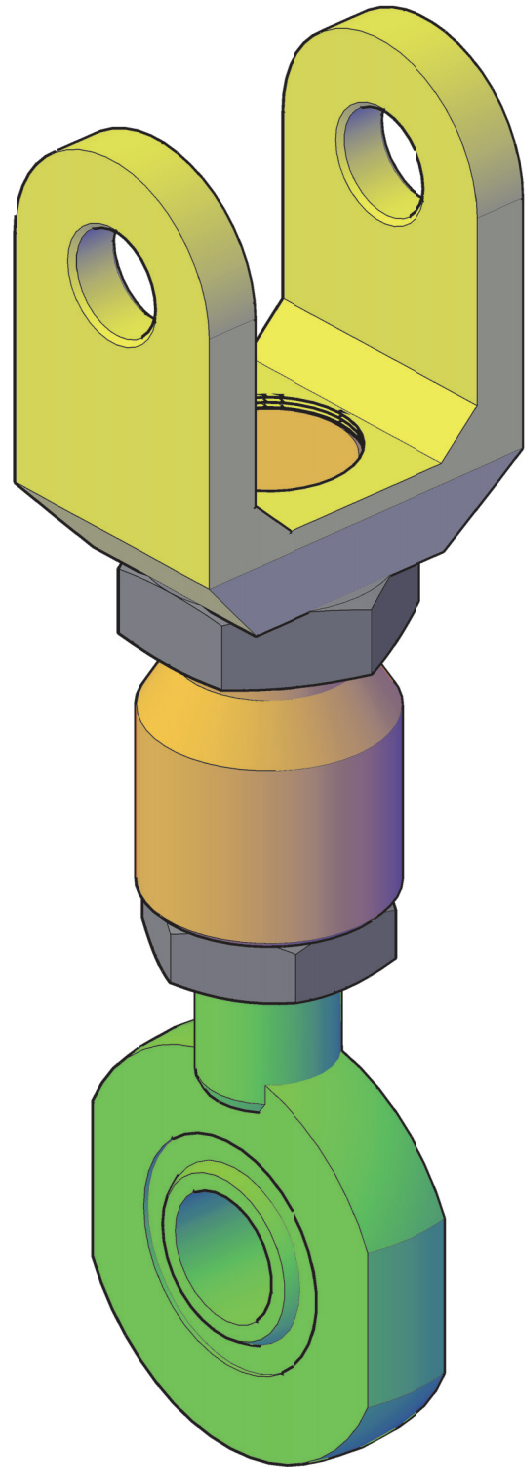
| N°     | Denominación y Observaciones | Marca | Norma Plano | Material | Unit. | Total   |
|--------|------------------------------|-------|-------------|----------|-------|---------|
| 1      | AMORTIGUADOR                 |       |             |          |       |         |
| 1      | BASCULANTE                   |       |             |          |       | 5,643Kg |
| 1      | ANILLO DE SEGURIDAD 37       | 16    | DIN 471     |          |       | 0,003Kg |
| 1      | RODAMIENTO SKF 6301-2RSL     | 15    |             |          |       | 0,060Kg |
| 2      | ANILLO DE SEGURIDAD 22       | 14    | DIN 471     |          |       | 0,02Kg  |
| 2      | ROTULA SKF GEH 10 C          | 13    |             |          |       | 0,020Kg |
| 2      | TUERCA M10                   | 12    | DIN 982     |          |       | 0,008Kg |
| N°     |                              |       |             |          | Unit. | Total   |
| Piezas |                              |       |             |          | Peso  |         |

|   |                      |    |            |         |  |         |         |
|---|----------------------|----|------------|---------|--|---------|---------|
| 4 | ARANDELA 10          | 11 | DIN 127    |         |  | 0,004Kg | 0,018Kg |
| 1 | TORNILLO M10x55      | 10 | DIN 931    |         |  |         | 0,041Kg |
| 1 | TORNILLO M10x60      | 9  | DIN 931    |         |  |         | 0,043Kg |
| 1 | CASQUILLO 2          | 8  | PRO_06_CAS | F-1140  |  |         | 0,003Kg |
| 1 | CASQUILLO 1          | 7  | PRO_06_CAS | F-1140  |  |         | 0,004Kg |
| 1 | TUERCA M12           | 6  | DIN 936    |         |  |         | 0,012Kg |
| 1 | TUERCA M16           | 5  | DIN 936    |         |  |         | 0,018Kg |
| 1 | CABEZA DE ROTULA SKF | 4  | SAL 12 C   |         |  |         | 0,078Kg |
| 1 | TIRANTE              | 3  | PRO_05_TIR | F-1140  |  |         | 0,075Kg |
| 1 | HORQUILLA            | 2  | PRO_04_HOR | F-1140  |  |         | 0,093Kg |
| 1 | BALANCIN             | 1  | PRO_03_BAL | AW 5083 |  |         | 0,291Kg |

