



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO

TEMA:

DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN
PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.

AUTOR: Gonzalo Andrés Intriago Sánchez

TUTOR: Ing. Mg. Alejandra Lascano

AMBATO – ECUADOR

2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del presente proyecto técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico con el tema: “DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17”, elaborado por el señor Gonzalo Andrés Intriago Sánchez egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato. CERTIFICO que este proyecto de titulación fue elaborado en su totalidad por el autor, revisado en todos sus capítulos y ha sido concluido.

Ambato, Mayo 2018

Ing. Alejandra Lascano

TUTOR DEL PROYECTO TÉCNICO

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Gonzalo Andrés Intriago Sánchez, portador de la CI 1804265211., tengo a bien indicar que lo expuesto en el presente proyecto técnico de titulación: “DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17”, así mismo los contenidos, representaciones, análisis, conclusiones son absolutamente de mi responsabilidad.

Ambato, Mayo 2018

EL AUTOR

Gonzalo Andrés Intriago Sánchez

CI.

III

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Gonzalo Andrés Intriago Sánchez, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de este proyecto técnico para fines de difusión pública, además certifico la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se lo realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Mayo 2018

Autor

Gonzalo Andrés Intriago Sánchez

CI 180426521

IV

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de Grado aprueban el informe de proyecto técnico realizado por el estudiante Gonzalo Andrés Intriago Sánchez de la Carrera de Ingeniería Mecánica, bajo el tema: “DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.”

Ambato, Mayo 2018

Para constancia firman

Ing. Christian Pérez

Ing. Diego Núñez

DEDICATORIA

Este proyecto técnico de titulación, primeramente, va dedicado a Dios, por brindarme salud y bendecirme con la hermosa familia que poseo.

A mi padre Newton Gonzalo Intriago Intriago por inculcarme siempre por el camino del bien, enseñándome todos los valores como persona y profesional que voy a ser.

A mi madre Estela Yolanda Sánchez Lalaleo por apoyarme durante toda mi formación como estudiante y educarme siempre de la mejor manera.

A mi hermana Verónica Intriago por siempre ayudarme con buenos consejos para mi vida personal y educativa.

A mis tíos Patricio y Madgalena Sánchez por siempre ayudarme con consejos y por apoyarme durante toda mi formación como estudiante

A mis primos Diego, Diocle, Erick y Alex por siempre estar para mí en los momentos más felices y tristes también; por siempre estar junto conmigo toda la vida teniendo una amistad de hermanos

A mi prometida y futura esposa Carolina Guerrero por siempre estar conmigo apoyándome y aconsejándome en los momentos más difíciles, siempre viendo lo mejor para mí y haciéndome muy feliz en todo este tiempo que estamos juntos.

Andrés Gonzalo Intriago Sánchez

AUTOR

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Facultad de ingeniería civil y mecánica, por recibirme como estudiante y de igual manera a los docentes de la facultad por instruirme con conocimiento y ayudarme con consejos con los cuales me han permitido formarme como el profesional que voy a ser.

A la Ing. Alejandra Lascano por guiarme de la mejor manera para poder realizar mi proyecto de titulación, recibéndome siempre con mucha cordialidad y ayudándome para que el proyecto salga de la mejor manera.

Andrés Gonzalo Intriago Sánchez

AUTOR

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA DEL TRABAJO	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
RESUMEN EJECUTIVO	XIV
ABSTRACT	XV
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Tema	1
1.2. Antecedentes	1
1.3. Justificación.	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.	3
1.4.2. Objetivos Específicos.	4
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN	5
2.1 Investigaciones previas	5
2.2 Fundamentación Teórica	7
2.2.1 Asiento ⁷	
2.2.1.1 Tipos de asientos	7
2.2.1.1.1 Según la estructura	7
2.2.1.1.2 Según el confort	8
2.2.1.1.3 Según la funcionalidad	10
2.2.2 Ergonomía	11
2.2.2.1 Historia de la ergonomía	12

2.2.2.1.1 Etapa Doméstica	13
2.2.2.1.2 Etapa Artesanal	13
2.2.2.1.3 Etapa Industrial.....	14
2.2.2.2 Definición	15
2.2.3 Antropometría	15
2.2.3.1 Definición	16
2.2.3.2 Importancia.....	18
2.2.3.3 Clasificación de la antropometría	18
2.2.3.4 Antropometría y el proceso de diseño	19
2.2.3.4.1 El hombre promedio y los límites de diseño	19
2.2.3.4.2 Presentación de datos, percentiles, variabilidad	20
2.2.3.4.3 Fuentes y tipos de datos	21
2.2.4 Diseño automotriz	22
2.2.4.1 Características para el diseño de un asiento	23
CAPÍTULO III. DISEÑO DEL PROYECTO	25
3.1 Selección de alternativas	25
3.2 Cálculos o modo operativo	27
3.2.1 Muestra y Cálculo de Percentiles.....	28
3.2.1.1 Muestra	28
3.2.1.2 Cálculo de Percentiles	33
3.2.2 Cálculos de resistencia mecánica de la estructura del asiento	36
3.2.2.1. Definición de la normativa de la comisión económica para Europa R14.	36
3.2.2.2. Procedimiento para la simulación bajo normativa R14	39
3.2.2.3. Resultados obtenidos.....	43
3.2.2.4. Tabla de Resultados	45
3.3 Fase de construcción	46
3.3.1. Plan de fabricación del asiento.....	46
3.3.2. Desarrollo.....	47
3.3.3. Manual de usuario y mantenimiento.....	51
3.4 Presupuesto	53
3.5 Especificaciones técnicas.....	54
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
4.1 CONCLUSIONES	55

4.2 RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59
ANEXO A. Toma de Muestras	59
Anexo B. Certificado de Flamabilidad	61
Anexo C. Norma ECE. R14	65
Anexo D. Planos	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Asiento de Chofer SPARCO	7
Figura 2. 2 Asientos individuales.....	8
Figura 2. 3 Asientos corridos	8
Figura 2. 4 Asientos blandos.....	9
Figura 2. 5 Asientos duros	9
Figura 2. 6 Asiento fijo	10
Figura 2. 7 Asientos articulados.....	10
Figura 2. 8 asiento monocasco.....	11
Figura 2. 9 historia del garrote	12
Figura 2. 10 Elaboración de puntas de lanza por percusión.....	13
Figura 2. 11 etapa artesanal.....	14
Figura 2. 12 Medidas anatómicas generales	17
Figura 2. 13 Tipo	
Figura 3. 11. Diagrama de flujo, producción del asiento. Fuente: Autor..... ¡Error! Marcador no definido.	
s y rasgo de movimiento dinámico.....	19
Figura 2. 14 Percentiles antropométricos de personas reales.....	20
Figura 2. 15 Medidas antropométricas usadas generalmente en el diseño	21
Figura 2. 16 Diseño del espacio del conductor	23
Figura 2. 17 Diseño por bosquejos y CAD	23
Figura 3. 1. Medidas seleccionadas e implementadas.	36
Figura 3. 2. Condiciones para aplicación de fuerzas.....	37
Figura 3. 3. Parte superior del tórax.....	38
Figura 3. 4. Parte inferior pélvica.	39
Figura 3. 5. Ensamble general asiento – estructura.....	40
Figura 3. 6. Ensamble en ANSYS ACADEMICS 18.2.	41
Figura 3. 7. Mallado.....	42
Figura 3. 8. Fuerzas y restricciones.....	43
Figura 3. 9. Esfuerzo Von mises.	44
Figura 3. 10. Deformación máxima.	45

Figura 3. 11. Diagrama de flujo, fabricación del asiento.....	46
Figura 3. 12. Corte de material.	47
Figura 3. 13. Ensamble de la estructura.	48
Figura 3. 14. Ilustración de la estructura terminada.....	48
Figura 3. 15. Limpieza de superficies.	49
Figura 3. 16. Pintado de la estructura.....	49
Figura 3. 17. Accesorios.	50
Figura 3. 18. Asientos terminados.	50
Figura 3. 19. Anclaje de los asientos.	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1. Selección de alternativas.....	27
Tabla 3. 2. Listado de Guardias.....	28
Tabla 3. 3. Datos antropométricos de los guardias	31
Tabla 3. 4. Denominación de las medidas antropométricas.....	34
Tabla 3. 5. Percentiles seleccionados para el diseño.....	35
Tabla 3. 6. Resultados de la Simulaciones	45
Tabla 3. 7. Presupuesto de la estructura.....	53
Tabla 3. 8. Presupuesto del tapizado	53
Tabla 3. 9. Presupuesto del terminado	54
Tabla 3. 10. Presupuesto final	54
Tabla 3. 11. Especificaciones técnicas del asiento.....	54

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN
PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.**

Autor: Gonzalo Andrés Intriago Sánchez

Tutor: Ing. Mg. Alejandra Lascano

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto técnico previo a la obtención del título de ingeniero mecánico está basado en el “DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17”, por medio de esto se ha tomado como muestra todos los guardias de la universidad técnica de Ambato para poder obtener las medidas antropométricas ya que dichas medidas será evaluadas y se procedió al cálculo de percentiles para poder determinar cuáles son las medidas de interés o que nos ayudará a el correcto diseño del asiento, después de obtener las medidas adecuadas se procederá al diseño en software del asiento, para poder proceder a la simulación del mismo para poder determinar la resistencia mecánica del asiento bajo la norma ECE R14, la cual permitirá corroborar que el diseño cumple con las condiciones mínimas de seguridad, por último se procedió a la construcción del asiento utilizando materiales que sean certificados, para esto se ha obtenido un certificado de flamabilidad de la esponja que se va a utilizar y también un certificado de homologación del cinturón de seguridad retráctil de 3 puntos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF CIVIL AND MECHANICAL ENGINEERING
MECHANICAL ENGINEERING CAREER
**ERGONOMIC DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE SEAT FOR A
PROTOTYPE OF BICYCLE AUTO ELECTRIC UTA-CIM17.**

Author: Gonzalo Andrés Intriago Sánchez

Tutor: Ing. Mg Alejandra Lascano

ABSTRACT

The present technical project prior to obtaining the title of mechanical engineer is based on the "ERGONOMIC DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE SEAT FOR A PROTOTYPE OF SELF-ELECTRIC BIPLAZA UTA-CIM17", by means of which all the guards of the technical university of Ambato to be able to obtain the anthropometric measurements since said measures will be evaluated and the calculation of percentiles will be carried out in order to determine which are the measures of interest or that will help us to design the seat correctly, after obtaining the appropriate measures proceeds to the software design of the seat, to be able to proceed to the simulation of the same to be able to determine the mechanical resistance of the seat under the ECE R14 standard, which will corroborate that the design complies with the minimum safety conditions, finally proceed to the construction of the seat using materials that are certified, for this we have obtained a certificate of flammability of the sponge to be used and also a certificate of homologation of the 3-point retractable safety belt.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. Tema

DISEÑO ERGONÓMICO Y CONSTRUCCIÓN DEL ASIENTO PARA UN PROTOTIPO DE AUTO ELÉCTRICO BIPLAZA UTA-CIM17.

1.2. Antecedentes

En la patente realizada por Richard Roslund Jr. Con su tema de: Sistema de ajuste de reclinación para silla, en el cual nos indica una disposición de soportes entre posiciones vertical y reclinada; y otra disposición de resorte que incluye una primera porción unida a la disposición de soporte; una segunda posición, un primer y un segundo elemento configurado para inclinar la disposición de soporte desde la posición reclinada hacia la posición vertical, el segundo miembro de resorte espaciado del primer miembro de resorte y un miembro de ajuste situado entre las parte primera e intermedia. Las posiciones que ajustan la fuerza ejercida por el primer y segundo resorte sobre la disposición del resorte. [1]

En la patente realizada por John Jaranson – Marcos Kondrad. Con su tema de: Superficie de confort para un asiento, en el cual nos indica el confort y la comodidad que debe tener el asiento al ser diseñado para que la postura de la persona que va usar se corrija, también nos indica las curvaturas necesarias que debe tener tanto el diseño como la construcción del asiento, además de cómo debe ser la apropiada estructura para que conjuntamente con la base del asiento sean ambas ergonómicas y confortables. [2]

En la patente realizada por Jhon Taylor – Ajay Sonar. Con su tema de: Mecanismo de desplazamiento de asiento de vehículo, en el cual consta de un accionar para el desplazamiento del asiento incluyendo una palanca remota conectada al mecanismo del asiento para mover en sentido horizontal; la palanca está montada con un mango que pivotea accionando e interconectando con el asiento. La palanca siendo el actuador transfiere el movimiento en forma de L, esta gira y se traslada hasta llegar a

un tope situado en la base del asiento pudiéndolo desplazar y engancharse a la posición deseada. [3]

En la patente realizada por Kenji Satou - Teromitu Ozawa. Con su tema de: Estructura del espaldar del asiento de vehículo, en el cual trata acerca de la flexibilidad que debe tener el espaldar para mayor comodidad. Consta de una estructura trasera con un bastidor y un elemento flexible en forma de lámina; teniendo el bastidor una sola posición, mientras que la lámina flexible comprende un movimiento hacia atrás para regular la sujeción de la parte trasera a una distancia predeterminada. [4]

En la tesis realizada por Jakob Steinwall – Patrik Viippola. Con su tema de: Desarrollo de concepto de una estructura de asiento de vehículo y sistema de ajuste, en el cual nos enseña cada componente que tiene un asiento de vehículo y la estructura con datos antropométricos que debe tener para que el conductor no sufra ninguna lesión. Aquí se puede observar un modelo que resista al peso del conductor y que sea cómodo evaluando así las distintas maneras que puede tener una estructura para la comodidad de la persona y seleccionando la mejor opción para su uso

1.3. Justificación.

En la actualidad se necesita un medio de transporte que sea amigable con el ambiente y que brinde comodidad al momento de ocuparlo. En América latina en países como Chile y Argentina estimulan a la participación de estudiantes para que diseñen y construyan sus autos eléctricos, conocidos como autos verdes, los mismo que son usados para competir entre ellos y así promover a la innovación en construcción de vehículos eléctricos. [5]

En Ecuador se han realizado investigaciones acerca de la factibilidad del diseño y construcción de vehículos eléctricos, siendo estas positivas y alcanzando objetivos de lograr innovaciones tecnológicas ya que la implementación de vehículos eléctricos en el país ayudaría a reducir emisiones de CO2 hacia el medio ambiente. [6]

En Ambato la Universidad Técnica de Ambato mediante la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica tiene como proyecto el diseño y construcción de un auto eléctrico biplaza mediante el cual se va a diseñar y construir dos asientos ergonómicos basado en la selección mínima de medidas antropométricas pudiendo así dar la comodidad necesaria para el piloto y copiloto del auto eléctrico biplaza. [1]

El asiento que va ser diseñado debe ser liviano y dar la comodidad necesaria para que los ocupantes del vehículo no sufran lesiones e incomodidad al momento de ocupar el auto eléctrico. [2]

Los presentes asientos tienen como finalidad el uso de los guardias de la UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, en el cual pueden utilizar el auto eléctrico para recorrer cómodamente con los asientos ergonómicos el campus de la universidad, y así poder concurrir a las instalaciones de la universidad con mayor rapidez. [3]

El diseño y construcción de los asientos para el auto eléctrico deben aportar en peso ligero, al auto eléctrico ya que este necesita que sus autopartes sean livianas para que no influyan en su velocidad y peso en general. [3]

En el diseño se tiene la facilidad de realizar los estudios mediante medidas antropométricas, tomando una muestra de la población que va ser beneficiada, en este caso los guardias de la universidad, para después mediante software poder diseñar los asientos. [4]

La fabricación se la realiza una vez terminada correctamente el estudio antropométrico y el diseño del asiento [6]

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Diseñar y construir ergonómicamente el asiento para un prototipo de auto eléctrico biplaza uta-cim17.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Obtener medidas antropométricas de la población que va usar el auto eléctrico con el fin de obtener distancias mínimas para el diseño.
- Seleccionar los percentiles más adecuados tomando en cuenta la muestra antropométrica de la población que va usar el auto eléctrico.
- Diseñar ergonómicamente los asientos basados en la selección de los datos antropométricos mediante el software Solid Works.
- Analizar mediante software la resistencia mecánica del asiento
- Elegir el mejor material a partir de los resultados del análisis por FEM
- Construir el asiento fundamentado con el diseño realizado con los percentiles antropométricos seleccionados y mejor material elegido.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN

2.1 Investigaciones previas

Revisando información relacionada con el tema se pudo encontrar algunos artículos técnicos con las siguientes descripciones:

Ankit Jhinkwan, en su artículo técnico presentado en la Revista Internacional de Investigación y Tecnología en Ingeniería (IJERT), bajo el tema: Especificaciones de diseño y evaluación ergonómica del asiento de vehículo, publicada el 5 de mayo del 2014, en el cual trata de las mejoras en el diseño de los asientos del conductor que han sido del área de interés en los últimos años. El diseño impropio y asientos incómodos imponen una gran cantidad de estrés sobre diferentes partes del conductor. En este caso el conductor es el que obtiene más fatiga que los demás ocupantes del vehículo; si el asiento del conductor del vehículo no es cómodo, el rendimiento del conductor podría disminuir y hay la posibilidad de que haya fatiga y algunos otros trastornos que incluso podría conducir a la posibilidad de un accidente. En este artículo se revisa las diversas lesiones y los factores de comodidad o incomodidad relacionados con el diseño de los asientos; una evaluación de diseño se utiliza para optimizar los diferentes parámetros que podrían reducir diferentes lesiones relacionadas con asientos, respaldo y reposacabezas. Los parámetros geométricos incluidos son el ángulo de respaldo del asiento, el ángulo del asiento, la altura del asiento, el ancho del asiento, etc. El punto H, El punto R y el reposacabezas son las especificaciones de diseño utilizadas que podrían describir la conformidad del asiento.

Kedar Chimote, en su artículo técnico presentado en la Facultad de ingeniería mecánica Cummis College, bajo el tema: Enfoque integrado de ergonomía y método por elementos finitos (MEF) en conductores de camiones, publicada el 18 de diciembre del 2013 en el cual nos dice que los asientos son uno de los componentes más significativos de los vehículos donde el conductor de camión pasa la mayor parte de su tiempo y, por lo tanto, exigen comodidad. El trabajo de investigación se centra en el enfoque ergonómico para la comodidad del asiento del conductor. La conducción de un auto de pequeñas dimensiones no se puede comparar con la

conducción de autos de tamaño normal debido a los factores internos como el largo y ancho de la cabina, etc. conducir todo el día en tales condiciones conlleva a diversos problemas de salud para las personas que conducen. Por lo tanto, diseñar el asiento es importante para los conductores tomando en cuenta los factores ergonómicos, el estrés psicológico, etc. En los últimos tiempos se observa que los conductores de diversos tipos de vehículos se pueden ver expuestos a diversas lesiones músculo-esqueléticas que son ocasionadas por amplias horas de conducción. La causa de este tipo de lesiones es el inadecuado diseño del asiento del conductor. Esta investigación se divide en dos partes. En primer lugar, llevar a cabo un test entre los conductores de vehículos, determinar el tiempo de conducción, y la incomodidad del asiento. La segunda es diseñar y recomendar la mejor alternativa de un asiento con la ayuda de la ergonomía y herramientas de diseño avanzadas como un software CAD.

