



*SUSPENSIÓN TRASERA REGULABLE PARA UNA MOTOCICLETA DE
COMPETICIÓN: ALTERNATIVA FULL-FLOATER*

DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: ALVARO

APELLIDOS: QUERENDEZ FERNANDEZ

FDO.:

FECHA: 18/06/2015

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: MIKEL

APELLIDOS: ABASOLO BILBAO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA: 18/06/2015

Documento 1: Índice General

Documento 2: Resumen.....	4
Documento 3: Memoria	5
Documento 4: Bibliografía	8
Documento 5: Anexos.....	9

Documento 2: Resumen

2.1	Descripción del problema	4
2.2	Comportamiento del mecanismo.....	6
2.3	Balancín	7
2.4	Bieleta	7
2.5	Prediseño del Basculante.....	8
2.6	Conjunto final	8

Documento 3: Memoria

3.1	Definición de términos básicos	6
3.1.1	Definiciones	6
3.1.2	Abreviaturas	8
3.2	Descripción del problema	12
3.3	Especificaciones Técnicas	14
3.3.1	Proporcionadas por la organización de MotoStudent	14
3.3.2	Proporcionadas por el equipo de la ETSI	17
3.4	Antecedentes	18
3.4.1	Introducción	18
3.4.1.1	Manejabilidad	18
3.4.1.2	Adherencia o agarre a la carretera	18
3.4.1.3	Estabilidad	19
3.4.1.4	Movimientos de la motocicleta	19
3.4.1.5	Funciones del chasis	20
3.4.1.6	Suspensión delantera	21
3.4.1.7	Suspensión trasera	23
3.4.2	Consideraciones Generales	33
3.4.2.1	Geometría básica de una motocicleta	33
3.4.2.2	Avance	34
3.4.2.3	Lanzamiento	38
3.4.2.4	Distancia entre ejes	43
3.4.2.5	Rigidez del chasis	45
3.4.2.6	Peso y su posición	46
3.4.2.7	Movimientos angulares	49
3.4.3	Partes de una motocicleta	51

3.4.3.1	Chasis	51
3.4.3.2	La suspensión	55
3.4.3.3	La suspensión delantera	69
3.4.3.4	La suspensión trasera	76
3.5	Estudio de alternativas	88
3.5.1	Alternativas de suspensión Full-Floater	88
3.5.2	Alternativas para las uniones	89
3.5.3	Materiales	90
3.5.4	Alternativas de ajuste del comportamiento de la suspensión	92
3.5.5	Alternativas del basculante.....	92
3.6	Solución adoptada	95
3.6.1	Marco teórico	95
3.6.1.1	Rigidez reducida o equivalente de la suspensión.....	95
3.6.1.2	Análisis de sistema de suspensión tradicional	108
3.6.1.3	Análisis del sistema de suspensión Full-Floater	112
3.6.1.4	Distribución de cargas en la motocicleta	122
3.6.1.5	La importancia de los grados de libertad y su efecto en las uniones entre los componentes	125
3.6.1.6	Rigidez del basculante	127
3.6.1.7	Introducción al Método de Elementos Finitos.....	132
3.6.2	Marco metodológico	136
3.6.3	Técnicas y métodos	139
3.6.3.1	Solicitaciones del sistema	139
3.6.3.2	Curvas de rigidez reducida y fuerza sobre la rueda	140
3.6.3.3	Estudio de cargas en las uniones entre piezas	143
3.6.3.4	Análisis de pandeo en la bieleta	145
3.6.3.5	Estudio de las rigideces del basculante.....	146

3.6.3.6	Análisis por elementos finitos de las piezas	149
3.6.4	Procesamiento de datos.....	158
3.6.4.1	Definición de cargas de entrada del sistema.....	158
3.6.4.2	Validación de las curvas de Rigidez Reducida y Fuerza	162
3.6.4.3	Elección de rotulas y rodamientos.....	163
3.6.4.4	Análisis de pandeo en la bieleta.....	169
3.6.4.5	Verificación y validación de las rigideces del Basculante	173
3.6.4.6	Validación de las piezas del sistema	174
3.7	Resultados y conclusiones	175
3.7.1	Funcionamiento del sistema.....	175
3.7.1.1	Rigidez Reducida	178
3.7.1.2	Cargas del sistema.....	179
3.7.1.3	Regulación de la suspensión.....	181
3.7.2	Componentes del sistema y su montaje.....	185
3.7.2.1	Emplazamiento de los elementos.....	185
3.7.2.2	Balancín	188
3.7.2.3	Bieleta	197
3.7.2.4	Basculante (Prediseño)	205
3.7.2.5	Otros elementos de las conexiones	215
3.7.2.6	Conjunto final	218
3.8	Valoraciones Generales y Líneas Futuras	220
3.8.1	Valoraciones generales	220
3.8.2	Líneas futuras	221

Documento 4: Bibliografía

4.1	Referencias Bibliográficas	4
4.1.1	Libros y catálogos	4
4.1.2	Páginas web	5
4.1.3	Apuntes de Asignaturas.....	6
4.2	Programas Informáticos	6

Documento 5: Anexos

Documento 5.1: Anexo. Cálculos

5.1.1	Introducción	4
5.1.2	Solicitaciones en la rueda trasera	5
5.1.2.1	Cargas en posición de equilibrio	5
5.1.2.2	Cargas en la situación más desfavorable	6
5.1.3	Relación de velocidades: Distancia mínima entre un punto y una recta	9
5.1.4	Elección de los componentes de las uniones	11
5.1.4.1	Elección del tipo de uniones	11
5.1.4.2	Rodamientos	13
5.1.4.3	Rotulas	19
5.1.5	Comprobación de los tornillos de las uniones	25
5.1.6	Calculo de la longitud mínima roscada en el tensor de la bieleta	27
5.1.7	Análisis de pandeo en la horquilla de la bieleta.....	30
5.1.8	Solicitaciones y cálculo de las rigideces del basculante	35
5.1.9	Comparación entre las últimas versiones del mecanismo	38
5.1.9.1	Comparación de distancias en las piezas	38
5.1.9.2	Rigidez reducida.....	41
5.1.9.3	Fuerzas	41
5.1.9.4	Compresión del muelle.....	43
5.1.10	Resultados de los análisis por MEF.....	44
5.1.10.1	Balancín	45
5.1.10.2	Horquilla de la Bieleta.....	49
5.1.10.3	Tensor de la bieleta.....	52
5.1.10.4	Basculante.....	57

Documento 5.2: Anexo. Planificación

5.2.1	Planificación.....	4
-------	--------------------	---

Documento 5.3: Anexo. Planos

Índice de Planos

Nº Plano	Denominación	Formato
1	CONJUNTO	A2
2	SUBCONJUNTO DE LA BIELETA	A3
3	HORQUILLA Y TENSOR DE LA BIELETA	A3
4	BALANCÍN	A3
5	CASQUILLOS DE SEPARACIÓN	A3