| N°  | Denominación y Observaciones | Marca  | Norma Plano | Material | Unit. | Total |                    |                       |        |                                    |  |  |
|---|------------------------------|--------|-------------|----------|-------|-------|--------------------|-----------------------|--------|------------------------------------|--|--|
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Dibujado: 27/05/14</td> <td style="width: 30%;">Nombre: J.R. Olaizola</td> <td style="width: 30%;">Firma:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Comprobado: 03/06/14 Mikel Abasolo</td> </tr> </table> |                              |        |             |          |       |       | Dibujado: 27/05/14 | Nombre: J.R. Olaizola | Firma: | Comprobado: 03/06/14 Mikel Abasolo |  |  |
| Dibujado: 27/05/14  | Nombre: J.R. Olaizola        | Firma: |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |
| Comprobado: 03/06/14 Mikel Abasolo  |                              |        |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |
|   |                              |        |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |
| SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN ALTERNATIVA: <b>PRO-LINK</b>  |                              |        |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |
| Plano N°. PRO_01_CON  |                              |        |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |
| N° Planos. 1/6  |                              |        |             |          |       |       |                    |                       |        |                                    |  |  |

CONJUNTO

Escala: 1/1



|   |                      |   |            |        |         |
|---|----------------------|---|------------|--------|---------|
| 1 | TUERCA M12           | 6 | DIN 936    |        | 0,012Kg |
| 1 | TUERCA M16           | 5 | DIN 936    |        | 0,018Kg |
| 1 | CABEZA DE ROTULA SKF | 4 | SAL 12 C   |        | 0,078Kg |
| 1 | TIRANTE              | 3 | PRO_05_TIR | F-1140 | 0,075Kg |
| 1 | HORQUILLA            | 2 | PRO_04_HOR | F-1140 | 0,093Kg |