Md Deros – Hanief – Indah – Mohd, autores del artículo técnico presentado en la Conferencia mundial de tecnología, innovación y emprendimiento, bajo el tema: Incorporación de datos antropométricos de la población de Malasia en el diseño de un asiento ergonómico de vehículo, el cual trata del estudio de un asiento ergonómico para el conductor que es de vital importancia garantizar el confort y la conducción segura. El aumento de accidentes cada año principalmente se debe a la fatiga de los conductores. Por lo cual, una adecuada comodidad de la postura del conductor es un importante aspecto en el diseño del asiento. El objetivo del estudio es diseñar un asiento de conductor adecuado para los habitantes de Malasia. Existen tres objetivos primordiales en este estudio; el primero es investigar el confort y el sistema de seguridad del asiento, el segundo identificar y determinar los parámetros que pueden afectar a la comodidad y el sistema de seguridad del asiento del conductor y el tercero desarrollar y diseñar un asiento ergonómico para el conductor. Los valores antropométricos de los conductores se deben utilizar en la etapa de diseño del asiento. Se debe tener en cuenta las dimensiones que se pueden establecer como críticas y los datos antropométricos que ayudaran a optimizar el nivel de confort y la seguridad del asiento. Un asiento incomodo afecta negativamente el nivel de rendimiento del conductor.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Asiento

Son elementos que brindan comodidad, sobre los cuales las personas que ocupan el vehículo se acomodan de forma directa como se indica en la figura 2.1.



Figura 2. 1 Asiento de Chofer SPARCO

Fuente: <https://goo.gl/67cSuA>

En los últimos años su evolución ha sido muy importante pasando así de ser un elemento estructural y de funcionamiento básico a ser un elemento bastante sofisticado y participe de forma directa de la seguridad del pasajero dentro del habitáculo. [7]

2.2.1.1 Tipos de asientos

Se pueden clasificar dependiendo de muchos criterios:

2.2.1.1.1 Según la estructura

Se dividen fundamentalmente en:

- **Asientos individuales:** son considerados asientos individuales los asientos que generalmente están ubicados en la parte delantera de los vehículos convencionales. Ver figura 2.2



Figura 2. 2 Asientos individuales

Fuente: <https://goo.gl/E37DXH>

- **Asientos corridos:** se consideran asientos corridos a los que generalmente se encuentran ubicados en la parte trasera de los vehículos convencionales. Ver figura 2.3



Figura 2. 3 Asientos corridos

Fuente: <https://goo.gl/E37DXH>

2.2.1.1.2 Según el confort

Según la dureza del material del cual este relleno el asiento se clasifica en:

- **Blandos:** Este tipo de asientos son aquellos que son utilizados en todo tipo de autos convencionales o mejor dicho comerciales donde lo principal es el confort y el bienestar de los usuarios. Ver figura 2.4



Figura 2. 4 Asientos blandos

Fuente: <https://goo.gl/Lr9XSD>

- **Duros:** Este tipo de asientos son empleados principalmente en autos de competencias en donde no es de suma importancia el confort sino más bien la seguridad entregando este tipo de asientos un agarre el cual ayuda a disminuir las oscilaciones producidas por este tipo de conducción. Ver figura 2.5



Figura 2. 5 Asientos duros

Fuente: <https://goo.gl/vMxWLF>

2.2.1.1.3 Según la funcionalidad

Este tipo de asientos depende del espacio que se puede aprovechar en el habitáculo, según esto se dividen en:

- **Fijos:** Se consideran asientos fijos los que permiten ciertos movimientos de regulación, cuentan con una estructura rígida, incorporan cinturones de seguridad y tradicionalmente son los asientos delanteros. Ver figura 2.6



Figura 2. 6 Asiento fijo

Fuente: <https://goo.gl/Etwzav>

- **Articulados:** Son considerados asientos articulados a los que se pueden plegar para poder permitir el acceso y también para poder aumentar el tamaño de la parte trasera de los autos convencionales. Ver figura 2.7



Figura 2. 7 Asientos articulados

Fuente: <https://goo.gl/umyZU2>

- **Monocasco:** Son considerados asientos ultraligeros elaborados con materiales resistentes al fuego, materiales que absorben el impacto y con cojines antideslizantes son asientos utilizados específicamente para vehículos de competición. Ver figura 2.8



Figura 2. 8 asiento monocasco

Fuente: <https://goo.gl/TXTuUg>

2.2.2 Ergonomía

Comúnmente para el proceso de diseño de cualquier tipo de vehículos se toman en cuenta factores durante la fabricación para conseguir vehículos que sean de gran fiabilidad y ergonómicos es uno de los campos en el cual se compite para poder obtener un desequilibrio en los compradores.

La población cada día exige productos que satisfagan sus necesidades por lo cual ahora las empresas están implementando lo que hace algunos años algunos de los fabricantes no hicieron implementar a sus ergónomos locales, pero actualmente se puede decir que todos lo están haciendo, sin embargo, existen algunas empresas que aún tienen un conocimiento primitivo de la ergonomía y esto a lo largo es una desventaja para la industria.

Los grandes fabricantes de automóviles actualmente tienen más de un experto en diseño ergonómico el cual utiliza las técnicas y herramientas adecuadas para de esta

manera obtener equipos ergonómicos que cumplan con las necesidades del cliente. Las técnicas y herramientas que utilizan los ergónomos son los datos de diseño y herramientas CAD. Este mismo método también es ocupado por ingenieros, pero se ha evidenciado que no es un método apropiado para diseñadores en su gran mayoría.

2.2.2.1 Historia de la ergonomía

La ergonomía abarca toda la existencia del ser humano, pues desde los inicios se ha valido de sus facultades adaptándose y usando los recursos naturales que están en su entorno para de esta manera asegurar su existencia. Siempre ha buscado la manera de comprender los fenómenos naturales para poderlos aplicar en la adaptación de su entorno.

El ser humano descubre que la rama de un árbol le puede servir como arma para su defensa y también como arma ofensiva contra otros animales. Colige el grosor del garrote para agarrarlo debe acomodarse al tamaño de su mano; además, el largo es importante, porque si este es demasiado largo existe menor posibilidad de acción, y si es muy pequeño el contrincante estaría muy cerca y si es demasiado pesado se hace difícil maniobrar. Toda esta transición de prueba y error pudieron tomar miles de años, pero al final se logró un utensilio adecuado ergonómicamente que fue evolucionando hasta el hacha y la lanza. Ver figura 2.9

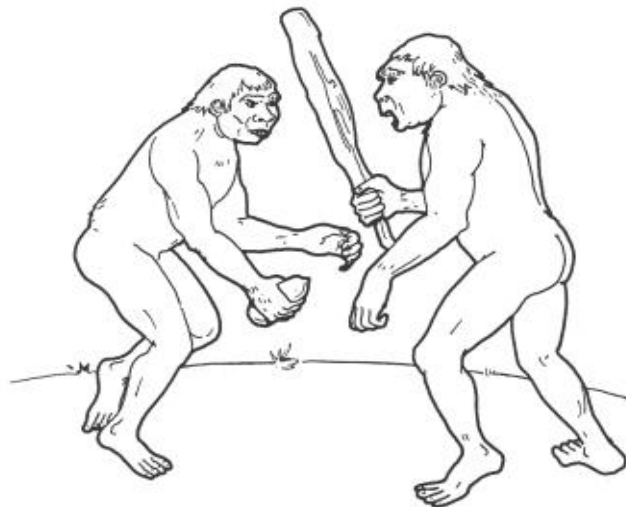


Figura 2. 9 historia del garrote

Fuente: [8]

Los implementos de vivienda, agricultura y caza marcan así la evolución cultural, desde la elaboración de utensilios, 350000 años antes de nuestro tiempo hasta que el humano cada día fabrica las herramientas con mayor sofisticación.

La historia industrial del hombre se caracteriza por la utilización de objetos, los métodos de fabricación y sus diferentes aplicaciones las cuales se distinguen en tres etapas: la domestica, artesanal e industrial. [8]

2.2.2.1.1 Etapa Doméstica

Se caracterizó por la habilidad de cada uno de los integrantes del hogar para producir utensilios para satisfacer sus necesidades y las de sus partidarios. Ver figura 2.10



Figura 2. 10 Elaboración de puntas de lanza por percusión

Fuente: [8]

Además, la fabricación de estos utensilios era limitada por la ausencia de materia prima y herramientas para su elaboración, la aplicación de su ciencia deja en este periodo como ejemplos: utensilios de piedra, cerámica y otros materiales que han perecido. [21]

2.2.2.1.2 Etapa Artesanal

La producción artesanal se desenvuelve dentro y fuera del hogar. Se inicia como resultado del incremento de la demanda de artefactos utilitarios, debido al crecimiento de la sociedad y la designación a nuevos roles. Se caracterizó por suplir las demandas de mercados locales o regionales, el cual permitió la aplicación del

oficio y el consecuente desarrollo de sus herramientas para poder desempeñar varios trabajos para sus miembros como militares, sacerdotes, artesanos, entre otros.

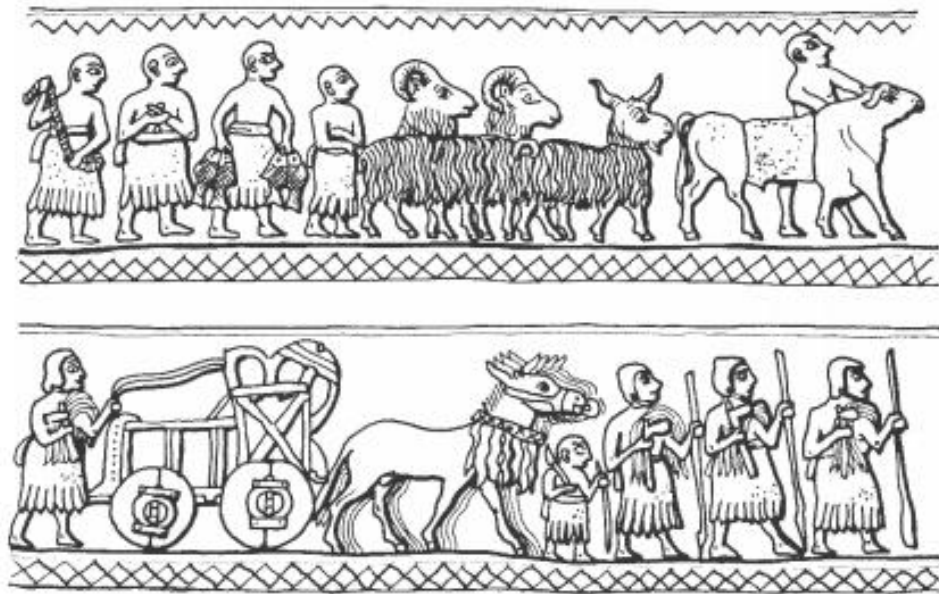


Figura 2. 11 etapa artesanal

Fuente: [8]

En la figura 2.11 se puede detallar la división de las actividades; la domesticación de animales, la utilización de herramientas de trabajo, el uso de la rueda y algo de la fabricación textil en ropas de los personajes. [8]

2.2.2.1.3 Etapa Industrial

Esta etapa destaca por cambios que lograron una transformación en pueblos de actividades comúnmente campesinas a una sociedad industrial, obedeciendo así al desarrollo que exigía mayor cantidad de producción, tomando en cuenta algunos aspectos en los métodos de producción.

A mediados del siglo XVIII en la región europea, las ciudades eran relativamente pequeñas y de manufactura limitada, la cual estaba encargada los artesanos con herramientas de trabajo elaborada por ellos mismo en sus propios talleres. El avance de la tecnología y la mayor demanda por el acelerado crecimiento poblacional obligan a buscar métodos que empiecen a multiplicar la producción para poder cumplir con las necesidades. [8]

2.2.2.2 Definición

El término ergonomía etimológicamente proviene de las palabras griegas Ergon y nomos que significan trabajo y reglas respectivamente. En estados unidos se usa como sinónimo de ergonomía factores humanos.

Según la Sociedad de Investigación en Ergonomía de Inglaterra en 1949, “Ergonomía es el estudio de la relación entre el hombre y su trabajo y especialmente la aplicación de conocimientos de fisiología y psicología en la solución de inconvenientes surgidos de esa relación”.

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en 1941, representante de asociaciones en 40 países diferentes dice que: “la ergonomía es una disciplina científica la cual estudia interacciones de los hombres con otros elementos del sistema, haciendo uso de la teoría, principios y métodos de proyecto, con el objetivo de mejorar el bienestar humano y el desempeño global del sistema”.

En 1972, Wisner dice que la Ergonomía es “el conjunto de los conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para el diseño de herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con máxima seguridad, eficacia y confort”.

En 1989, en el congreso Internacional de Ergonomía se adoptó el siguiente concepto: “la ergonomía es el estudio científico de la relación entre el hombre y sus medios, métodos y espacios de trabajo. El objetivo principal es elaborar, mediante la constitución de diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, dentro de una perspectiva de aplicación debe resultar en una mejor adaptación del hombre a los medios tecnológicos y a los ambientes de trabajo y de vida.

2.2.3 Antropometría

Hace varios siglos atrás filósofos, teóricos, artistas y arquitectos han demostrado un gran interés en el cuerpo humano y sus dimensiones, debido a que el ser humano siempre ha tenido el interés de conocerse así mismo. Dado a esta curiosidad surgieron las primeras medidas estandarizadas tales como el codo, la pulgada, el pie, entre otros, las cuales fueron utilizadas para construcciones de casas que eran destinadas para sobrevivir.

2.2.3.1 Definición

La palabra antropología se deriva de los vocablos griegos; antropos, que significa hombres, y metrikos, que significa medida; es así como podemos definirla como la medida del hombre, pero de manera más amplia la antropología es la ciencia que se encarga de estudiar las medidas y proporciones del cuerpo humano. [9]

La antropometría se puede definir como la medición de las dimensiones del cuerpo humano. La antropometría estática se refiere a la medición de sujetos humanos en posiciones rígidas y estandarizadas (por ejemplo, la longitud del brazo estático es equivalente a su longitud anatómica) y los datos antropométricos estáticos se usan en el diseño de equipos para el lugar de trabajo donde el movimiento corporal no es una variable importante como la anchura, profundidad y altura del asiento. La antropometría dinámica se refiere a la medición de sujetos humanos en el trabajo o en movimiento (por ejemplo, el alcance del brazo funcional es un factor de la longitud de la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y mano, así como el rango de movimiento del hombro, codo muñeca y dedos.

Los datos antropométricos dinámicos se pueden usar para establecer ubicaciones de control utilizando puestos de alcance para las manos y los pies y así también ubicaciones de reposacabezas, cinturones de seguridad y bolsas de aire utilizando datos relativos a los arcos descritos por diversas partes del cuerpo bajo condiciones de choque.

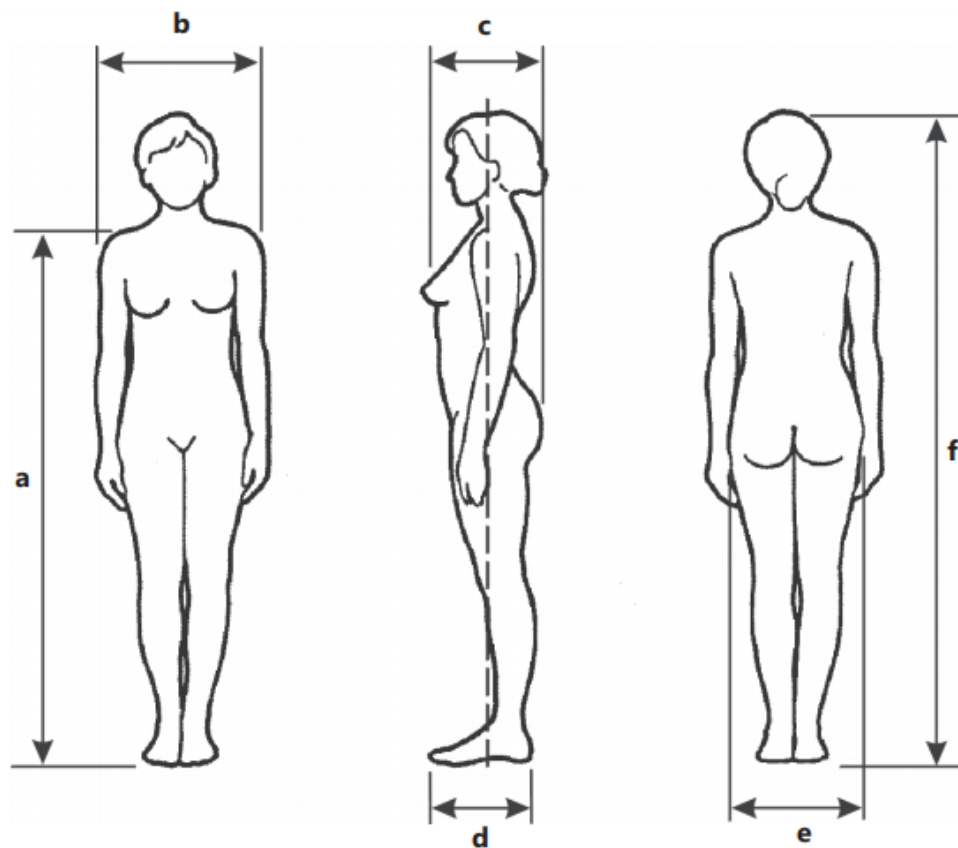
La biomecánica es la medición del rango, la fuerza, la resistencia, la velocidad y la precisión de los movimientos humanos y dichos datos también se utilizan en el diseño de controles para establecer rangos satisfactorios de movimiento de control y fuerzas operativas. Los datos antropométricos y biomecánicos generalmente se especifican en términos de percentiles. La población se divide en 100 categorías de porcentaje, clasificadas de menor a mayor, con respecto a algún tipo de medición corporal. [9]

Por ejemplo:

- La estatura percentil 5 es un valor según el cual el 5% de la población es más bajo y el 95% es más alto;
- La estatura percentil 50 es la estatura media;

- Estatura percentil 95 es un valor por el cual el 95% de la población es más bajo y el 5% es más alto.

Además, de tener los conocimientos, técnicas y tratamientos estadísticos de las medidas recolectadas para poder determinar las diferencias entre los diferentes individuos, etnias, grupos laborales, entre otros, que van a ser usados para este tipo de estudio los cuales serán un sector de tan prestigiosa competencia, los datos mencionados se muestran en la figura 2.12.



Las dimensiones anatómicas genéricas están encaminadas a establecer las características que conforman el genotipo.

a. Altura hombro
b. Ancho máximo

c. Profundidad
d. Longitud del pie

e. Ancho de cadera
f. Talla o estatura

Figura 2. 12 Medidas anatómicas generales

Fuente: [7]

2.2.3.2 Importancia

Tomando en cuenta que los seres humanos no somos iguales, ya que existen diversos factores como el sexo, la raza, la edad, entre otros, que varían sustancialmente las dimensiones de cada persona. La antropometría es la encargada de establecer, recolectar, analizar e interpretar los datos, debido a esto se puede diseñar lugares óptimos y funcionales para que una persona logre realizar sus actividades diarias eficazmente y sin sufrir fatiga; esta ciencia es un pilar fundamental del diseño de espacios y objetos, ya que estos se consideran extensiones del cuerpo y por este motivo deben estar determinadas según las dimensiones de la persona y la situación que lo requiera.

2.2.3.3 Clasificación de la antropometría

Se divide básicamente en:

- **Estática.** Se consideran las medidas en posiciones estándar, sea vertical o sedente, cabeza, tronco y extremidades. Se recolectan los datos con el fin de poder determinar las dimensiones que se solicitan, que total suman cincuenta variables como: el peso, ancho, estatura, longitud, alcance, grosor, perímetros, entre otros. [8]
- **Funcional.** Las medidas adquiridas son obtenidas a partir de movimientos ejecutados por el cuerpo al momento de las actividades específicas, por lo cual se le conoce también como antropología compuesta, entre las cuales se engloban las trayectorias que genera el cuerpo humano y los alcances del mismo. Los conjuntos de datos que se obtienen a partir de las mediciones proporcionan el necesario conocimiento para poder determinar la ubicación, posición, y movimiento del usuario con referencia a los objetos y su entorno como muestra la figura 2.13. [8]

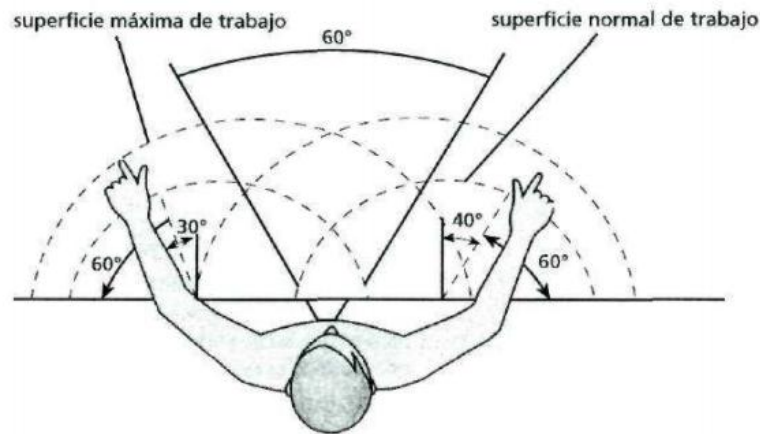


Figura 2. 13 Tipos y rasgo de movimiento dinámico

Fuente: [10]

- **Newtoniana.** En el siglo pasado cuando la investigación de la biomecánica se entremetió con el campo de la antropología, con objetivo fundamental de poder crear un modelo matemático con movimiento dinámico, a través de la recolección de datos da valores físicos de las personas mediante la aplicación de las leyes del movimiento de Newton. En la actualidad se desenvuelven nuevas técnicas para realizar las mediciones correspondientes en seres humanos vivos. Los datos antropométricos que se pueden obtener a partir de cualquier cadáver son: peso, volumen, centro de masa, momentos de inercia, radios de giro, entre otros. [8]

2.2.3.4 Antropometría y el proceso de diseño

2.2.3.4.1 El hombre promedio y los límites de diseño

Durante la segunda guerra mundial los diseñadores usaron la definición de hombre promedio para poder sustentar sus trabajos. Esto requería la fabricación de un maniquí que contenga las medidas promedio que fueron obtenidas de un grupo de personas, pero la idea se desechó porque ningún individuo en el grupo tenía dichas dimensiones, esto se debe a que el hombre promedio era algo abstracto, además de que las variaciones no era un factor a considerar.

Este sistema fue remplazado por datos proporcionados por tablas cintilares y la desviación estándar; por la facilidad de utilización de dichas tablas. Estas tablas han ayudado en los límites de diseño, por lo cual resulta sencillo poder determinar límites máximos y límites mínimos para satisfacer necesidades de un grupo de individuos. En 1966, Albert Damon demostró las ventajas de satisfacer al 90% de individuos utilizando como límites de diseño el percentil 5 y 95. La tabla antes mencionada necesita datos antropométricos representativos acorde al grupo o sector que se necesita satisfacer. [11]

2.2.3.4.2 Presentación de datos, percentiles, variabilidad

Cuando se empieza con la labor de recolectar datos, estos siempre se encontrarán desordenados, pero posteriormente se organizarán lógicamente para determinar la frecuencia de los datos antropométricos necesarios. Debido a la variación de las medidas de los individuos, es de vital importancia revisar la distribución estadística de los datos, de esta manera puede el diseñador tomar decisiones y determinar límites. En la figura 2.14 se observa que el uso de percentiles necesita la noción de dos factores tal y como lo muestra. [11]

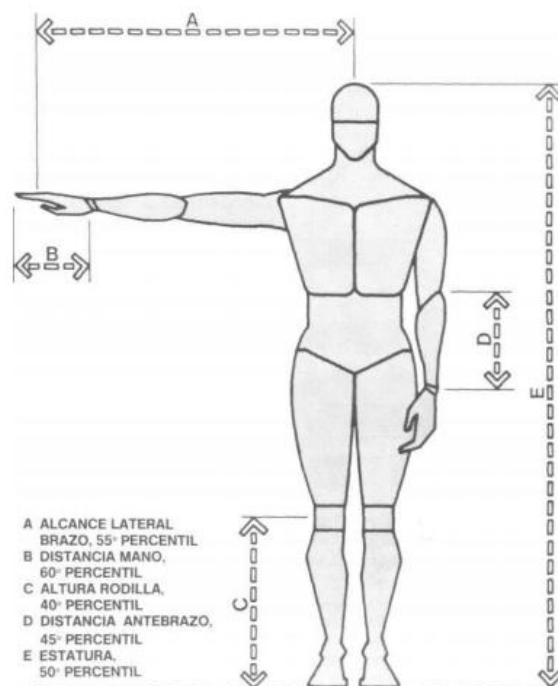


Figura 2. 14 Percentiles antropométricos de personas reales.

Fuente: [11]

- Los percentiles antropométricos se referencian a un solo valor corporal
- La denominación de percentil 5 y de percentil 95, son valores imaginarios escasos de significado.

2.2.3.4.3 Fuentes y tipos de datos

La recolección de datos comúnmente es una tarea cara, larga e incómoda; además del requerimiento de profesionales capacitados, si lo que se necesita es tener un muestreo confiable. Esta tarea la realiza fundamentalmente personal militar ya que la recolección de datos es más confiable que de civiles ya que la necesidad de vestir soldados se requiere inmediatamente. En la figura 2.15, se indican las medidas antropométricas que se usan dentro del diseño.

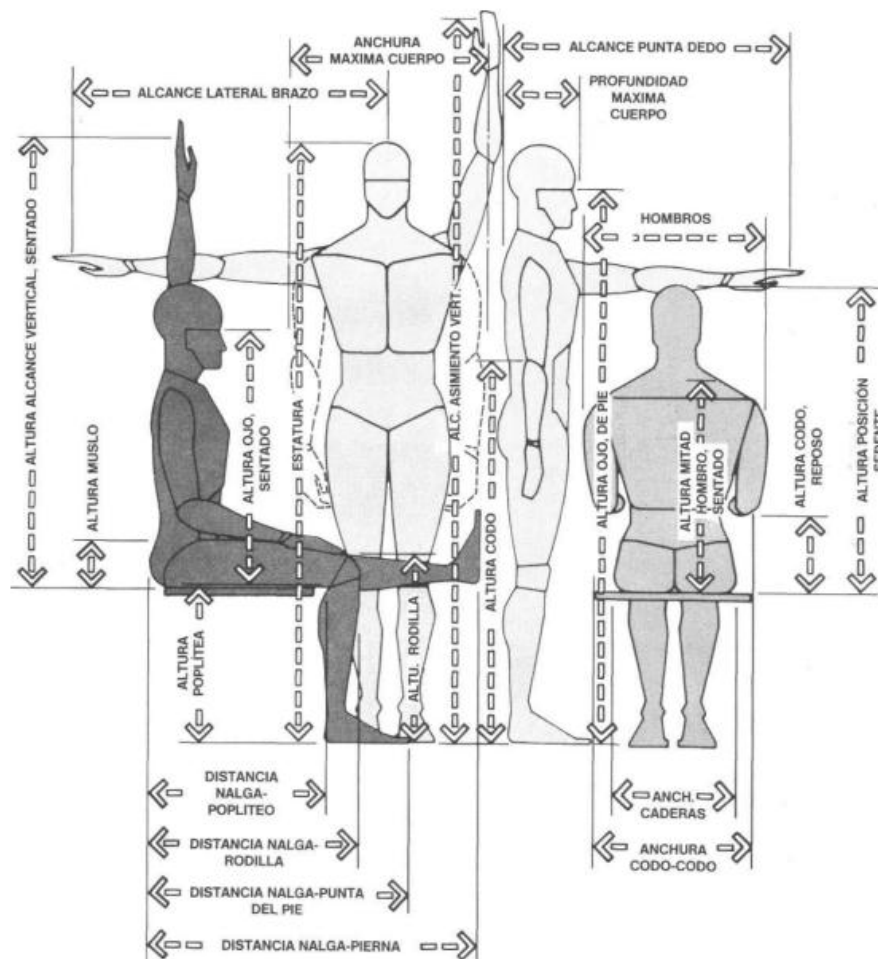


Figura 2. 15 Medidas antropométricas usadas generalmente en el diseño

Fuente: [11]

Los parámetros dimensionales que se tienen que considerar principalmente son:

- Peso
- Altura
- Altura (posición sedente)
- Distancia nalga-rodilla
- Distancia nalga poplíteo
- Separación entre codos
- Separación entre caderas
- Altura de rodillas (posición sedente)
- Altura de poplíteos (posición sedente)
- Altura de los muslos (posición sedente)

2.2.4 Diseño automotriz

Gracias al interés de conocer las medidas humanas las cuales intervienen en el desarrollo de las actividades y funciones, la antropometría se ha ido convirtiendo en una ciencia muy útil para desarrollar objetos y espacios que cumplan con los requisitos que se exigen. En la industria automotriz el adecuado desempeño del chofer se determina por varios factores, pero de los cuales destacan las dimensiones, la adaptación y si se va a diseñar un asiento individual o público, entre otros, tal como se observa en la figura 2.16.

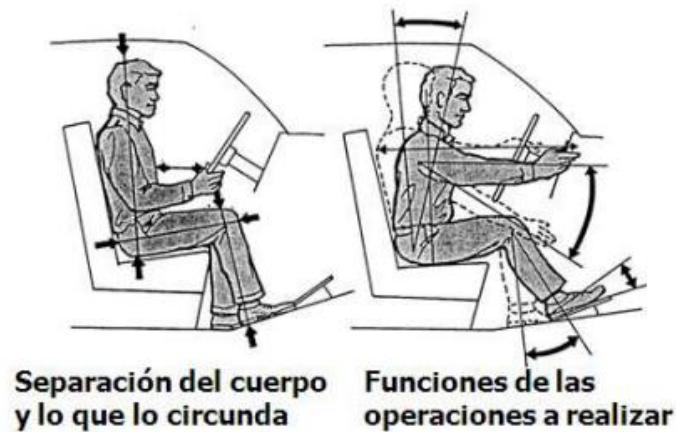


Figura 2. 16 Diseño del espacio del conductor

Fuente: [12]

2.2.4.1 Características para el diseño de un asiento

El peso, las restricciones que se tiene con el costo y a esto sumado la naturaleza del vehículo, requieren que los materiales de construcción para el asiento y el comportamiento del asiento sea la más sencilla, además para ajustarse al asiento se debe conocer el tamaño y la distancia de los pedales. Para el diseño del asiento primeramente se lo desarrolla en arcilla, en donde se plasma las dimensiones antropométricas principales, las mínimas que son para la longitud del asiento y las máximas que corresponden al ancho y alto del espaldar.

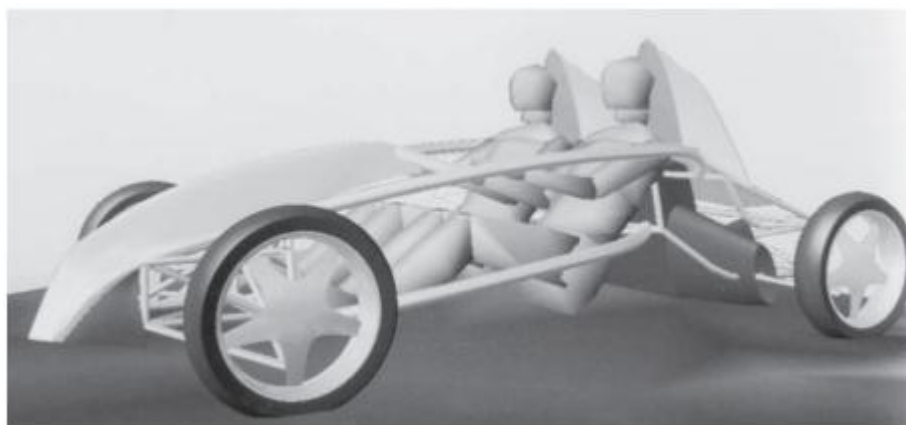


Figura 2. 17 Diseño por bosquejos y CAD

Fuente: [9]

Varios diseñadores incluyen una restricción para la cabeza como parte del diseño, sabiendo que esto arruina el estilo y la estética del vehículo. La estética y la forma del asiento van siendo desarrolladas tomando en cuenta las constantes de los dos extremos de la población la cual es objetivo de diseño tal como muestra la figura 2.17.

CAPÍTULO III. DISEÑO DEL PROYECTO

3.1 Selección de alternativas

Las alternativas que se presentan necesitan una valoración para poder determinar una elección correcta. Para esta valoración serán considerados los siguientes aspectos:

- Bajo costo
- Funcionabilidad
- Fácil manufactura y montaje
- Ergonomía
- Fiabilidad

Bajo costo: Parámetro indispensable que debe ser evaluado, debido a que la mano de obra y los materiales a utilizarse deben ser de la más alta calidad, se puede decir que debería ser de un costo accesible y de una fácil implementación.

Funcionalidad: El asiento debe cumplir con los requisitos que especifica el usuario, para poder satisfacer una necesidad.

Fácil manufactura y montaje: Se debe evaluar la cantidad de elementos que constituirá el asiento y el lugar donde va a ser montado, de estos parámetros depende su fácil construcción y montaje.

Ergonomía: Estudio de condiciones de adaptación y confort existente entre personas y su entorno.

Fiabilidad: es la probabilidad de un aparato, sistema o dispositivo cumpla determinada función tomando en cuenta ciertas condiciones durante un determinado tiempo.

3.1.1 Métodos de evaluación de soluciones

En las etapas del proceso de diseño, después de cada despliegue de alternativas, corresponde realizar una evaluación de las mismas la cual servirá para posteriormente tomar decisiones. Estas evaluaciones generalmente no están centradas

sobre determinados elementos, sino que deben ser ponderados distintos aspectos del sistema en base a criterios que usualmente implican juicios de valor.

Para poder tomar una decisión siempre tienen que estar presentes las siguientes alternativas y los criterios. Las alternativas se deben tener como mínimo dos alternativas lo más adecuado entre 3 y 6 alternativas las cuales deben ser diferentes. Los criterios se establecen los criterios basándose en cuales alternativas deben ser evaluadas, así también la ponderación relativa entre ellas.

3.1.1.1 Métodos Ordinales

El evaluador separa ordenadamente las diferentes soluciones alternativas de cada criterio. El problema de estos tipos de métodos consiste en la gran dificultad de juntar los resultados de los distintos criterios en una evaluación global, porque no es sensible a las ponderaciones de los criterios.

3.1.1.2 Métodos Cardinales

Se debe realizar una cuantificación de los juicios en relación a la efectividad de las alternativas y la importancia de los criterios. Estos tipos de métodos ayudan a la integración de las evaluaciones parciales en un resultado conjunto, a menudo la cuantificación resulta arbitraria, especialmente en el inicio de las etapas del diseño.

3.1.1.3 Método ordinal corregido de criterios ponderados

Método recomendado, debido a que permite obtener resultados globales suficientemente significativos. Está basado en tablas donde para cada uno de los criterios se comparan con los demás criterios y se designan los siguientes valores:

- 1 si el criterio o solución de las filas es superior o es mejor que el de las columnas.
- 0.5 si el criterio o solución de las filas es equivalente o igual al de las columnas.
- 0 si el criterio o solución de las filas es inferior o peor que el de las columnas.

Después para criterio se suman los valores designados en relación a los restantes criterios al cual se añade una unidad la cual ayuda a evitar una valoración nula; posterior se añade otra columna en la cual se calculan los valores ponderados para cada criterio.

Últimamente, la evaluación total para cada una de las soluciones resulta de la suma de los productos de cada solución por el respectivo criterio.

Tabla 3. 1. Selección de alternativas.

Fácil construcción y montaje>Fiabilidad>Costo=Ergonomía>Funcionalidad							
Criterio	Costo	Funcionalidad	montaje	Ergonomía	Fiabilidad	$\Sigma+1$	Ponderado
Costo	0,5	0,5	0,5	0	0	2	0,18
Funcionalidad	0,5	1	0,5	0	0	1,5	0,14
Fácil Construcción y montaje	0,5	1	1	1	0,5	3,5	0,32
Ergonomía	1	0,5	0	1	0	1,5	0,14
Fiabilidad	1	0,5	0,5	0,5	1	2,5	0,23
					suma	11	1,00

Fuente: Autor

3.2 Cálculos o modo operativo

Para el diseño y construcción de los asientos, se necesitó realizar los siguientes cálculos:

- Muestra y Cálculo de Percentiles
- Cálculos de resistencia mecánica de la estructura del asiento

3.2.1 Muestra y Cálculo de Percentiles

3.2.1.1 Muestra

Listado de personal de seguridad

Para realizar el cálculo de los percentiles se tomó las medidas antropométricas seleccionadas a los guardias, para después nuevamente volver a seleccionar las medidas antropométricas definitivas para diseñar y construir los asientos. Siendo el personal de guardias el siguiente:

Tabla 3. 2. Listado de Guardias

LISTADO DE PERSONAL DE SEGURIDAD		
#	Nombres y apellidos	Cargo
1	ACOSTA CHADAN JAIME RODRIGO	AGENTE DE SEGURIDAD
2	ACOSTA CHADAN LUIS RAFAEL	AGENTE DE SEGURIDAD
3	ACOSTA CHADAN RENE MANUEL	AGENTE DE SEGURIDAD
4	ALMEIDA SECAIDA ELMER BAYARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
5	BARONA NARANJO URBEN RODRIGO	AGENTE DE SEGURIDAD
6	BARRAGAN GUERRERO HECTOR RICARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
7	BARRIONUEVO SILVA DIEGO ROBERTO	AGENTE DE SEGURIDAD
8	BELTRAN GUERRERO MANUEL EDUARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
9	BUENAÑO CORTEZ EDGAR OSWALDO	AGENTE DE SEGURIDAD
10	CAJAS PILLAGA DAVID SALOMON	AGENTE DE SEGURIDAD
11	CARRILLO FERNANDEZ MARCO VINICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
12	CARVAJAL CARVAJAL SEGUNDO SALVADOR	AGENTE DE SEGURIDAD
13	CASTILLO GARCIA FRANCISCO JAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
14	CASTRO ALAY FERNANDO JAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
15	CASTRO BIMBOZA HUMBERTO GONZALO	AGENTE DE SEGURIDAD
16	CASTRO BIMBOZA PEDRO PABLO	AGENTE DE SEGURIDAD
17	CAHGLLA LASCANO ANDRES MANUEL	AGENTE DE SEGURIDAD
18	CHAGLLA YUGCHA LENIN ESTALIN	AGENTE DE SEGURIDAD
19	CORDOVA CAIBE CARLOS RAFAEL	AGENTE DE SEGURIDAD
20	CORDOVA LLAMUCA JUAN CARLOS	AGENTE DE SEGURIDAD