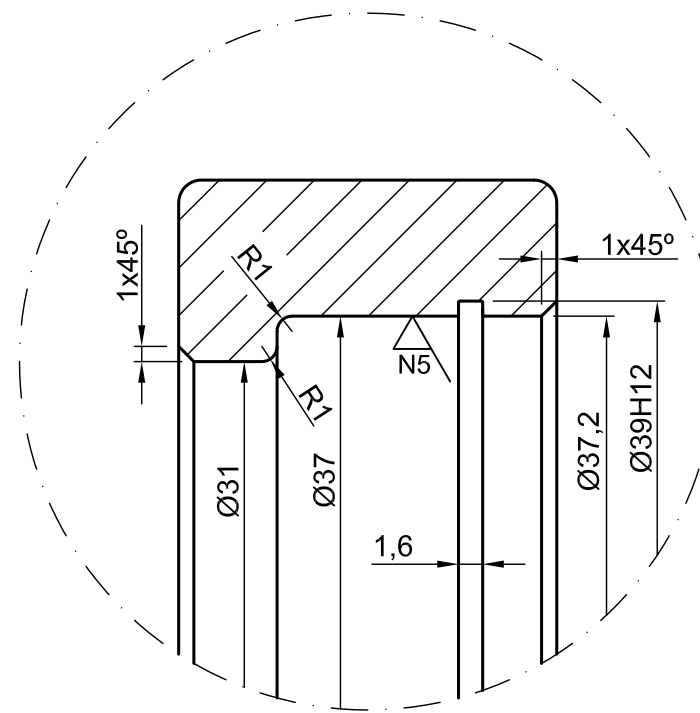
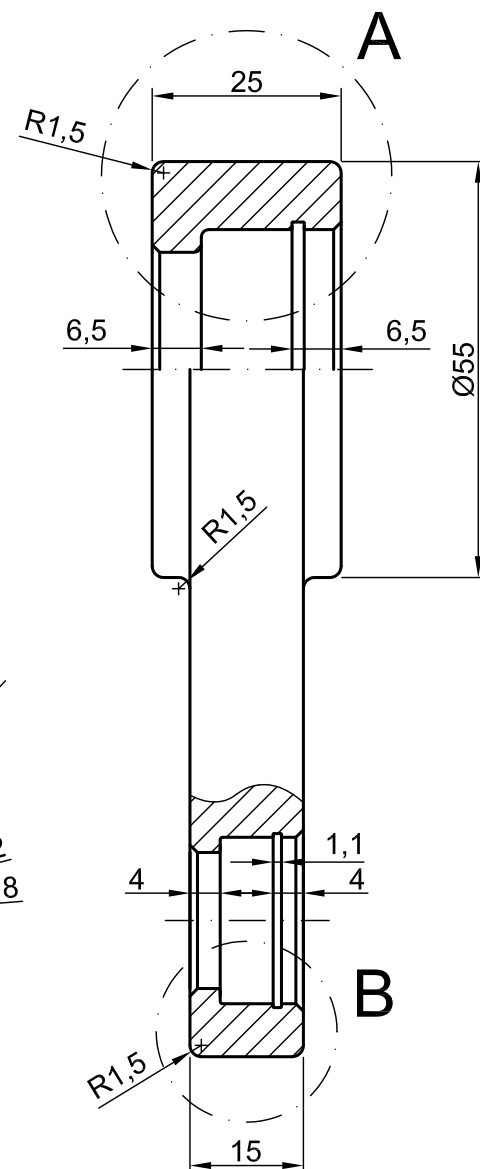
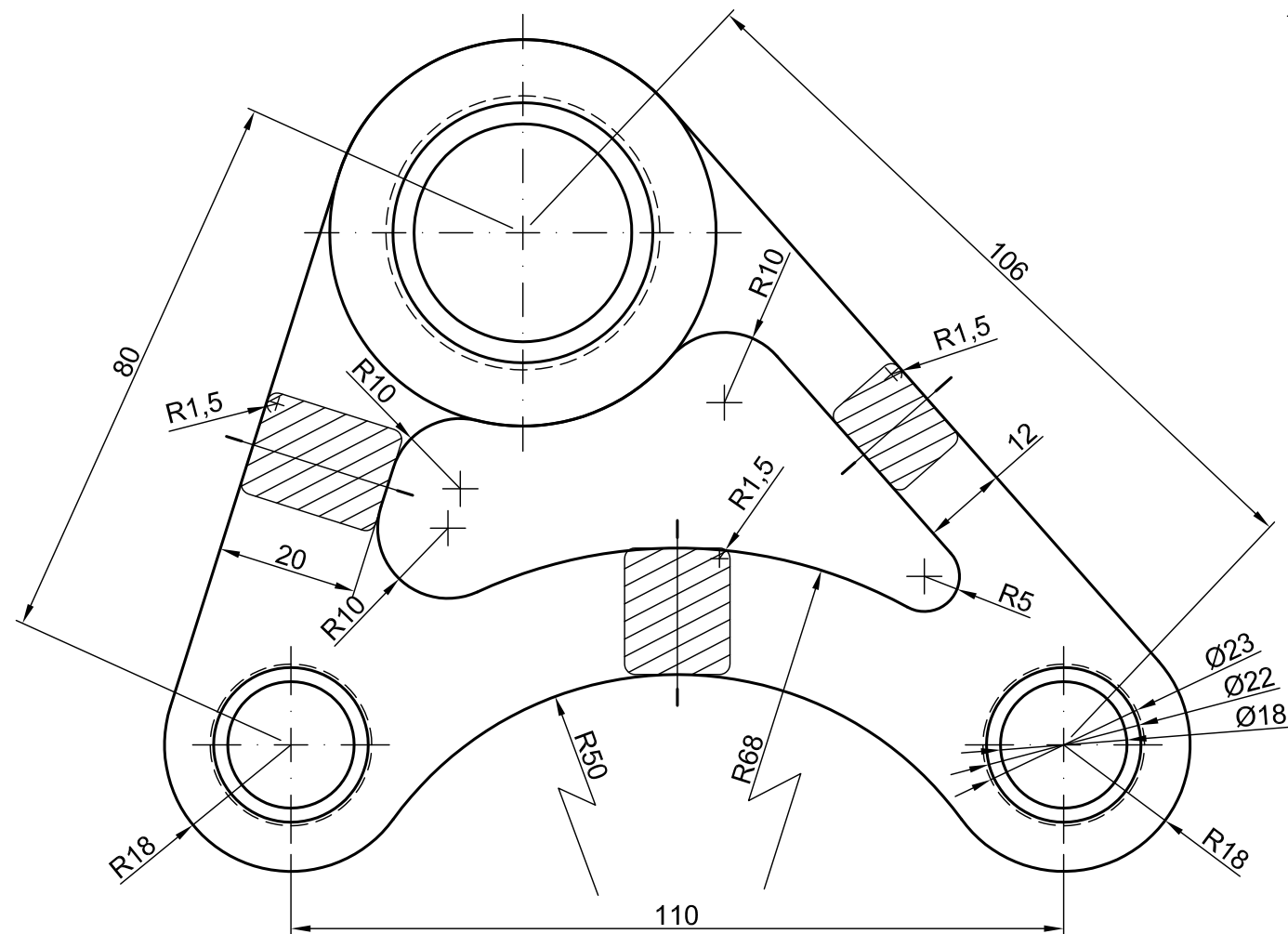
| N° Piezas | Denominación y Observaciones | Marca | Norma Plano | Material | Unit. Peso | Total |
|-----------|------------------------------|-------|-------------|----------|------------|-------|
|-----------|------------------------------|-------|-------------|----------|------------|-------|