21	CUSME VELEZ EDISON MANUEL	AGENTE DE SEGURIDAD
22	CUSME VELES EDWAR FERNANDO	AGENTE DE SEGURIDAD
23	ESTUPIÑAN CUESTA CARLOS MAURICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
24	FERNANDEZ RAMIREZ CHRISTIAN DANIEL	AGENTE DE SEGURIDAD
25	FLORES DIAZ KLEVER BOLIVAR	AGENTE DE SEGURIDAD
26	FLORES ZURITA RONAL JOSE	AGENTE DE SEGURIDAD
27	GARCES ALMEIDA ANIBAL LENIN	AGENTE DE SEGURIDAD
28	GARCIA GUZMAN AQUILES LAUTARO	AGENTE DE SEGURIDAD
29	GARCIA MOYA CHRISTIAN GUSTAVO	AGENTE DE SEGURIDAD
30	GARCIA ULLOA RAMON EMILIO	AGENTE DE SEGURIDAD
31	GAVILANEZ MARTINEZ JOFFRE ENRIQUE	AGENTE DE SEGURIDAD
32	GAVILANEZ VILLACIS CARLOS DANILO	AGENTE DE SEGURIDAD
33	GIRALDO PINO MANUEL ANTONIO	AGENTE DE SEGURIDAD
34	GOYES MOLINA EIHSEN ROBERT	AGENTE DE SEGURIDAD
35	GUAIGUA CHILONCHANO KLAY RAMIRO	AGENTE DE SEGURIDAD
36	GUAMAN CORDOVA ISRAEL EDUARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
37	GUAMANQUISPE CHISAGUANO DANNY EDMUNDO	AGENTE DE SEGURIDAD
38	GREFA YUMBO NELSON	AGENTE DE SEGURIDAD
39	HELO SANCHEZ JOSE MANUEL	AGENTE DE SEGURIDAD
40	HERRERA LLUGCHA ANDRES EDUARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
41	HERRERA JORDAN JORGE EDUARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
42	JACOME MONETETO EDISSON DANIEL	AGENTE DE SEGURIDAD
43	JUEZ MONTOYA EDIDDON DANIEL	AGENTE DE SEGURIDAD
44	LOPEZ LASINQUIZA MAURICIO GIOVANNI	AGENTE DE SEGURIDAD
45	MANOTOA LALALEO JOSE RODRIGO	AGENTE DE SEGURIDAD
46	MARIN NARANJO CARLOS ERNESTO	AGENTE DE SEGURIDAD
47	MEDINA AZAS CARLOS FABIAN	AGENTE DE SEGURIDAD
48	MEDINA AZAS JULIO CESAR	AGENTE DE SEGURIDAD
49	MOPOSITA YANSAPANTA JUAN CARLOS	AGENTE DE SEGURIDAD
50	MORA LOPEZ WILSON EUCLIDES	AGENTE DE SEGURIDAD
51	MORA LOPEZ WALTER VINICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
52	MOREIRA SANCHEZ CARLOS JAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
53	MOREJON SANCHEZ RUBEN ADRIAN	SUPERVISOR DE SEGURIDAD
54	NARANJO COELLO JAVIER EDUARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
55	ORTIZ BETANCURT LUIS FERNANDO	AGENTE DE SEGURIDAD
56	PALACIOS GARCES ERICK SEBASTIAN	AGENTE DE SEGURIDAD

57	PALMA CHILAN FERNANDO JAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
58	PEREZ CAMPAÑA EDISSON GIOVANNY	AGENTE DE SEGURIDAD
59	PEREZ ANDALUZ JHONATHAN STEEBEN	AGENTE DE SEGURIDAD
60	PILAMUNGA SISA CESAR RAMIRO	AGENTE DE SEGURIDAD
61	POVEDA TIRADO DARWIN FABIAN	AGENTE DE SEGURIDAD
62	PUNINA CHIPANTIZA CARLOS MOISES	AGENTE DE SEGURIDAD
63	QUILUMBA ANDRANGO ANTONIO JACINTO	AGENTE DE SEGURIDAD
64	QUINTEROS CARRERA ALEX LENIN	AGENTE DE SEGURIDAD
65	QUISPE PUGA EDGAR MARCELO	AGENTE DE SEGURIDAD
66	RAMIREZ CHICA ISIDRO TOMAS	AGENTE DE SEGURIDAD
67	RAMIREZ SANCHO STALIN JOSHEP	AGENTE DE SEGURIDAD
68	RAMOS CHERREZ RAFAEL VINICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
69	REASCO ESPINOZA JORGE ALFONZO	AGENTE DE SEGURIDAD
70	SALTOS ESTURADO PATRICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
71	SUPE CHOLOMCHANO WILSON OCTAVO	AGENTE DE SEGURIDAD
72	TAMAYO RUMIPAMBA LUIS ALBERTO	AGENTE DE SEGURIDAD
73	TAMAYO RUMIPAMBA VICTOR HUGO	AGENTE DE SEGURIDAD
74	TAYO VILLALVA WASHINGTON ORLANDO	AGENTE DE SEGURIDAD
75	TIGSILEMA MASABANDA ANGEL LEONARDO	AGENTE DE SEGURIDAD
76	TIGSILEMA MASABANDA JORGE LEONIDAS	AGENTE DE SEGURIDAD
77	TRUJILLO HERRERA ALVARO XAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
78	VACA CORREA DARWIN XAVIER	AGENTE DE SEGURIDAD
79	YAGUACHI RUIZ CARLOS ALBERTO	AGENTE DE SEGURIDAD
80	ZAMBRANO MEDINA WILBER	AGENTE DE SEGURIDAD
81	ZAVALA GAROFALO EDIL ROBERTO	AGENTE DE SEGURIDAD
82	ZURITA LESCANO EDISSON FABIAN	AGENTE DE SEGURIDAD
83	QUINTIGUAÑA CORDOVA WILLIAN	AGENTE DE SEGURIDAD
84	VARGAS TUQUERES LUIS ALEJANDRO	AGENTE DE SEGURIDAD
85	ALTAMIRANO VILLARES FRANCISCO PAUL	AGENTE DE SEGURIDAD
86	MOYOLEMA CASA JORGE IVAN	AGENTE DE SEGURIDAD
87	MESIAS GARCIA KLEBER VINICIO	AGENTE DE SEGURIDAD
88	VACA CORREA CHRITIAN WILFRIDO	AGENTE DE SEGURIDAD

Fuente: Autor.

Datos antropométricos de las medidas seleccionadas del personal de seguridad.

Tabla 3. 3. Datos antropométricos de los guardias

	Altura poplítea (cm)	Distancia nalga-poplíteo (cm)	Distancia nalga-pierna (cm)	Alcance punta-dedo (cm)	Hombros (cm)	Altura mitad hombro sentado (cm)	Altura posición sedente (cm)	Anchura codo-codo (cm)
PERSONAL	1	2	3	4	5	6	7	8
1	46	46	90	82	44	67	87	50
2	47	42	109	80	43	69	94	43
3	45	45	95	82	48	65	87	44
4	47	41	101	82	45	67	89	45
5	48	46	94	76	47	67	92	38
6	46	46	90	83	48	66	89	49
7	47	52	113	93	47	62	83	44
8	53	46	94	84	50	68	92	41
9	55	49	90	85	48	70	94	47
10	43	46	97	83	44	62	84	45
11	57	46	104	82	47	65	88	39
12	46	48	89	80	42	67	90	47
13	51	50	106	82	47	68	90	42
14	48	50	106	85	45	62	87	40
15	56	50	90	81	48	70	91	45
16	57	47	96	91	47	65	86	44
17	43	46	92	90	46	64	85	45
18	47	44	94	87	43	65	88	42
19	48	48	98	87	45	65	89	50
20	47	47	96	73	47	64	87	47
21	49	49	97	85	47	67	92	49
22	46	44	98	92	48	65	87	46

23	37	50	96	83	46	63	85	45
24	40	42	95	86	47	59	78	51
25	42	42	94	81	47	61	81	43
26	48	46	92	88	40	66	87	44
27	45	42	95	84	45	64	87	54
28	46	46	93	81	47	64	86	50
29	46	46	90	83	48	66	89	49
30	47	52	113	93	47	62	83	44
31	53	46	94	84	50	68	92	41
32	55	49	90	85	48	70	94	47
33	49	49	97	85	47	67	92	49
34	46	44	98	92	48	65	87	46
35	37	50	96	83	46	63	85	45
36	40	42	95	86	47	59	78	51
37	47	42	109	80	43	69	94	43
38	45	45	95	82	48	65	87	44
39	47	41	101	82	45	67	89	45
40	48	46	94	76	47	67	92	38
41	37	50	96	83	46	63	85	45
42	40	42	95	86	47	59	78	51
43	47	42	109	80	43	69	94	43
44	45	45	95	82	48	65	87	44
45	46	48	89	80	42	67	90	47
46	51	50	106	82	47	68	90	42
47	48	50	106	85	45	62	87	40
48	56	50	90	81	48	70	91	45
49	57	47	96	91	47	65	86	44
50	43	46	92	90	46	64	85	45
51	47	44	94	87	43	65	88	42
52	48	48	98	87	45	65	89	50
53	40	42	95	86	47	59	78	51
54	47	42	109	80	43	69	94	43
55	45	45	95	82	48	65	87	44
56	46	48	89	80	42	67	90	47
57	51	50	106	82	47	68	90	42
58	57	47	96	91	47	65	86	44
59	43	46	92	90	46	64	85	45
60	47	44	94	87	43	65	88	42

61	48	48	98	87	45	65	89	50
62	48	48	98	87	45	65	89	50
63	40	42	95	86	47	59	78	51
64	47	42	109	80	43	69	94	43
65	45	45	95	82	48	65	87	44
66	46	48	89	80	42	67	90	47
67	49	49	97	85	47	67	92	49
68	46	44	98	92	48	65	87	46
69	37	50	96	83	46	63	85	45
70	40	42	95	86	47	59	78	51
71	42	42	94	81	47	61	81	43
72	48	46	92	88	40	66	87	44
73	45	45	95	82	48	65	87	44
74	46	48	89	80	42	67	90	47
75	49	49	97	85	47	67	92	49
76	46	44	98	92	48	65	87	46
77	45	42	95	84	45	64	87	54
78	46	46	93	81	47	64	86	50
79	46	46	90	83	48	66	89	49
80	47	52	113	93	47	62	83	44
81	53	46	94	84	50	68	92	41
82	47	42	109	80	43	69	94	43
83	45	45	95	82	48	65	87	44
84	47	41	101	82	45	67	89	45
85	48	46	94	76	47	67	92	38
86	37	50	96	83	46	63	85	45
87	40	42	95	86	47	59	78	51
88	53	46	94	84	50	68	92	41

Fuente: Autor.

3.2.1.2 Cálculo de Percentiles

Denominación de las medidas antropométricas.

Tabla 3. 4. Denominación de las medidas antropométricas

#	Nominación	Definición	Selección para el diseño
1	Altura poplítea	Permite comodidad y evita corte de circulación al sentarse. Percentil bajo ya que las medidas más pequeñas presentarían el corte de circulación.	NO
2	Distancia nalga-poplíteo	Al igual que la altura poplítea si no se estima bien puede generar un corte de circulación. Percentil bajo ya que las medidas más pequeñas presentarían el corte de circulación y no llegarían al espaldar.	SI
3	Distancia nalga - pierna	Para estimar distancia a los pedales. Percentil bajo porque de lo contrario no alcanzarían al pedal.	NO
4	Alcance punta de dedos	Estimación de la distancia hasta el volante. Percentil muy bajo para lograr el alcance de las medidas más cortas.	NO
5	Hombros	Para comodidad en el espaldar del asiento. Percentil alto por ser medida de holgura.	SI
6	Altura mitad hombro sentado	Altura del espaldar del asiento. Percentil muy alto por ser medida de holgura.	SI
7	Altura posición sedente	Percentil alto para medida del espaldar hasta cabecera	SI
8	Anchura codo-codo	Para comodidad en el espaldar del asiento. Percentil alto por ser medida de holgura.	SI

Fuente: Autor

Medidas antropométricas seleccionadas para el diseño del asiento.

Tabla 3. 5. Percentiles seleccionados para el diseño

	Designación	Percentil	Medida (cm)
1	Distancia Nalga - Poplíteo	1	41
2	Hombros	95	58.46
3	Altura mitad hombro sentado	70	67.59
4	Altura posición sedente	55	90
5	Anchura codo-codo	80	50.14

Fuente: Autor

Los percentiles que se seleccionaron se los escogió bajo un adecuado diseño pensando en la holgura que debe tener el asiento y la comodidad que debe tener el pasajero, después de haber analizado todas las medidas antropométrías se piensa que están son las necesarias para cumplir con las restricciones que se tiene por el tamaño de la cabina del vehículo.

En la distancia Nalga poplíteo al principio se seleccionó el percentil 99 ya que este permitía una distancia adecuada para una comodidad y buen descanso del muslo pero al momento de ensamblar el asiento en el vehículo la distancia estaba muy próxima al volante y ocupaba mucho espacio por lo cual se decidió ocupar el percentil número 1, por tal razón se redujo la distancia de 60 cm a 41 cm para de esta manera poder ocupar el espacio necesario del habitáculo del vehículo.

En la distancia de los hombros se tomó el percentil 95, en este caso sí se pudo seleccionar un percentil que ofrezca una medida de comodidad, no se tuvo muchos inconvenientes ya que el ancho del vehículo si permite ocupar este espacio.

Para la medida altura mitad hombro sentado tampoco se tuvo mayor problema por lo que se seleccionó el percentil 70 el cual es un valor promedio que cumple con las dimensiones de la mayoría de personas que sirvieron de muestra.

En la altura posición sedente de la misma manera se tomó el percentil 55 el cual es una medida que está entre las medidas promedio la cual ayuda a satisfacerla comodidad de la mayor parte de personas de las cuales se tomó las muestra.

En la medida anchura codo-codo, se tomó el percentil 80 medida con la cual se busca la comodidad del pasajero, en esta medida se trató de que los pasajeros no chocaran al momento de estar sentados por lo cual es una medida adecuada para el confort del chofer y el acompañante.

En la figura que se muestra a continuación se encuentran las medidas que fueron tomadas en cuenta para el diseño ergonómico del asiento.

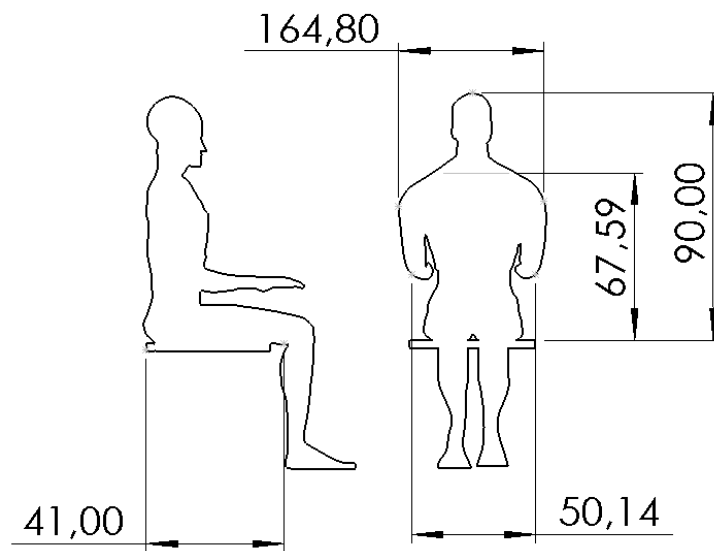


Figura 3. 1. Medidas seleccionadas e implementadas.

Fuente: Autor

3.2.2 Cálculos de resistencia mecánica de la estructura del asiento

3.2.2.1. Definición de la normativa de la comisión económica para Europa R14.

Para la homologación en si del vehículo eléctrico biplaza UTA-CIM17, se necesita implementar asientos que se rijan bajo normas que brinden seguridad a los ocupantes del vehículo, En este caso el ensayo correcto a realizar es la normativa europea reglamento R14 de la comisión económica para Europa; una vez aprobada esta norma el cual trata de la resistencia del anclaje y cinturones de tres puntos para el asiento, el carro eléctrico tendría opciones más favorables para ser homologado [14]

Las fuerzas aplicadas serán sobre los dos bloques y dependerá de la fabricación del cinturón, como también del tipo del vehículo. Para este caso la carga será de 4500N para cinturón retráctil con un ángulo de inclinación de 10 grados, ver figura 3.2.

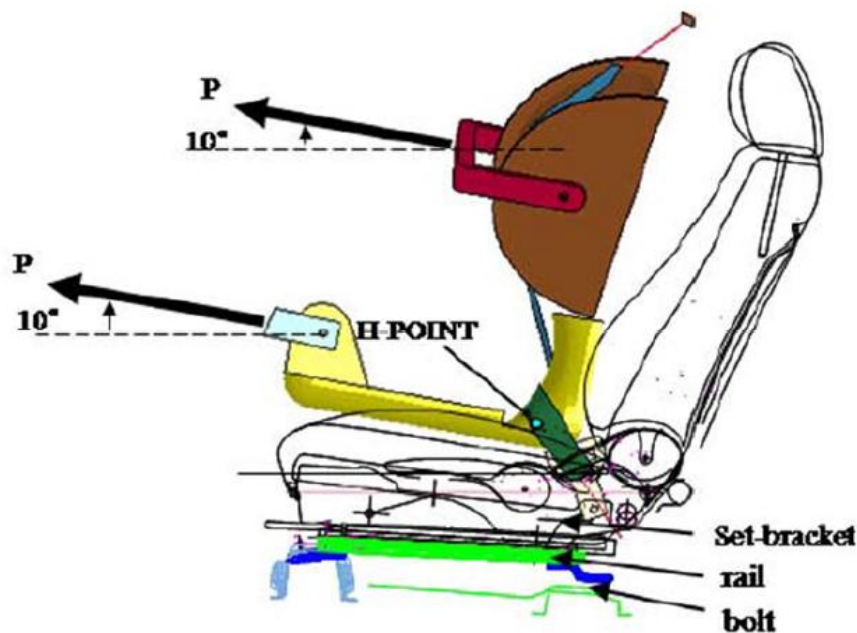


Figura 3. 2. Condiciones para aplicación de fuerzas.

Fuente: [15]

El ensayo a realizar es cuasi estático refiriéndose a que se evalúa la resistencia de los anclajes de los cinturones de seguridad de tres puntos, aquí se le aplican fuerzas de gran amplitud en tracción a los cinturones, ocupando en el ensayo bloques que simulen la parte humana siendo estos el tórax y la pelvis.

- La parte superior del tórax, sometido a tracción está definida en la Fig. 3.3 y debe tener goma espuma de 25mm cubierta de tela como indica la norma

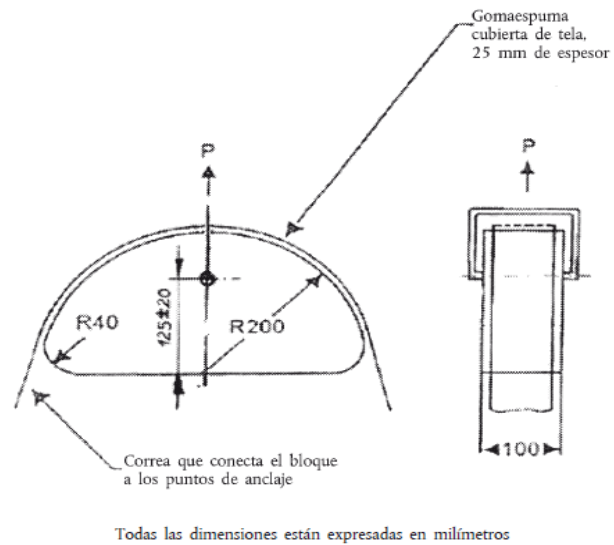


Figura 3. 3. Parte superior del tórax.