|             | Fecha    | Nombre        | Firma |
|-------------|----------|---------------|-------|
| Dibujado:   | 27/05/14 | J.R. Olaizola |       |
| Comprobado: | 03/06/14 | Mikel Abasolo |       |

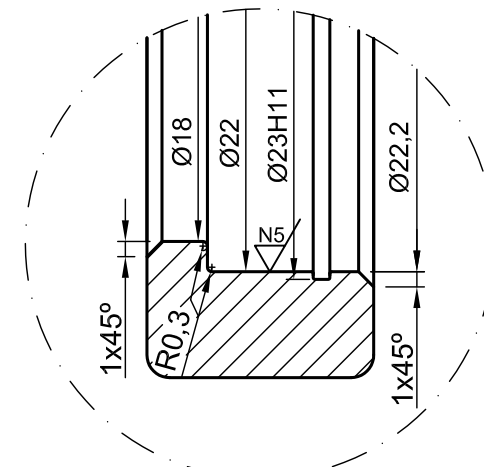


|                                 |               |                                |   |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------|---|
| <br>Tol. gen.<br>ISO<br>2768-mK | Escala<br>1/1 | <b>SUBCONJUNTO<br/>BIELETA</b> | SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE<br>PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN<br>ALTERNATIVA:<br><b>PRO-LINK</b> |
|                                 |               |                                | Plano N°. PRO_02_BIE<br>N° Planos. 2/6  |