Fuente: [15]

- La parte inferior pélvica, sometida a tracción, definida en la Fig. 3.4. debe de igual manera goma espuma cubierta de tela de 25mm de espesor

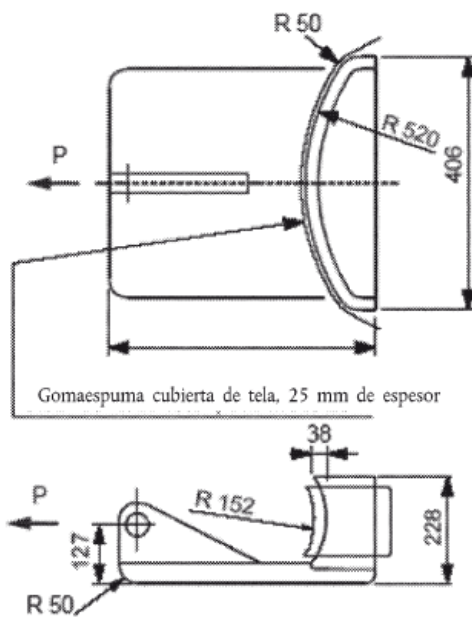


Figura 3. 4. Parte inferior pélvica.

Fuente: [15]

3.2.2.2. Procedimiento para la simulación bajo normativa R14

- El modelado de la geometría del asiento, ensamblado en conjunto con la estructura del auto eléctrico

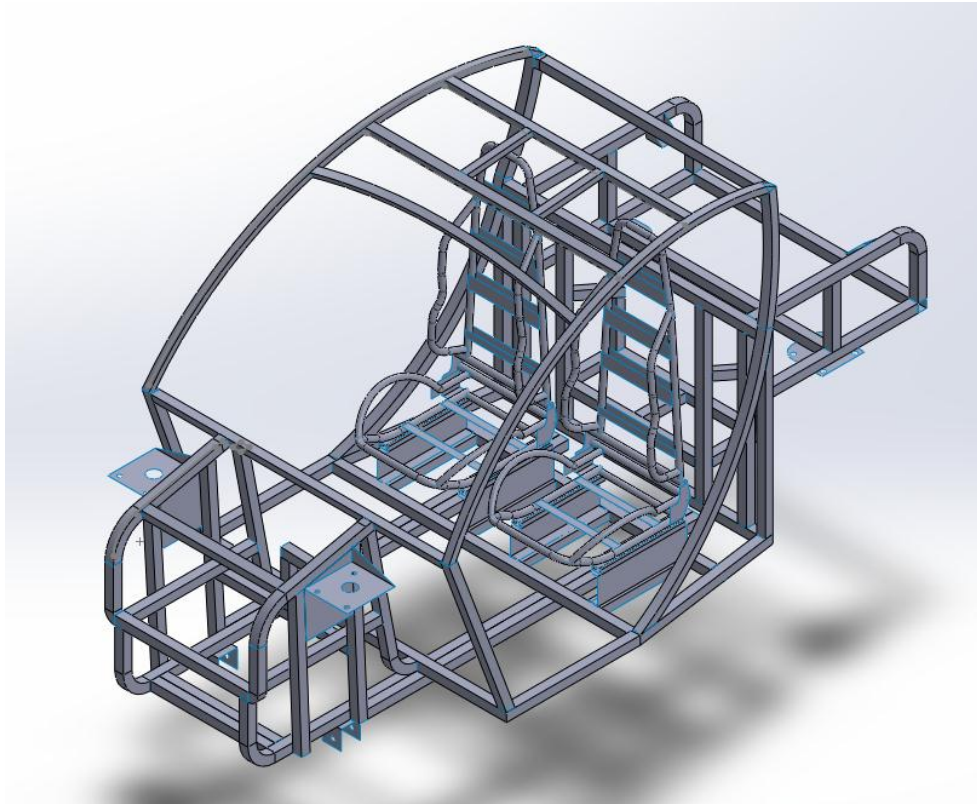


Figura 3. 5. Ensamble general asiento – estructura.

Fuente: Autor

- Importación de la geometría en el Software ANSYS ACADEMIC 18.2, para poder empezar con la simulación de resistencia del asiento. Ver figura 3.6.

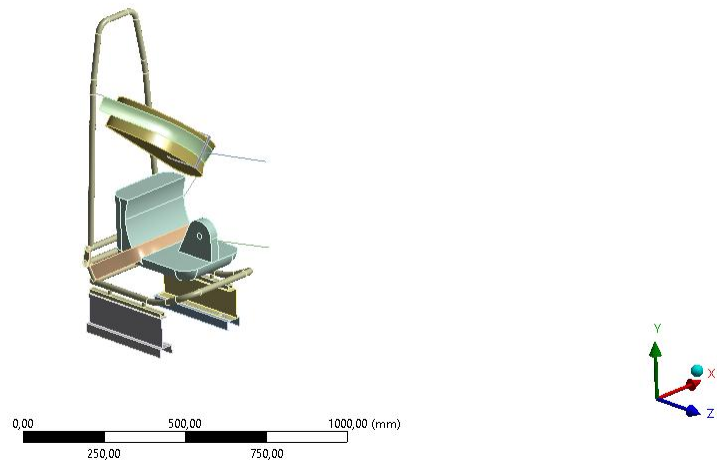


Figura 3. 6. Ensamble en ANSYS ACADEMICS 18.2.

Fuente: Autor

- Elaboración de la malla, aplicación de las cargas y restricciones para el ensamble que se va a simular

Malla: La malla está definida con elementos cuadriláteros de tipo Shell tanto en el ensamble general como en los bloques y cinturones de seguridad. La calidad de la malla se ha evaluado con respecto a los componentes de los elementos a simular teniendo una malla de cara máxima de 8m y mínima de 2mm; teniendo como resultado un total de nodos de 76026 y un total de elementos de 144814; ver figura 3.7.

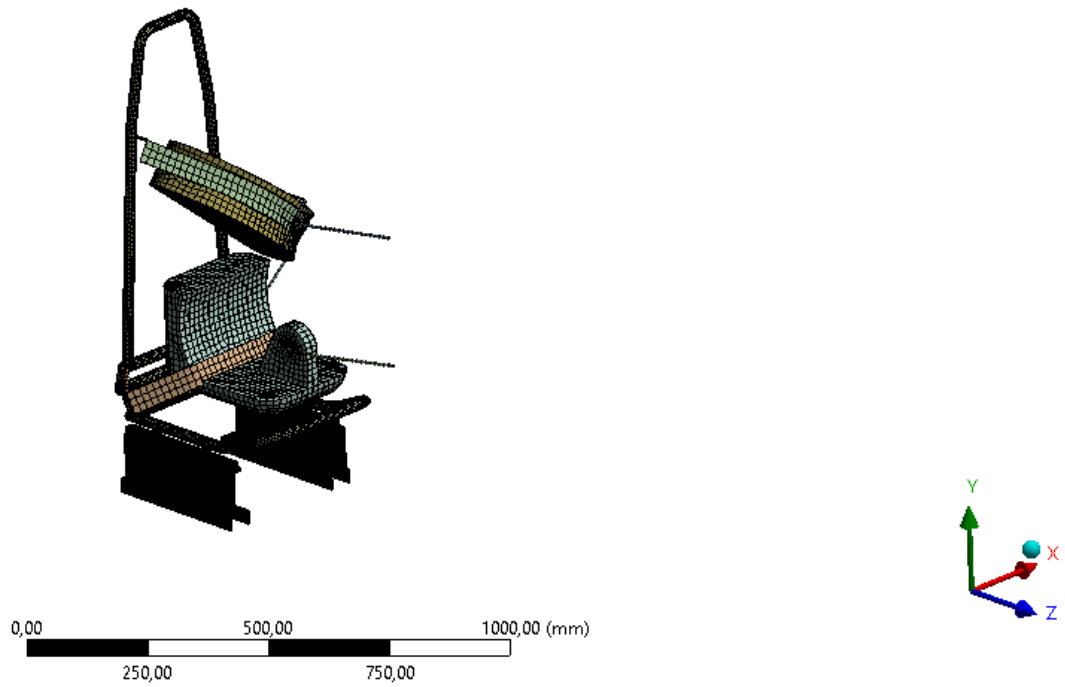


Figura 3. 7. Mallado.

Fuente: Autor

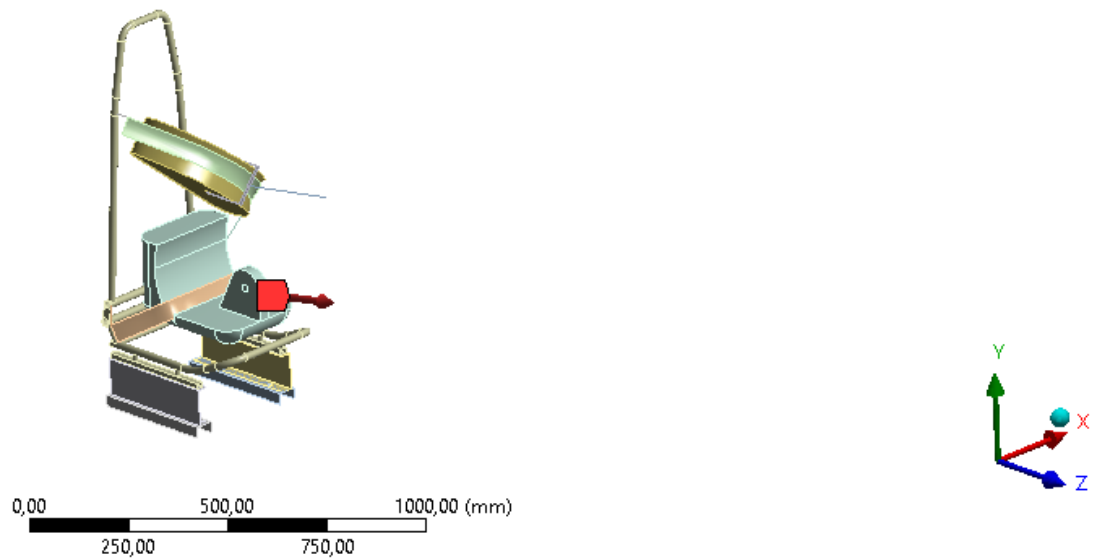


Figura 3. 8. Fuerzas y restricciones.

Fuente: Autor

3.2.2.3. Resultados obtenidos

- El esfuerzo de Von mises: El esfuerzo obtenido en la simulación es de 3.3MPa, siendo los puntos más críticos, en el anclaje de la pata a la estructura del carro eléctrico; también otro punto crítico es el anclaje de la riel hacia la pata. Siendo estos los factores fundamentales como resultado en la simulación. Ver figura 3.9.

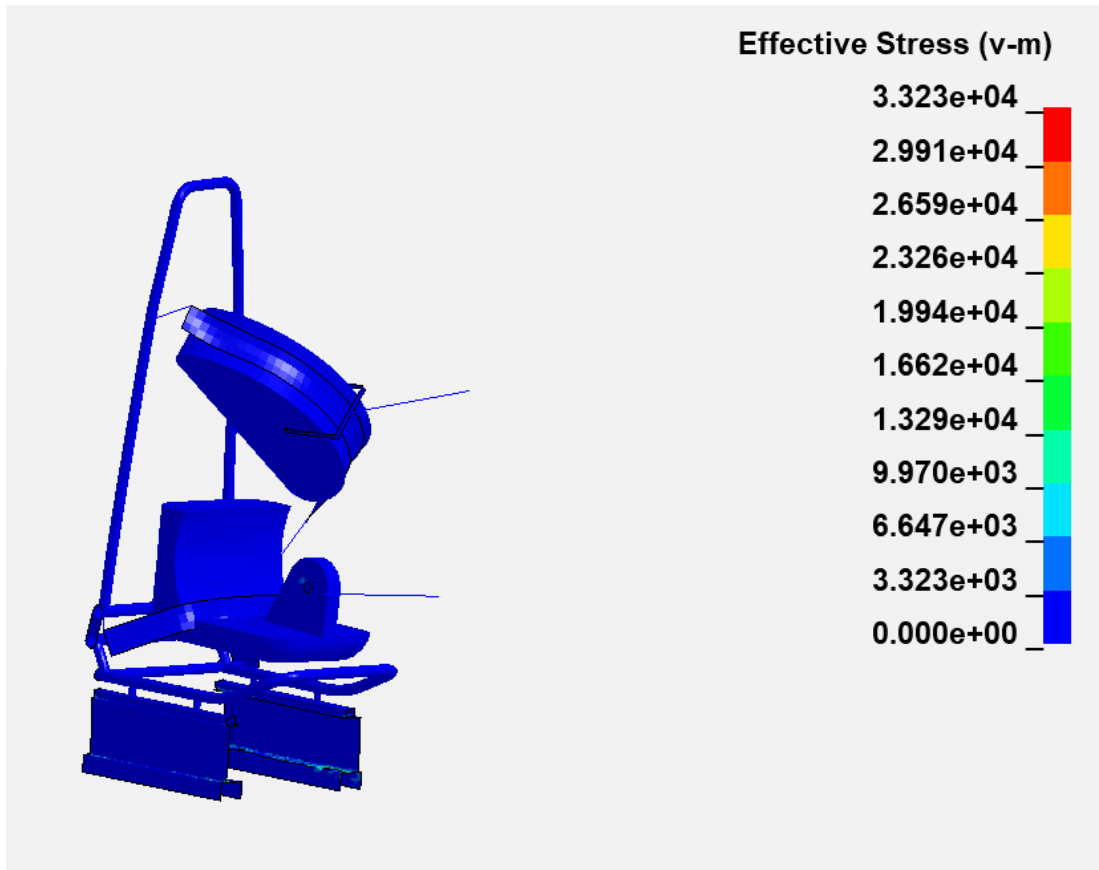


Figura 3. 9. Esfuerzo Von mises.

Fuente: Autor

- La deformación máxima en el punto mas critico de la simulacion es de 2.8mm, siendo los elementos mas criticos en el anclaje de la pata a la estructura del carro eléctrico; también otro punto crítico es el anclaje de la riel hacia la pata; estos son los elementos que son desplazados al realizar la simulación. Ver figura 3.10.

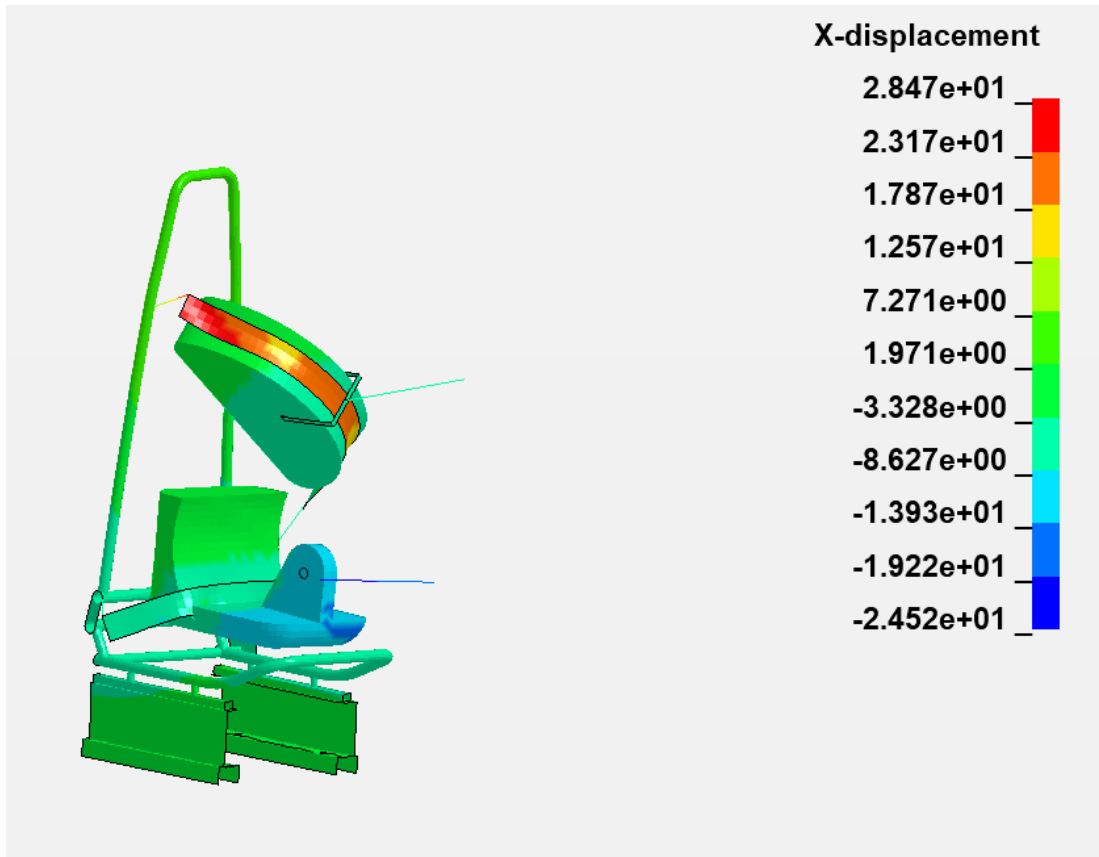


Figura 3. 10. Deformación máxima.

Fuente: Autor

3.2.2.4. Tabla de Resultados

Tabla 3. 6. Resultados de la Simulaciones

Resultados Obtenidos			
Elemento	Criterio de Aceptación	Deformación	Aprobación
Anclaje Pata - Riel	No se observa ruptura en la simulación realizada	0,0028 m	Si
Anclaje Estructura - Pata	No se observa ruptura en la simulación realizada	0,0028 m	Si

Fuente: Autor

3.3 Fase de construcción

3.3.1. Plan de fabricación del asiento

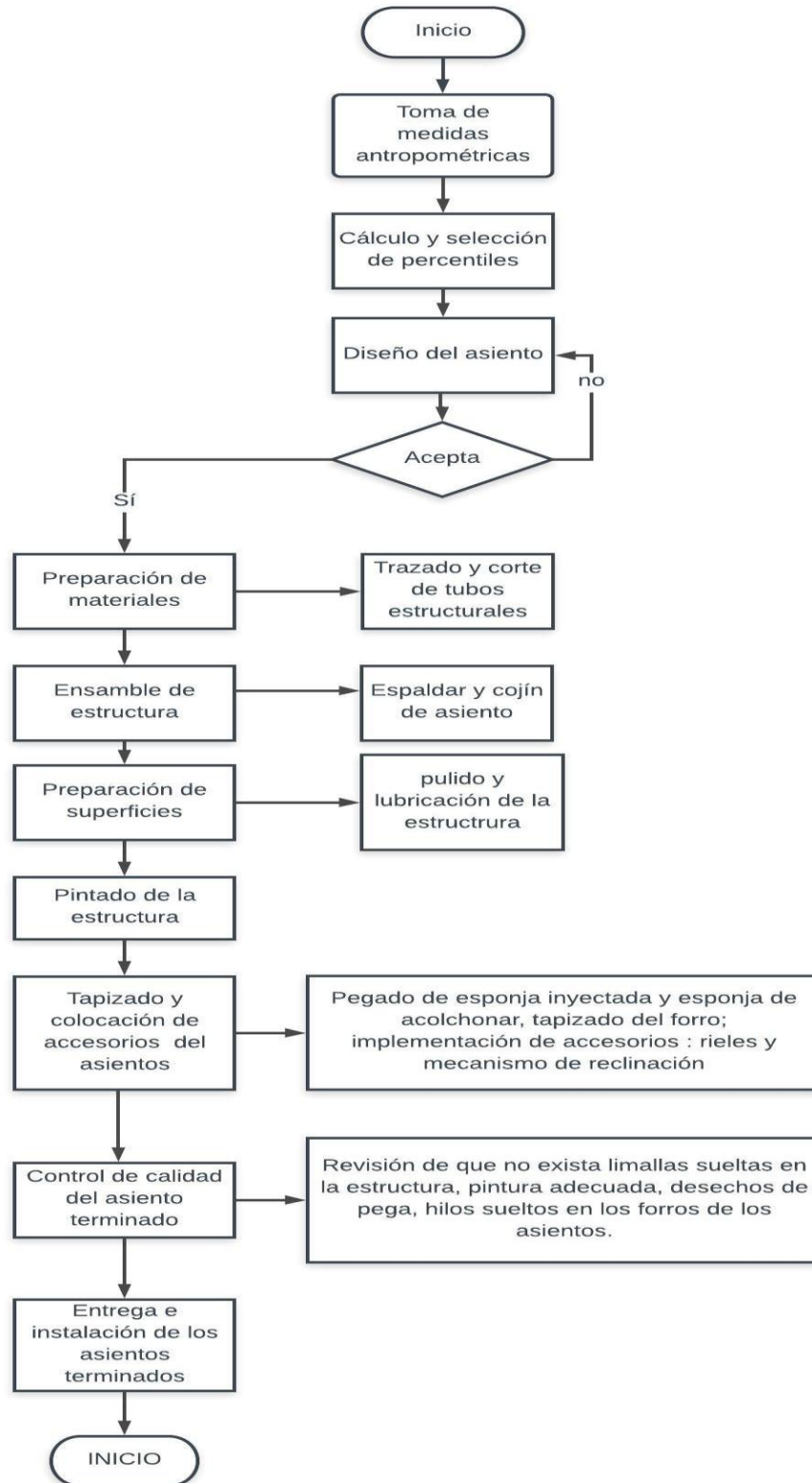


Figura 3. 11. Diagrama de flujo, fabricación del asiento. Fuente: Autor

3.3.2. Desarrollo

Una vez definida la geometría en el diseño del asiento, se procede a la construcción del mismo, generando así varios sub procesos y actividades para la obtención del asiento terminado.

- **Preparación del material:** Al tener todo el material para la construcción del asiento, se realiza del corte de la tubería, platinas, varillas, etc; de acuerdo a las medidas obtenidas en el diseño.



Figura 3. 12. Corte de material. Fuente: Autor

- **Ensamble de la estructura:** Al terminar con el corte del material, procedemos a realizar los dobleces de tubería del espaldar y del cojín, al finalizar con esta actividad, los unimos con las platinas y varillas especificadas en el diseño, para después posteriormente ensamblarlos para que quede la estructura completa.



Figura 3. 13. Ensamble de la estructura. Fuente: Autor



Figura 3. 14. Ilustración de la estructura terminada

- **Preparación de superficies:** Terminado el ensamble, limpiamos todas las limallas, salpicaduras de la suelda y la tubería conjunto con platinas para que tenga una mejor adherencia la pintura que se va a realizar.



Figura 3. 15. Limpieza de superficies. Fuente: Autor

- **Pintado de la estructura:** El pintado se lo realiza con una adecuada limpieza de la estructura, al verificar que está correctamente limpia procedemos a usar pintura negra de una sola capa.



Figura 3. 16. Pintado de la estructura. Fuente: Autor

- **Tapizado y colocación de accesorios de los asientos:** Consiste en la colocación de los accesorios que se usa en el asiento, siendo estos: mecanismo de reclinación, rieles, patas de anclaje.



Figura 3. 17. Accesorios. Fuente: Autor.

- **Control de calidad del asiento terminado:** Al terminar con la construcción y tapizado del asiento, se realiza una inspección del mismo con el fin de que el tapizado, mecanismo de reclinación y rieles estén en perfecto estado y funcionamiento.




Figura 3. 18. Asientos terminados. Fuente: Autor


- **Entrega e instalación de los asientos terminados:** Finalmente se ancla los asientos a la estructura del piso del Auto Eléctrico Biplaza UTA CIM17.



Figura 3. 19. Anclaje de los asientos. Fuente: Autor

3.3.3. Manual de usuario y mantenimiento

MANUAL DE USUARIO Y MANTENIMIENTO	
NORMAS DE SEGURIDAD	La resistencia mecánica del asiento está probada bajo la resolución económica europea R14 de la naciones unidas
Es fundamental la identificación de las partes y componentes de los asientos, siendo los siguientes:	
PARTES Y COMPONENTES DEL ASIENTO	
Espaldar	Observación
	Para la conservación en perfecto estado de la estructura del espaldar se procedió a pintar la tubería con pintura de fondo color negro.

Cojín	Observación
	<p>Para la conservación en perfecto estado de la estructura del cojín se procedió a pintar la tubería con pintura de fondo color negro.</p>
Rieles	Observación
	<p>Para el adecuado funcionamiento de las rieles, se recomienda que siempre este lubricado los dientes del mecanismo para que en el recorrido no haya inconvenientes</p>
Mecanismo de reclinación	Observación
	<p>Para el adecuado funcionamiento del mecanismo de reclinación, se recomienda que siempre este lubricado los dientes del mecanismo para que al momento de manipular la perilla este recorra los dientes del mecanismo y recline de manera exitosa.</p>
Patas	Observación
	<p>Mantener la limpieza de las patas de los asientos en perfecto estado.</p>
<p>El diseño y fabricación ergonómico del asiento para el auto eléctrico biplaza UTA CIM17, cumple con todas los requerimientos de acuerdo a comodidad, confort y elegancia; aportando de la mejor manera al proyecto con asientos de calidad.</p>	
Descripción del producto	Observación
	<p>Mantener a los asientos siempre limpios para un óptimo funcionamiento, de igual manera cuidar la tapicería de rayones y cortaduras.</p>

3.4 Presupuesto

La construcción del asiento se basa en tres etapas; estructura, tapizado y terminado. En el cual se procedió a desglosar los componentes y mano de obra para cada una, teniendo los siguientes:

Tabla 3. 7. Presupuesto de la estructura

ESTRUCTURA			
ELEMENTO	CANTINDA D	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
TUBO REDONDO DE UNA PULGADA	2	20	40
Platina de 2mm	1	20	20
Varilla redonda de 4mm	1	20	20
Resorte de cojín	4	5	20
Mano de obra	NA	NA	100
SUB TOTAL			200

Fuente: Autor

Tabla 3. 8. Presupuesto del tapizado

TAPIZADO			
ELEMENTO	CANTINDA D	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
ESPONJA INYECTADA ESPALDAR Y COJIN	4	10	40
CUERINA COLOMBIANA NEGRA	3m	5	15
CUERINA COLOMBIANA ROJA	1m	5	5
HILO DE COSER COLOR ROJO	1 rollo	2,5	20
MANO DE OBRA	NA	NA	120
SUB TOTAL			200

Fuente: Autor

Tabla 3. 9. Presupuesto del terminado

TERMINADO			
ELEMENTO	CANTINDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
MECANISMO DE RECLINACION	2	30	60
RIELES	2 pares	30	60
SUB TOTAL			120

Fuente: Autor

Tabla 3. 10. Presupuesto final

PRESUPUESTO TOTAL	
ESTRUCTURA	\$ 200
TAPIZADO	\$ 200
TERMINADO	\$ 120
TOTAL	\$ 520

Fuente: Autor

3.5 Especificaciones técnicas

Tabla 3. 11. Especificaciones técnicas del asiento

Especificaciones Técnicas del Asiento	
Material	Acero ASTM A36
Peso	12 kg
Alto Total	955 mm
Ancho Total	392mm
Esponja	Poliuretano
Recubrimiento	Cuerina

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Por medio del estudio antropométrico que se realizó en el cual la muestra se tomó del personal de seguridad de la institución de educación superior se pudo determinar las medidas que son utilizadas en el diseño del asiento, siendo estas las medidas: distancia nalga poplítea, distancia hombros, altura mitad hombro sentado, altura posición sedente, anchura codo-codo.
- Mediante la utilización de una hoja de cálculo se pudo determinar los percentiles de las medidas antropométricas,
- Se obtuvo un diseño adecuado por medio de la utilización de software en el cual se ha obtenido un diseño adecuado para el auto eléctrico UTA CIM17
- Los materiales seleccionados para el anclaje del asiento y cinturones retráctil aprueban la normativa R14, debido a que no existe rotura de los elementos sometidos al ensayo.
- Al realizar el análisis por elementos finitos, se comprueba que para tener resultados adecuados el tamaño de la malla debe estar cerca al espesor del material utilizado.
- El esfuerzo de Von mises obtenido es de 3.3 MPa y la deformación máxima es de 2.8 mm; por lo tanto el asiento aprueba la norma R14.
- Para proceder al tapizado y terminado en la construcción, se verifica que la estructura ensamblada tenga las medidas seleccionadas mediante el cálculo de los percentiles.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la esponja inyectada con la cual se construye el asiento tenga su correspondiente certificado de flamabilidad.
- Al momento de construir el asiento se debe ocupar el equipo de protección personal para no tener ningún tipo de accidente laboral.
- Se recomienda que el cinturón de seguridad retráctil de 3 puntos tenga su adecuada homologación para garantizar la seguridad del pasajero.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. J. Garcia, «UNOCERO,» AUTO, Martes Febrero 017. [En línea]. Available: <https://www.unocero.com/2017/02/21/roborace-sorprende-con-sus-coches-electricos-y-autonomos-en-argentina/>. [Último acceso: Martes Febrero 2017].
- [2] C. F. DANILLO, «ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL,» Noviembre 2014. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8649/1/CD-5818.pdf>.
- [3] S. García, «Fibras y materiales de refuerzo; Los poliesteres reforzados aplicados a fabricacion de piezas,» Revista iberoamericana de polimeros, p. 15, 2011.
- [4] R. Sarang, «Slideshare,» 02 Marzo 2014. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/sarangbire/sarang-bire-seat-design>. [Último acceso: 02 Marzo 2014].
- [5] G. A. M. ISAAC, «mueblesdomoticos.blogspot.com,» MIércoles Diciembre 2010. [En línea]. Available: <http://mueblesdomoticos.blogspot.com/2010/12/medidas-para-disenar-sillas-o-asientos.html>. [Último acceso: Miercoles Diciembre 2010].
- [6] M. Vergara, «“Evaluación ergonómica de sillas”. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura.,» [En línea]. Available: <https://goo.gl/ezmC1m>. [Último acceso: Jueves Noviembre 2016].
- [7] J. Navarro, T. Gómez, J. García, E. Águeda. “Elementos Amovibles y Fijos no Estructurales”, España, Ediciones Parainfos, 2010.
- [8] J. Cruz, A. Garnica. “Ergonomía Aplicada”, Colombia, Ediciones Ecoe, 2010.
- [9] W. Manotoa, H. García. “Diseño y Construcción de un Asiento Ergonómico en Fibra Natural Aplicado a un Vehículo de Competencia tipo Fórmula SAE para la Epoch”, Ing. Tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, 2016.
- [10] J. Happian-Smith, “An Introducion to Modern Vehicle Desing”, Great Britain, Butterworth Heinemann, 2002.
- [11] C. Flores, “Ergonomía para el Diseño”, México, D.R. Designio, 2001.

- [12] J. Panero, “Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores”, España, Gustavo Gili, 1996.
- [13] A. Bautista, “Manual de Ergonomía”, México, Khulsey, 2002.
- [15] Comisión Económica para Europa. “Reglamento N° 14. Reglamento n o 14 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo que concierne a los anclajes de los cinturones de seguridad, los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX
- [16] Calderón Martínez. “Análisis por el método de elementos finitos de los anclajes de cinturones de seguridad en asientos de autobús interprovincial para verificar su resistencia según la norma nte inen 2704 en la empresa miviltech. Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Amato, Ecuador, 2017

ANEXOS

ANEXO A. Toma de Muestras

TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS AL PERSONAL DE SEGURIDAD



Medida alcance punta de dedo



Medida ancho codo -codo

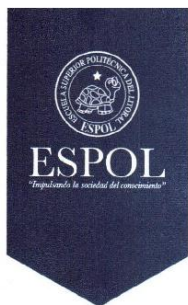


Medida hombros



Medida nalga - poplíteo

Anexo B. Certificado de Flamabilidad



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

GUAYAQUIL:
Campus "Gustavo Galindo"
Km. 30.5 Vía Perimetral
Casilla: 09-01-5863

TELÉFONOS:
PBX: (593-4) 2269 269
Teléfonos: 2851 094
2854 560 - 2854 518
2854 486

Campus "Las Peñas"
Malecón 100 y Loja
Peñas Administr. 2081 071

QUITO:
Av. 6 de Diciembre N-33-55
y Eloy Alfaro Edif. Torre
Blanca, Piso N°2
Casilla 17-01-1076

TELÉFONOS:
PBX: (593-2) 2521 408
2561 199 - 2527 986

www.espol.edu.ec

CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

INFORME TÉCNICO DE:

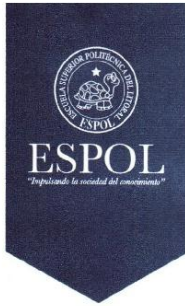
**PRUEBA DE INFLAMABILIDAD
SEGÚN NORMA ISO 3795**

**PARA LA EMPRESA
PARECO CIA. LTDA.**

ENERO DE 2017

GUAYAQUIL-ECUADOR





INFORME TÉCNICO DE PRUEBA DE INFLAMABILIDAD EN MUESTRA DE MATERIAL, SOLICITADO POR PARECO CIA. LTDA., SEGÚN CONTRATO 004-2017.

ANTECEDENTES

Con fecha 11 de enero de 2017, el Sr. Sebastián Paredes G., solicita a Ciencias Químicas y Ambientales de la ESPOL realizar la prueba de Inflamabilidad según Norma ISO 3795, en muestra de material para uso en fabricación de elementos para carrocería de buses.

GUAYAQUIL:
Campus "Gustavo Galindo"
Km. 30.5 Vía Perimetral
Casilla: 09-01-5863

TELÉFONOS:
PBX: (593-4) 2269 269
Teléfonos: 2851 094
2854 560 - 2854 518
2854 486

Campus "Las Peñas"
Malecón 100 y Loja
Peñas Administr. 2081 071

QUITO:
Av. 6 de Diciembre N-33-55
y Eloy Alfaro Edif. Torre
Blanca, Piso N°2
Casilla 17-01-1076

TELÉFONOS:
PBX: (593-2) 2521 408
2561 199 - 2527 986

www.espol.edu.ec

La norma internacional ISO 3795 señala la metodología estandarizada que se debe realizar para la "Determinación del comportamiento frente al fuego de los materiales interiores y se aplica a vehículos de carretera, tractores y maquinaria para agricultura y la silvicultura".

Se recibieron 5 sub muestras o probetas de color blanco, de aspecto uniforme. La muestra se ingresa como "Espuma FELLA-PARECO", sin otra información adicional.

Cada sub muestra tiene inscrito en uno de sus lados "PARECO FIRE POLYURETHANE PROBE". Todas las sub muestras tienen las dimensiones conforme a las especificaciones, es decir: 60 mm de ancho, 355 mm de largo y un espesor de 12 mm.

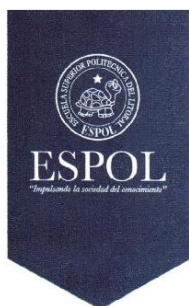
PROCEDIMIENTO GENERAL

Según lo indica la norma, la prueba de inflamabilidad se realizó sobre las respectivas cinco sub muestras, las cuales se prepararon y manipularon de acuerdo a lo señalado en la norma ISO 3795.

Las pruebas se efectuaron dentro de una cámara extractora de gases, en cuyo interior las muestras se colocaron de manera longitudinal en su respectivo soporte dentro de la cámara de combustión.

Para proporcionar la llama se utilizó un mechero bunsen y gas LPG.





GUAYAQUIL:
 Campus "Gustavo Galindo"
 Km. 30.5 Vía Perimetral
 Casilla: 09-01-5863

TELÉFONOS:
 PBX: (593-4) 2269 269
 Teléfonos: 2851 094
 2854 560 - 2854 518
 2854 486

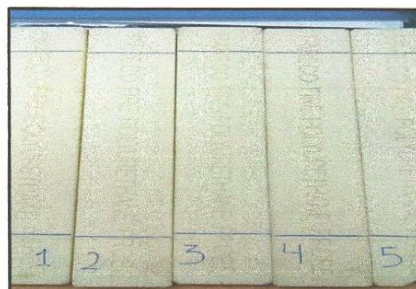
Campus "Las Peñas"
 Malecón 100 y Loja
 Peñas Administ. 2081 071

QUITO:
 Av. 6 de Diciembre N-33-55
 y Eloy Alfaro Edif. Torre
 Blanca, Piso N°2
 Casilla 17-01-1076

TELÉFONOS:
 PBX: (593-2) 2521 408
 2561 199 - 2527 986

www.espol.edu.ec

RESULTADOS

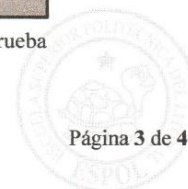


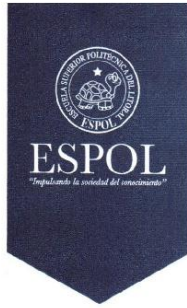
Conjunto de submuestras antes de la prueba

Nº Submuestra	Distancia quemada (mm)	Tiempo de combustión (s)	Tasa de combustión [B] (mm/min)
1	254	7.60	33.42
2	254	7.54	33.68
3	254	7.18	35.38
4	254	8.47	29.99
5	254	8.49	29.92
Promedio			32.48



Conjunto de sub muestras después de la prueba





CONCLUSIONES

De acuerdo a lo señalado en la norma NTE INEN 1668:2015 (Vehículos de Transporte Público de Pasajeros Intrarregional, Interprovincial e Intraprovincial. Requisitos), artículo 5.9.2 (Inflamabilidad de los materiales), podemos indicar que la muestra analizada cumple dicho requisito pues tiene un Índice de llama (tasa de combustión promedio) menor a 100 mm/min, establecido como máximo aceptable por esta norma.

GUAYAQUIL:
Campus "Gustavo Galindo"
Km. 30.5 Vía Perimetral
Casilla: 09-01-5863

TELÉFONOS:
PBX: (593-4) 2269 269
Teléfonos: 2851 094
2854 560 - 2854 518
2854 486

Campus "Las Peñas"
Malecón 100 y Loja
Peñas Administr. 2081 071

QUITO:
Av. 6 de Diciembre N-33-55
y Eloy Alfaro Edif. Torre
Blanca, Piso N°2
Casilla 17-01-1076

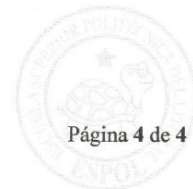
TELÉFONOS:
PBX: (593-2) 2521 408
2561 199 - 2527 986

www.espol.edu.ec

MSc. Oswaldo Valle Sánchez

*Decano de la Facultad de
Ciencias Naturales y Matemáticas*

LCC/.