1 N7/ (N5/)

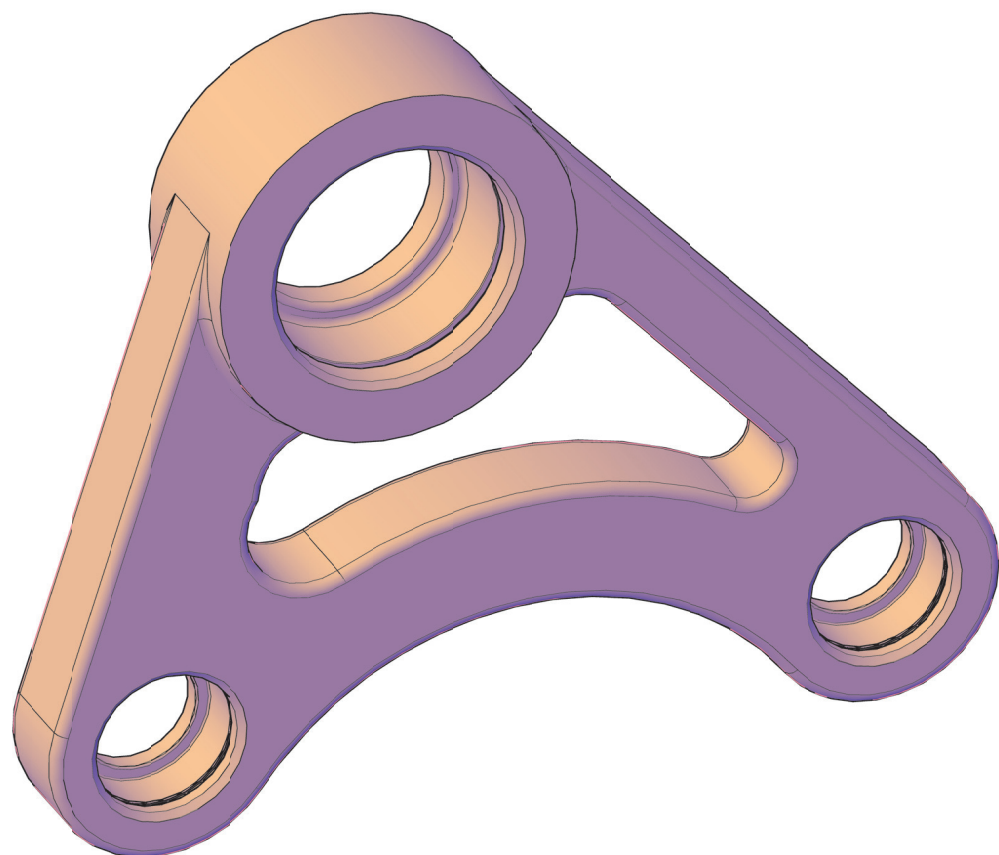


Detalle A (E: 2/1)



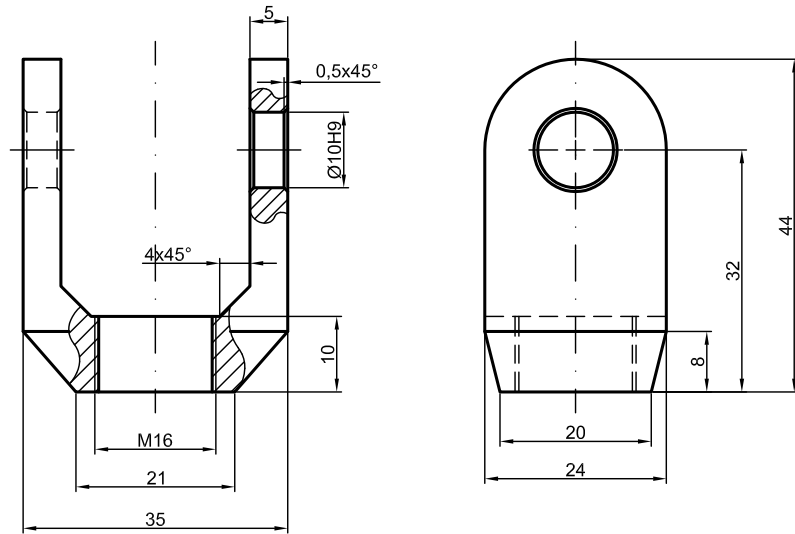
Detalle B (E: 2/1)

| COTA | AJUSTE | TOLERANCIA   |
|------|--------|--------------|
| Ø23  | H11    | +0,130<br>+0 |
| Ø39  | H12    | +0,250<br>+0 |

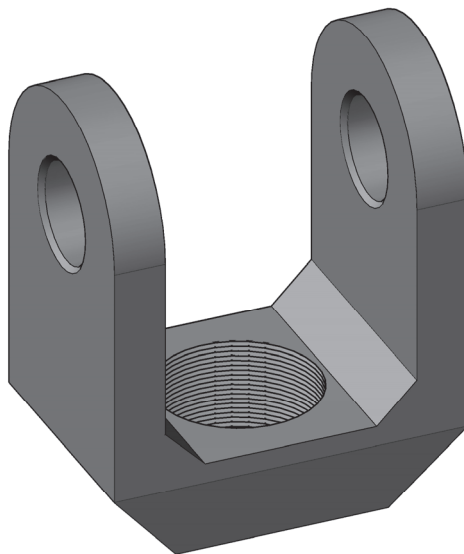


|                                 |                              |          |             |          |   |
|---------------------------------|------------------------------|----------|-------------|----------|---|
| 1                               | BALANCIN                     | 1        | PRO_03_BAL  | AW 5083  | 0,291Kg   |
| Nº Piezas                       | Denominación y Observaciones | Marca    | Norma Plano | Material | Unit. Total<br>Peso   |
| Dibujado:                       | 27/05/14 J.R. Olaizola       | Fecha    | Nombre      | Firma    | <br>UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO<br>ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA<br>TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO  |
| Comprobado:                     | 03/06/14 Mikel Abasolo       |          |             |          |   |
| <br>Tol. gen.<br>ISO<br>2768-mK | Escala<br>1/1<br>(2/1)       | BALANCIN |             |          | SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE<br>PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN<br>ALTERNATIVA:<br><b>PRO-LINK</b><br>Plano Nº. PRO_03_BAL<br>Nº Planos. 3/6 |