Página 4 de 4

II

(Actos no legislativos)

ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS
MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE sobre la situación TRANS/WP.29/343, disponible en:
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Reglamento nº 14 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) —
Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo que concierne a los
anclajes de los cinturones de seguridad, los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores
ISOFIX**

Incluye todos los textos válidos hasta:

El suplemento 1 de la serie 07 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 19 de agosto de 2010

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Homologación
5. Especificaciones
6. Ensayos
7. Inspección durante los ensayos estáticos y después de los mismos para anclajes del cinturón de seguridad
8. Modificación y extensión de la homologación del tipo de vehículo
9. Conformidad de la producción
10. Sanciones por disconformidad de la producción
11. Instrucciones de funcionamiento
12. Cese definitivo de la producción
13. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los servicios administrativos
14. Disposiciones transitorias

ANEXOS

- Anexo 1 — Notificación relativa a la homologación (o la extensión, denegación o retirada de la homologación, o el cese definitivo de la producción) de un tipo de vehículo en lo que concierne a los anclajes de los cinturones de seguridad y los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX, en su caso, con arreglo al Reglamento nº 14
- Anexo 2 — Disposición de la marca de homologación

- Anexo 3 — Emplazamiento de los anclajes efectivos
- Anexo 4 — Procedimiento de determinación del punto H y del ángulo real del torso de las plazas sentadas en vehículos de motor
- Apéndice 1 — Descripción del maniquí tridimensional para el punto H
- Apéndice 2 — Sistema de referencia tridimensional
- Apéndice 3 — Parámetros de referencia de las plazas de asiento
- Anexo 5 — Dispositivo de tracción
- Anexo 6 — Número mínimo de puntos de anclaje y emplazamiento de los anclajes inferiores
- Apéndice — Emplazamiento de los anclajes inferiores-requisitos relativos únicamente a los ángulos
- Anexo 7 — Ensayo dinámico por el que puede optarse en lugar del ensayo estático de resistencia de los anclajes de los cinturones de seguridad
- Anexo 8 — Especificaciones del maniquí
- Anexo 9 — Sistemas de anclajes ISOFIX y anclajes superiores ISOFIX

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a:

- a) Los vehículos de las categorías M y N⁽¹⁾ en lo referente a los anclajes de los cinturones de seguridad destinados a los ocupantes adultos de los asientos, orientados en el sentido de la marcha o en sentido contrario a la marcha.
- b) Los vehículos de las categorías M₁ en lo referente a los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX destinados a sistemas de retención infantil. Los vehículos de otras categorías que estén equipados con anclajes ISOFIX también deben cumplir lo dispuesto en el presente Reglamento.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 2.1. «Homologación del vehículo»: la homologación de un tipo de vehículo equipado con anclajes para tipos de cinturones de seguridad determinados.
- 2.2. «Tipo de vehículo»: una categoría de vehículos automóviles que no presenten entre sí diferencias esenciales por lo que respecta a: las dimensiones, formas y materiales de los componentes de la estructura del vehículo o del asiento a la que estén fijados los anclajes del cinturón de seguridad y los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX, en su caso, y, si la resistencia de los anclajes se somete a ensayo con arreglo al ensayo dinámico, las características de los componentes del sistema de retención, en especial de la función de limitador de carga, que influyen en las fuerzas aplicadas a los anclajes de los cinturones de seguridad.
- 2.3. «Anclajes»: las partes de la estructura del vehículo o del asiento o de cualquier otra parte del vehículo a las cuales se deban sujetar los cinturones de seguridad.
- 2.4. «Anclaje efectivo»: el punto utilizado para determinar convencionalmente el ángulo de cada parte del cinturón de seguridad con respecto al usuario, según se prevé en el punto 5.4; es

⁽¹⁾ Con arreglo a la definición del anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modificado en último lugar por la enmienda 4.

decir, el punto donde una correa debería sujetarse para obtener la misma posición prevista para cuando se use el cinturón; dicho punto podrá ser o no el anclaje real, según la configuración del cinturón y la forma en que esté fijado a dicho punto.

- 2.4.1. Por ejemplo:
 - 2.4.1.1. en caso de que en la estructura del vehículo o del asiento se utilice una guía de correa, se considerará anclaje efectivo el punto medio de la guía en el lugar donde la correa se separa de ella, del lado del usuario del cinturón, y
 - 2.4.1.2. en caso de que el cinturón pase directamente del usuario a un retractor fijado a la estructura del vehículo o a la estructura del asiento, sin intervención de una guía de correa, se considerará anclaje efectivo la intersección del eje del cilindro del retractor con el plano medio de la correa sobre el cilindro.
- 2.5. «Suelo»: la parte inferior de la carrocería del vehículo que une las paredes laterales de este. Tomado en este sentido, el suelo comprende las nervaduras, relieves embutidos y demás elementos eventuales de refuerzo, aunque estén por debajo del suelo, por ejemplo, los largueros y travesaños.
- 2.6. «Asiento»: una estructura que puede ser parte integrante de la estructura del vehículo, recubierta con tapicería y proyectada para acomodar a una persona adulta. El término engloba tanto un asiento individual como una parte de un asiento corrido diseñada para que se siente una persona.
 - 2.6.1. «Asiento delantero»: el asiento cuyo punto H de su posición más avanzada se encuentra en el plano vertical transversal que pasa por el punto R del conductor o por delante del mismo.
- 2.7. «Grupo de asientos»: bien un asiento corrido, bien asientos separados pero montados uno al lado del otro (es decir, con los anclajes delanteros de uno de los asientos alineados con los anclajes traseros de otro asiento o delante de los mismos, y alineados con los anclajes delanteros de otro asiento o detrás de los mismos), que ofrezcan una o varias plazas de asiento para adultos.
- 2.8. «Asiento corrido»: una estructura recubierta con tapicería y proyectada para que se siente más de una persona adulta.
- 2.9. «Tipo de asiento»: una categoría de asientos que no difieren entre sí en los siguientes aspectos esenciales:
 - 2.9.1. forma, dimensiones y materiales de la estructura del asiento,
 - 2.9.2. tipo y dimensiones de los sistemas de regulación y de todos los sistemas de bloqueo,
 - 2.9.3. tipo y dimensiones de los anclajes del cinturón en el asiento, del anclaje del asiento y de las partes que forman parte de la estructura del vehículo.
- 2.10. «Anclaje del asiento»: el sistema de fijación del conjunto del asiento a la estructura del vehículo, con inclusión de las partes afectadas de dicha estructura.
- 2.11. «Sistema de regulación»: el dispositivo que permite ajustar el asiento o sus partes a una posición del ocupante sentado adaptada a su morfología. Este dispositivo de regulación podrá permitir particularmente:
 - 2.11.1. el desplazamiento longitudinal;
 - 2.11.2. el desplazamiento vertical;
 - 2.11.3. el desplazamiento angular.
- 2.12. «Sistema de desplazamiento»: un dispositivo que permite un desplazamiento angular o longitudinal, sin posición intermedia fija, del asiento o de una de sus partes, para facilitar el acceso al espacio situado detrás de dicho asiento.
- 2.13. «Sistema de bloqueo»: un dispositivo destinado a mantener inmóvil el asiento y sus partes en cualquier posición de uso y que incluya mecanismos para el bloqueo del respaldo con respecto al asiento y del asiento con respecto al vehículo.

- 2.14. «Zona de referencia»: el espacio entre dos planos longitudinales verticales, con una separación de 400 mm y simétricos respecto al punto H, y definidos por rotación del aparato en forma de cabeza descrito en el anexo 1 de Reglamento n° 21, de la vertical a la horizontal. El aparato deberá colocarse con arreglo a lo descrito en dicho anexo del Reglamento n° 21 y se regulará en su longitud máxima de 840 mm.
- 2.15. «Función de limitador de carga sobre el tórax»: la parte del cinturón de seguridad, del asiento o del vehículo destinada a limitar la intensidad de la fuerza de retención ejercida sobre el tórax del ocupante en caso de colisión.
- 2.16. «ISOFIX»: un sistema para la conexión de los sistemas de retención infantil a los vehículos que posee dos anclajes rígidos al vehículo, dos fijaciones rígidas correspondientes en el sistema de retención infantil y un medio para limitar la rotación del sistema de retención infantil.
- 2.17. «Posición ISOFIX»: un sistema que permite instalar:
- a) bien un sistema universal de retención infantil ISOFIX orientado hacia adelante tal como se define en el Reglamento n° 44;
 - b) o bien un sistema semiuniversal de retención infantil ISOFIX orientado hacia adelante tal como se define en el Reglamento n° 44;
 - c) o bien un sistema semiuniversal de retención infantil ISOFIX orientado hacia atrás tal como se define en el Reglamento n° 44;
 - d) o bien un sistema semiuniversal de retención infantil ISOFIX de orientación lateral tal como se define en el Reglamento n° 44;
 - e) o bien un sistema de retención infantil ISOFIX para vehículos específicos tal como se define en el Reglamento n° 44.
- 2.18. «Anclaje inferior ISOFIX»: una barra horizontal redonda y rígida de 6 mm de diámetro que salga de la estructura del vehículo o del asiento para poder acoger y sujetar un sistema de retención infantil ISOFIX con fijaciones ISOFIX.
- 2.19. «Sistema de anclajes ISOFIX»: un sistema formado por dos anclajes inferiores ISOFIX concebido para sujetar un sistema de retención infantil ISOFIX junto con un dispositivo antirrotación.
- 2.20. «Fijación ISOFIX»: una de las dos conexiones que cumplen los requisitos del Reglamento n° 44, que salen del sistema de retención infantil ISOFIX y que son compatibles con un anclaje inferior ISOFIX.
- 2.21. «Sistema de retención infantil ISOFIX»: un sistema de retención infantil que cumple los requisitos del Reglamento n° 44 y que debe sujetarse a un sistema de anclajes ISOFIX.
- 2.22. «Dispositivo de aplicación de fuerza estática (Static force application device-SFAD)»: un aparato de ensayo de los sistemas de anclajes de vehículo ISOFIX y que se utiliza para verificar su resistencia y la capacidad de la estructura del vehículo o del asiento para limitar la rotación en un ensayo estático. El aparato de ensayo se describe en las figuras 1 y 2 y del anexo 9.
- 2.23. «Dispositivo antirrotación»
- a) Un dispositivo antirrotación para un sistema de retención infantil ISOFIX universal consiste en la fijación superior ISOFIX.
 - b) Un dispositivo antirrotación para un sistema de retención infantil ISOFIX semiuniversal consiste en una fijación superior, en el salpicadero del vehículo o en una pata de apoyo destinada a limitar la rotación del dispositivo de sujeción durante un impacto frontal.
 - c) Para los sistemas de retención infantil ISOFIX universales y semiuniversales, el asiento del vehículo no constituye en sí mismo ningún dispositivo antirrotación.

- 2.24. «Anclaje superior ISOFIX»: un elemento, como por ejemplo una barra, situado en una zona definida, diseñado para admitir el conector de la correa de anclaje superior ISOFIX y transferir su fuerza de sujeción a la estructura del vehículo.
- 2.25. «Conector de anclaje superior ISOFIX»: un dispositivo destinado a estar fijado a un anclaje superior ISOFIX.
- 2.26. «Gancho de anclaje superior ISOFIX»: un conector de anclaje superior ISOFIX normalmente utilizado para fijar una correa de anclaje superior ISOFIX a un anclaje superior ISOFIX tal como se define en la figura 3 del anexo 9 del presente Reglamento.
- 2.27. «Correa de anclaje superior ISOFIX»: una correa de tejido (o su equivalente) que se extiende desde la parte superior de un sistema de retención infantil ISOFIX hasta el anclaje superior ISOFIX, y que está equipada con un dispositivo de ajuste, un dispositivo de disminución de la tensión, y un conector de anclaje superior ISOFIX.
- 2.28. «Un dispositivo de guía»: está destinado a ayudar a la persona que instala el sistema de retención infantil ISOFIX guiando físicamente las fijaciones ISOFIX de la retención infantil ISOFIX a un alineamiento correcto con los anclajes inferiores ISOFIX a fin de facilitar el enganche.
- 2.29. «Aparato de marcado ISOFIX»: un medio de información para la persona que desee instalar un sistema de retención infantil ISOFIX sobre las posiciones ISOFIX en el vehículo y la posición de cada sistema de anclajes ISOFIX correspondiente.
- 2.30. «Un aparato de retención infantil»: un aparato correspondiente a una de las siete clases de tamaños ISOFIX definidas en el apartado 4 del anexo 17 – apéndice 2 del Reglamento n° 16, cuyas dimensiones se presentan en particular de la figura 1 a la figura 7 del apartado 4 anteriormente mencionado. Estos aparatos de retención infantil (ARI) se utilizan en el Reglamento n° 16 para comprobar cuáles son las clases de tamaño de los sistemas de retención infantil ISOFIX que pueden adaptarse a las posiciones ISOFIX del vehículo. Asimismo, uno de los ARI, el denominado ISO/F2 (B) que se describe en la figura 2 del apartado 4 anteriormente mencionado, se utiliza en este Reglamento para comprobar la situación y la posibilidad de acceso a cualquier sistema de anclajes ISOFIX.
3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 3.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo que concierne a los anclajes, los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX deberá presentarla, en su caso, el fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado.
- 3.2. Deberá ir acompañada por los documentos (por triplicado) que se mencionan a continuación y se harán constar asimismo los datos siguientes:
- 3.2.1. croquis de la estructura general del vehículo, a la escala adecuada, que indiquen la situación de los anclajes y de los anclajes efectivos, en su caso, de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores ISOFIX, en su caso, y croquis detallados de los anclajes, de los sistemas de anclajes ISOFIX, en su caso, y de los anclajes superiores ISOFIX, en su caso, y de los puntos a los que están fijados;
- 3.2.2. la indicación de la naturaleza de los materiales que pueden influir en la resistencia de los anclajes, de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores ISOFIX, en su caso;
- 3.2.3. una descripción técnica de los anclajes, de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores ISOFIX, en su caso;
- 3.2.4. en el caso de los anclajes, los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX, en su caso, fijados a la estructura del asiento:
- 3.2.4.1. una descripción detallada del tipo de vehículo en lo que concierne al diseño de los asientos y sus anclajes, y a sus sistemas de regulación y bloqueo;

- 3.2.4.2. croquis, a la escala que proceda y con suficiente detalle, de los asientos y sus anclajes al vehículo, y de sus sistemas de regulación y bloqueo.
- 3.2.5. la prueba de que el cinturón de seguridad o el sistema de retención utilizado en el ensayo de homologación de los anclajes se ajusta al Reglamento nº 16, en caso de que el fabricante del vehículo opte por el ensayo dinámico de resistencia alternativo.
- 3.3. El fabricante deberá presentar al servicio técnico encargado de los ensayos de homologación, según decida, bien un vehículo representativo del tipo de vehículo objeto de homologación, bien las partes del vehículo que el servicio técnico considere esenciales para los ensayos de los anclajes, los sistemas de anclajes ISOFIX y los anclajes superiores ISOFIX, en su caso.
4. HOMOLOGACIÓN
- 4.1. Si el vehículo presentado para su homologación con arreglo al presente Reglamento satisface los requisitos pertinentes del presente Reglamento, deberá concederse la homologación de dicho tipo de vehículo.
- 4.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 07, que corresponden a la serie 07 de enmiendas) indicarán la serie correspondiente de enmiendas que incorpore las enmiendas técnicas importantes más recientes introducidas en el Reglamento en el momento en que se expidió la homologación. Una misma Parte contratante no podrá asignar el mismo número a otro tipo de vehículo según se define en el punto 2.2.
- 4.3. La notificación a las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento de la homologación de un tipo de vehículo o la extensión o denegación o retirada de la misma con arreglo al Reglamento deberá realizarse por medio de un impreso que se ajustará al modelo que figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
- 4.4. Se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el impreso de homologación, en cada vehículo que se ajuste a un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento; la marca consistirá en:
- 4.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo seguida del número que identifica al país emisor de la homologación⁽²⁾;
- 4.4.2. el número del presente Reglamento, a la derecha del círculo que se establece en el punto 4.4.1;
- 4.4.3. la letra «e» a la derecha del número del presente Reglamento, cuando se trate de una homologación con arreglo al ensayo dinámico al que se refiere el anexo 7.
- 4.5. Si el vehículo se ajusta a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos adjuntos al Acuerdo en el país que haya concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo que se establece en el punto 4.4.1. En ese caso, el Reglamento, los números de homologación y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos según los cuales se ha concedido la homologación en el país que la concedió de conformidad con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo exigido en el punto 4.4.1.
- 4.6. La marca de homologación aparecerá claramente legible y será indeleble.
- 4.7. La marca de homologación se situará en la placa informativa del vehículo colocada por el fabricante, o cerca de la misma.

⁽²⁾ 1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para la República Checa, 9 para España, 10 para Serbia y Montenegro, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 (sin asignar), 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumanía, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para la Federación de Rusia, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, 25 para Croacia, 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 28 para Belarús, 29 para Estonia, 30 (sin asignar), 31 para Bosnia y Herzegovina, 32 para Letonia, 33 (sin asignar), 34 para Bulgaria, 35 (sin asignar), 36 para Lituania, 37 para Turquía, 38 (sin asignar), 39 para Azerbaiyán, 40 para la Antigua República Yugoslava de Macedonia, 41 (sin asignar), 42 para la Comunidad Europea (sus Estados miembros conceden las homologaciones utilizando su símbolo CEPE respectivo), 43 para Japón, 44 (sin asignar), 45 para Australia, 46 para Ucrania, 47 para Sudáfrica, 48 para Nueva Zelanda, 49 para Chipre, 50 para Malta, 51 para la República de Corea, 52 para Malasia y 53 para Tailandia. Los números subsiguientes se asignarán a otros países en orden cronológico conforme ratifiquen o se adhieran al Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse y utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones, y los números asignados de esta manera serán comunicados por el Secretario General de las Naciones Unidas a las Partes contratantes del Acuerdo.