2 N7

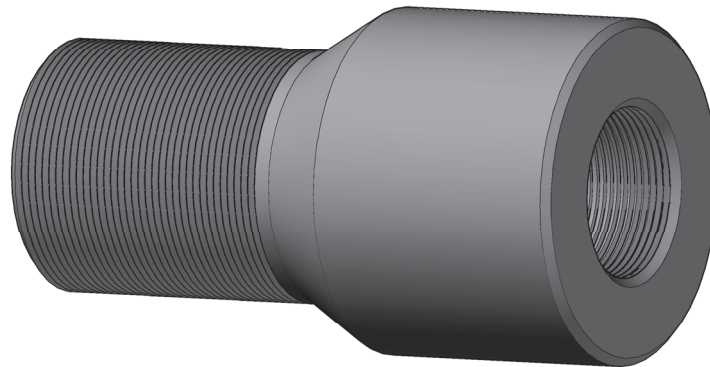
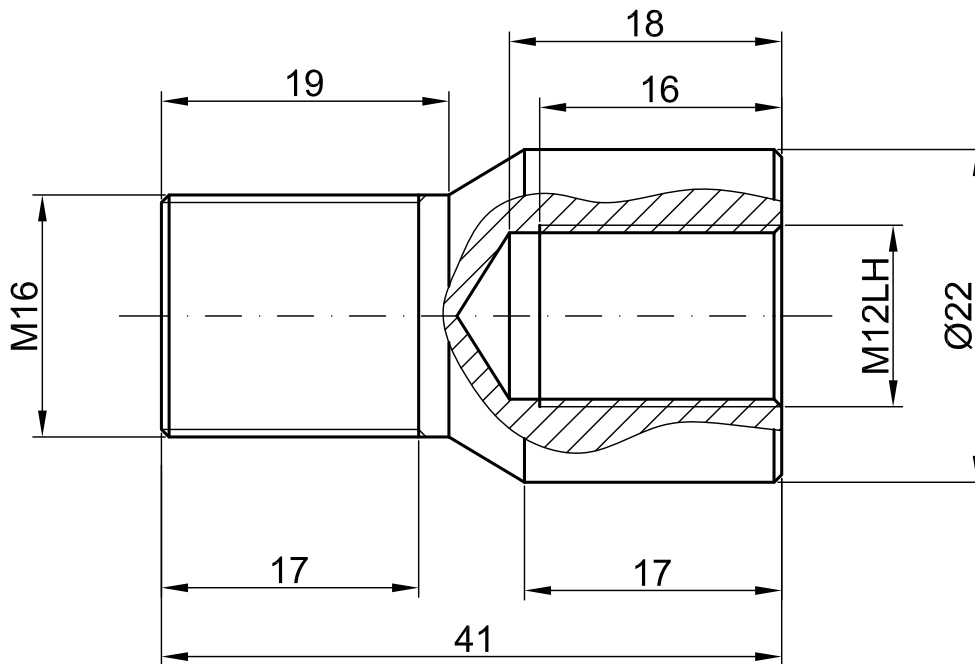




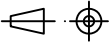
| COTA | AJUSTE | TOLERANCIA   |
|------|--------|--------------|
| Ø10  | H9     | +0,036<br>+0 |



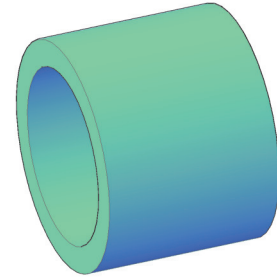
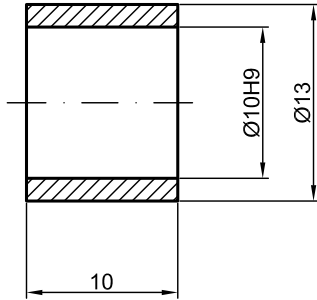
|                             |                              |               |       |  |  |          |         |                |
|-----------------------------|------------------------------|---------------|-------|--|--|----------|---------|----------------|
| 1                           | HORQUILLA                    |               |       | 2  | PRO_04_HOR   | F-1140   | 0,093Kg |                |
| Nº Piezas                   | Denominación y Observaciones |               |       | Marca  | Norma Plano  | Material | Unit.   | Total          |
|                             | Fecha                        | Nombre        | Firma |  |  |          | Peso    |                |
| Dibujado:                   | 27/05/14                     | J.R. Olaizola |       | UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO<br>ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA<br>TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO |  |          |         |                |
| Comprobado:                 | 03/06/14                     | Mikel Abasolo |       |  |  |          |         |                |
| Tol. gen.<br>ISO<br>2768-mK | Escala                       | HORQUILLA     |       |  | SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN ALTERNATIVA: |          |         |                |
|                             | 1/1                          |               |       |  | PRO-LINK   |          |         |                |
|                             |                              |               |       |  | Plano Nº. PRO_04_HOR   |          |         | Nº Planos. 4/6 |

3 N7/

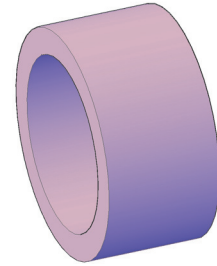
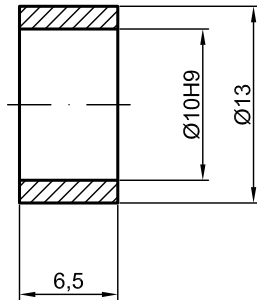


|  |                              |               |       |   |   |          |         |       |
|--|------------------------------|---------------|-------|---|---|----------|---------|-------|
| 1  | TIRANTE                      |               |       | 3   | PRO_05_TIR  | F-1140   | 0,075Kg |       |
| Nº Piezas  | Denominación y Observaciones |               |       | Marca   | Norma Plano   | Material | Unit.   | Total |
|  | Fecha                        | Nombre        | Firma |   |   |          | Peso    |       |
| Dibujado:  | 27/05/14                     | J.R. Olaizola |       |  UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO<br>ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA<br>TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO |            |          |         |       |
| Comprobado:  | 03/06/14                     | Mikel Abasolo |       |   |   |          |         |       |
| <br>Tol. gen.<br>ISO<br>2768-mK | Escala<br>2/1                | TIRANTE       |       |   | SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE<br>PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN<br>ALTERNATIVA:<br><b>PRO-LINK</b> |          |         |       |
|  |                              |               |       |   | Plano Nº. PRO_05_TIR  |          |         |       |
|  |                              |               |       |   | Nº Planos. 5/6  |          |         |       |


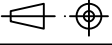
7 N7/



8 N7/



| COTA | AJUSTE | TOLERANCIA   |
|------|--------|--------------|
| Ø10  | H9     | +0,036<br>+0 |

| 2  | CASQUILLO 2                            | 8                 | PRO_06_CAS    | F-1140   | 0,003Kg  |       |
|--|--|-------------------|---------------|----------|--|-------|
| 2  | CASQUILLO 1                            | 7                 | PRO_06_CAS    | F-1140   | 0,004Kg  |       |
| N° Piezas  | Denominación y Observaciones           | Marca             | Norma Plano   | Material | Unit.  | Total |
|  |  |                   |               |          | Peso   | Peso  |
| Dibujado:  |  | Fecha             | Nombre        | Firma    | UNIVERSIDAD DE PAIS VASCO<br>ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA<br>TECNICA INDUSTRIAL. BILBAO  |       |
| Comprobado:  |  | 27/05/14          | J.R. Olaizola |          |  |       |
|  |  | 03/06/14          | Mikel Abasolo |          |  |       |
| <br>Tol. gen.<br>ISO<br>2768-mK | Escala<br>2/1                          | <b>CASQUILLOS</b> |               |          | SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE<br>PARA UNA MOTO DE COMPETICIÓN<br>ALTERNATIVA:<br><b>PRO-LINK</b>  |       |
|  | Plano N°. PRO_06_CAS<br>N° Planos. 6/6 |                   |               |          |  |       |