- 4.8. El anexo 2 del presente Reglamento proporciona ejemplos de disposición de la marca de homologación.
5. ESPECIFICACIONES
- 5.1. Definiciones (véase el anexo 3)
- 5.1.1. El punto H es un punto de referencia definido en el punto 2.3 del anexo 4 del presente Reglamento, que deberá determinarse con arreglo al procedimiento expuesto en dicho anexo.
- 5.1.1.1. El punto H' es un punto de referencia que corresponde a H, definido en el punto 5.1.1, que deberá determinarse para cada posición normal en la que se utilice el asiento.
- 5.1.1.2. El punto R es el punto de referencia de la plaza de asiento a la que se refiere el punto 2.4 del presente Reglamento.
- 5.1.2. El sistema de referencia tridimensional se define en el apéndice 2 del anexo 4 del presente Reglamento.
- 5.1.3. Los puntos L_1 y L_2 son los anclajes efectivos inferiores.
- 5.1.4. El punto C se sitúa a 450 mm en dirección vertical por encima del punto R. No obstante, si la distancia S definida en el punto 5.1.6 no es inferior a 280 mm y si el fabricante opta por la fórmula alternativa prevista $BR = 260 \text{ mm} + 0,8 S$ especificada en el punto 5.4.3.3, la distancia vertical entre C y R deberá ser de 500 mm.
- 5.1.5. Los ángulos α_1 y α_2 son, respectivamente, los formados por un plano horizontal y los planos perpendiculares al plano longitudinal mediano del vehículo y que pasan por el punto H_1 y los puntos L_1 y L_2 .
- 5.1.6. S es la distancia en milímetros que separa el anclaje efectivo superior de un plano de referencia P paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo y que se define de la siguiente forma:
- 5.1.6.1. si la plaza de asiento está bien definida por la forma del asiento, el plano P será el plano mediano de dicho asiento;
- 5.1.6.2. si la plaza de asiento no está bien definida:
- 5.1.6.2.1. el plano P relativo a la posición del conductor será el plano vertical paralelo al plano longitudinal mediano del vehículo que pase por el centro del volante en el plano del aro del mismo, colocado en su posición central si es regulable;
- 5.1.6.2.2. el plano P relativo a la posición del pasajero lateral delantero será simétrico al del conductor;
- 5.1.6.2.3. el plano P relativo a un asiento lateral trasero será el que haya especificado el fabricante, siempre que para la distancia A entre el plano longitudinal mediano del vehículo y el plano P se respeten los siguientes límites:
- A es igual o superior a 200 mm si el asiento corrido está proyectado para ser ocupado únicamente por dos pasajeros;
- A es igual o superior a 300 mm si el asiento corrido está proyectado para ser ocupado por más de dos pasajeros.
- 5.2. Especificaciones generales
- 5.2.1. Los anclajes deberán estar proyectados, contruidos y colocados de manera que:
- 5.2.1.1. permitan la instalación de un cinturón de seguridad adecuado. Los anclajes de los asientos laterales delanteros deberán permitir la instalación de cinturones de seguridad que incluyan un retractor y una polea de reenvío al montante, teniendo presente sobre todo las características de resistencia de los anclajes, a no ser que el fabricante suministre el vehículo equipado con otros tipos de cinturones provistos de retractores. Si los anclajes resultan adecuados únicamente para determinados tipos de cinturones, su configuración deberá indicarse en el impreso que se menciona en el punto 4.3;

- 5.2.1.2. reduzcan al mínimo el riesgo de deslizamiento del cinturón cuando esté correctamente colocado;
- 5.2.1.3. reduzcan al mínimo el riesgo de deterioro de la correa por contacto con las partes rígidas salientes de la estructura del vehículo o del asiento;
- 5.2.1.4. el vehículo pueda cumplir lo dispuesto en el presente Reglamento en condiciones normales de utilización;
- 5.2.1.5. cuando se trate de anclajes que admitan diferentes posiciones para permitir a las personas entrar en el vehículo y para retener a los ocupantes, las especificaciones del presente Reglamento se deberán aplicar a los anclajes en la posición de retención efectiva.
- 5.2.2. Cualquier sistema de anclajes ISOFIX y cualquier anclaje superior ISOFIX, instalado o concebido para ser instalado para sistemas de retención infantil ISOFIX, deberá estar proyectado, construido y colocado de manera que:
- 5.2.2.1. cualquier sistema de anclajes ISOFIX y cualquier anclaje superior permita que el vehículo cumpla lo dispuesto en el presente Reglamento en condiciones normales de utilización;
- cualquier sistema de anclajes ISOFIX y cualquier anclaje superior ISOFIX que pudiera instalarse en un vehículo cumpla asimismo lo dispuesto en el presente Reglamento. En consecuencia, estos anclajes deberán describirse en el documento de solicitud de la homologación de tipo;
- 5.2.2.2. el sistema de anclajes ISOFIX y la resistencia del anclaje superior estén diseñados para cualquier sistema de retención infantil ISOFIX de grupo de masa 0; 0+; 1 tal como se define en el Reglamento n° 44.
- 5.2.3. Sistemas de anclajes ISOFIX, diseño y colocación:
- 5.2.3.1. Cualquier sistema de anclajes ISOFIX deberá consistir en una o varias barras rígidas horizontales y transversales de $6\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ de diámetro, que cubran dos zonas de un mínimo de 25 mm de longitud efectiva situadas en el mismo eje, tal como se define en la figura 4 del anexo 9.
- 5.2.3.2. Cualquier sistema de anclajes ISOFIX instalado en una plaza de asiento de un vehículo deberá estar situado a una distancia no inferior a 120 mm detrás del punto H tal como se determina en el anexo 4 del presente Reglamento, medida horizontalmente y hasta el centro de la barra.
- 5.2.3.3. Para cualquier sistema de anclajes ISOFIX instalado en el vehículo deberá verificarse la posibilidad de fijar el aparato de retención infantil ISOFIX «ISO/F2» (B) descrito en el Reglamento n° 16 (anexo 17, apéndice 2, figura 2).
- 5.2.3.4. La superficie inferior del aparato «ISO/F2» (B) tal como se define en el Reglamento n° 16 (anexo 17, apéndice 2, figura 2), deberá tener ángulos de posición dentro de los límites siguientes, medidos en relación con los planos de referencia del vehículo tal como se definen en el anexo 4, apéndice 2, del presente Reglamento:
- a) Cabeceo: $15^\circ \pm 10^\circ$,
- b) Balanceo: $0^\circ \pm 5^\circ$,
- c) Guiñada: $0^\circ \pm 10^\circ$.
- 5.2.3.5. Los sistemas de anclajes ISOFIX deberán estar permanentemente colocados o ser ocultables. En caso de anclajes ocultables, los requisitos relativos al sistema de anclajes ISOFIX deberán cumplirse cuando estén desplegados.
- 5.2.3.6. Cada barra de anclaje inferior ISOFIX (cuando se despliegue para su uso) o cada dispositivo de guía instalado permanentemente deberá ser visible, sin compresión del cojín del asiento ni del respaldo del asiento, cuando la barra o el dispositivo de guía sean vistos, en un plano vertical longitudinal que pase a través del centro de la barra o del dispositivo de guía, a lo largo de una línea que haga un ángulo ascendente de 30 grados con un plano horizontal.

Como alternativa al requisito anterior, el vehículo deberá estar permanente marcado junto a cada barra o dispositivo de guía. Este marcado deberá consistir en uno de los elementos siguientes, a elección del fabricante.

5.2.3.6.1. Como mínimo, el símbolo de la figura 12 del anexo 9, que consiste en un círculo con un diámetro de un mínimo de 13 mm y que contiene un pictograma, con las siguientes condiciones:

- a) el pictograma deberá contrastar con el fondo del círculo;
- b) el pictograma deberá estar situado cerca de cada barra del sistema.

5.2.3.6.2. La palabra «ISOFIX» en mayúsculas de un mínimo de 6 mm de altura.

5.2.4. Anclajes superiores ISOFIX, diseño y colocación:

A petición del fabricante del vehículo, los métodos descritos en los puntos 5.2.4.1 y 5.2.4.2 pueden utilizarse alternativamente.

El método descrito en el punto 5.2.4.1 únicamente puede utilizarse si la posición ISOFIX está situada en un asiento del vehículo.

5.2.4.1. Sin perjuicio de los puntos 5.2.4.3 y 5.2.4.4, la parte de cada anclaje superior ISOFIX que está destinada a unirse a un conector de anclaje superior ISOFIX deberá estar situada a una distancia no superior a 2 000 mm del punto de referencia del hombro y dentro de la zona sombreada, tal como se muestra en las figuras 6 a 10 del anexo 9, de la plaza de asiento determinada para la que se ha instalado, tomándose como referencia una plantilla descrita en la norma SAE J 826 (julio de 1995) y que figura en el anexo 9, figura 5, con arreglo a las condiciones siguientes:

5.2.4.1.1. el punto «H» de la plantilla debe estar situado en el único punto «H» de la posición descendente completa y la posición hacia atrás completa del asiento, excepto el hecho de que la plantilla está situada lateralmente en el punto medio entre los dos anclajes inferiores ISOFIX;

5.2.4.1.2. la línea del torso de la plantilla debe estar en el mismo ángulo en relación con el plano vertical transversal cuando el respaldo del asiento esté en la posición más vertical, y

5.2.4.1.3. la plantilla debe estar situada en el plano vertical longitudinal que contiene el punto H de la plantilla.

5.2.4.2. La zona de anclaje superior ISOFIX también puede ser colocada con la ayuda del aparato «ISO/F2» (B), tal como se define en el Reglamento n° 16 (anexo 17, apéndice 2, figura 2), en una posición ISOFIX equipada con anclajes inferiores ISOFIX tal como se muestra en la figura 11 del anexo 9.

La plaza de asiento será la posición más hacia atrás y más hacia abajo del asiento, con el respaldo del asiento en su posición nominal, o como recomienda el fabricante del vehículo.

En vista lateral, el anclaje superior ISOFIX deberá estar situado detrás de la cara posterior del aparato «ISO/F2» (B).

La intersección entre la cara posterior del aparato «ISO/F2» (B) y la línea horizontal (anexo 9, figura 11, referencia 3) que contiene el último punto rígido de una dureza superior a 50 Shore A en la parte superior del respaldo del asiento define el punto de referencia 4 (figura 11 del anexo 9) en el eje de simetría del aparato «ISO/F2» (B). En este punto de referencia, un ángulo máximo de 45° por encima de la línea horizontal define el límite superior de la zona de anclaje de fijación superior.

En vista desde arriba, en el punto de referencia 4 (figura 11 del anexo 9), un ángulo máximo de 90° que se extiende hacia atrás y lateralmente, y en vista posterior, un ángulo máximo de 40° que define dos volúmenes que limitan la zona de anclaje para la fijación superior ISOFIX.

El origen de la correa de anclaje superior ISOFIX (5) está situado en la intersección del aparato «ISO/F2» (B) con un plano a una distancia de 550 mm por encima de la cara horizontal del aparato «ISO/F2» (B) (1) en el eje de simetría del aparato «ISO/F2» (B) (6).

Además, el anclaje superior ISOFIX deberá tener más de 200 mm, pero no más de 2 000 mm desde el origen de la correa de anclaje superior ISOFIX en la cara posterior del aparato «ISO/F2» (B), medido a lo largo de la correa cuando está extendida sobre el respaldo del asiento hacia el anclaje superior ISOFIX.

- 5.2.4.3. La parte del anclaje superior ISOFIX en un vehículo que está destinada a unirse a un conector de anclaje superior ISOFIX puede estar situada fuera de las zonas sombreadas mencionadas en los puntos 5.2.4.1 o 5.2.4.2 si un emplazamiento dentro de una zona no es apropiado y si el vehículo está equipado con un dispositivo de encaminamiento que:
- 5.2.4.3.1. garantice que la correa de anclaje superior ISOFIX funcione como si la parte del anclaje destinada a unirse con el anclaje superior ISOFIX estuviese situada en la zona sombreada, y
- 5.2.4.3.2. se encuentre al menos 65 mm por detrás de la línea del torso, en caso de un dispositivo de encaminamiento de tejido no rígido o de un dispositivo de encaminamiento desplegable, o al menos 100 mm por detrás de la línea del torso, en caso de un dispositivo de encaminamiento rígido fijo, y
- 5.2.4.3.3. cuando se someta a ensayo después de que se haya instalado tal como está previsto para su utilización, el dispositivo sea lo suficientemente resistente para resistir, con el anclaje superior ISOFIX, la carga mencionada en el punto 6.6 del presente Reglamento.
- 5.2.4.4. Puede empotrarse un anclaje de fijación en el respaldo del asiento, a condición de que no sea en la zona de enrollamiento de la correa en la parte superior del respaldo del asiento del vehículo.
- 5.2.4.5. El anclaje superior ISOFIX deberá tener unas dimensiones que permitan fijar un gancho de anclaje superior ISOFIX tal como se especifica en la figura 3.
- Deberá preverse un espacio libre alrededor de cada anclaje superior ISOFIX para permitir el cierre y la apertura del mecanismo. Cuando un anclaje superior ISOFIX esté bajo una cubierta, esta cubierta deberá estar identificada, por ejemplo, por uno de los símbolos o la imagen invertida de uno de los símbolos presentados en la figura 13 del anexo 9; deberá poder retirarse esta cubierta sin la ayuda de herramientas.
- 5.3. Número mínimo de anclajes de cinturón e ISOFIX que se deberán prever
- 5.3.1. Los vehículos de las categorías M y N [excepto los de las categorías M₂ o M₃ que pertenezcan a las clases I o A (²)] deben ir equipados con anclajes de cinturón de seguridad que cumplan los requisitos del presente Reglamento.
- 5.3.1.1. Los anclajes de los sistemas de cinturón-arnés homologados como cinturones de tipo S (con retractor o sin él) con arreglo al Reglamento n.º 16 deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento n.º 14, pero el anclaje o los anclajes adicionales previstos para el montaje de una correa de entrepierna (conjunto) quedarán exentos de los requisitos de resistencia y emplazamiento establecidos en el presente Reglamento.
- 5.3.2. El número mínimo de anclajes de cinturones de seguridad en cada asiento orientado en el sentido de la marcha y contrario a la marcha será el que se especifica en el anexo 6.
- 5.3.3. No obstante, para los asientos laterales que no sean delanteros de los vehículos de la categoría N₁, que se señalan en el anexo 6 con el símbolo Ø, se permitirán dos anclajes inferiores, siempre que, entre el asiento y la parte lateral más próxima del vehículo, haya una zona de paso que permita a los pasajeros desplazarse a otras partes del vehículo.
- El espacio entre un asiento y la parte lateral se considerará zona de paso cuando la distancia entre dicha parte lateral, teniendo todas las puertas cerradas, y un plano longitudinal vertical que pase por el centro del asiento de que se trate, medido en la posición del punto R y perpendicularmente al plano longitudinal mediano del vehículo, sea superior a 500 mm.
- 5.3.4. Para los asientos delanteros centrales señalados en el anexo 6 con el símbolo *, se considerarán adecuados dos anclajes inferiores siempre que el parabrisas quede fuera de la zona de referencia definida en el anexo 1 del Reglamento n.º 21; si el parabrisas está dentro de la zona de referencia, se necesitarán tres anclajes.

(²) Véase la nota 1 a pie de página.

Por lo que se refiere a los anclajes de los cinturones, el parabrisas se considera parte de la zona de referencia cuando puede entrar en contacto estático con el aparato de ensayo según el método descrito en el anexo 1 del Reglamento n° 21.

- 5.3.5. Cada uno de los asientos marcados en el anexo 6 con el símbolo $\frac{1}{2}$ deberá estar provisto de tres anclajes. Dichos asientos podrán estar provistos de dos anclajes siempre que se cumpla una de las condiciones siguientes:
- 5.3.5.1. que un asiento u otra parte del vehículo conforme con el punto 3.5 del apéndice 1 del Reglamento n° 80 se halle directamente delante,
- 5.3.5.2. que ninguna parte del vehículo esté en la zona de referencia o pueda estarlo, cuando el vehículo se encuentre en movimiento,
- 5.3.5.3. que las partes del vehículo dentro de la mencionada zona de referencia cumplan los requisitos en materia de absorción de energía que figuran en el apéndice 6 del Reglamento n° 80.
- 5.3.6. Para todos los transportines y los asientos destinados exclusivamente a ser utilizados cuando el vehículo se encuentra parado, así como para todos los asientos de cualquier vehículo no contemplado en los puntos 5.3.1 a 5.3.4, no se requieren anclajes. No obstante, si el vehículo está provisto de anclajes para estos asientos, dichos anclajes deberán ajustarse a lo dispuesto en el presente Reglamento. No será necesario que se ajusten a los requisitos del presente Reglamento los anclajes destinados exclusivamente a ser utilizados conjuntamente con un cinturón para personas con discapacidad, o cualquier otro sistema de retención conforme al anexo 8 del Reglamento n° 107, serie 02 de enmiendas.
- 5.3.7. En el caso del piso superior de los vehículos de dos pisos, los requisitos aplicables a las plazas de asiento centrales delanteras se aplicarán también a las plazas de asiento laterales delanteras.
- 5.3.8. Número mínimo de posiciones ISOFIX que se deberán prever
- 5.3.8.1. Todo vehículo de la categoría M₁ debe ir equipado como mínimo con dos posiciones ISOFIX que cumplan los requisitos del presente Reglamento.
- Al menos dos de las posiciones ISOFIX deberán ir equipadas con un sistema de anclajes ISOFIX y un anclaje superior ISOFIX.
- El tipo y el número de aparatos ISOFIX, definidos en el Reglamento n° 16, que pueden instalarse en cada posición ISOFIX, se definen en ese mismo Reglamento.
- 5.3.8.2. No obstante lo dispuesto en el punto 5.3.8.1, si un vehículo está únicamente equipado con una fila de asientos no es obligatorio que esté equipado con una posición ISOFIX.
- 5.3.8.3. No obstante lo dispuesto en el punto 5.3.8.1, al menos uno de los dos sistemas de posiciones ISOFIX deberá instalarse en la segunda fila de asientos.
- 5.3.8.4. Si se instala un sistema de anclajes ISOFIX en una plaza de asiento delantera protegida con un airbag delantero, deberá instalarse un dispositivo de desactivación de este airbag.
- 5.3.8.5. No obstante lo dispuesto en el punto 5.3.8.1, en caso de que existan uno o varios sistemas de restricción infantil integrados, el número mínimo de posiciones ISOFIX será de dos menos el número de sistemas de restricción infantil integrados de grupos de masa 0, o 0+, o 1.
- 5.3.8.6. No obstante lo dispuesto en el punto 5.3.8.1, los vehículos descapotables tal como se definen en el anexo 7, apartado 8.1, de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (*) con más de una fila de asientos, deberán ir equipados con al menos dos anclajes inferiores ISOFIX. En caso de que en estos vehículos ya exista un anclaje superior ISOFIX, deberá cumplir las disposiciones pertinentes del presente Reglamento.
- 5.3.9. En el caso de los asientos que puedan voltearse o colocarse en otras orientaciones cuando el vehículo esté parado, los requisitos del punto 5.3.1 solo se aplicarán a las orientaciones destinadas a un uso normal cuando el vehículo se encuentre circulando, de acuerdo con el presente Reglamento. La ficha de características incluirá una nota al efecto.

(*) Documento TRANS/WP29/78/Rev.1/modif. 2, modificado en último lugar por la modif. 4.

- 5.4. Emplazamiento de los anclajes (véase la figura 1 del anexo 3)
- 5.4.1. Generalidades
- 5.4.1.1. Los anclajes de un cinturón podrán estar todos dispuestos en la estructura del vehículo, en la del asiento, o en cualquier otra parte del vehículo, o bien estar repartidos entre dichos emplazamientos.
- 5.4.1.2. Podrán fijarse a un mismo anclaje los extremos de dos cinturones de seguridad adyacentes, siempre que se cumplan los requisitos de ensayo.
- 5.4.2. Emplazamiento de los anclajes efectivos inferiores
- 5.4.2.1. Asientos delanteros de los vehículos de la categoría M₁
- En los vehículos de motor de la categoría M₁, el ángulo α_1 (lado opuesto a la hebilla) deberá situarse entre 30° y 80° y el ángulo α_2 (lado de la hebilla) entre 45° y 80°. Ambas condiciones se aplicarán a todas las posiciones normales de viaje de los asientos delanteros. En caso de que al menos uno de los ángulos α_1 y α_2 sea constante (por ejemplo, si el anclaje está fijado al asiento) en todas las posiciones de uso normales, su valor deberá ser de $60 \pm 10^\circ$. Cuando los asientos sean regulables y tengan un dispositivo de regulación conforme a lo dispuesto en el punto 2.12 con un ángulo de inclinación inferior a 20° (véase la figura 1 del anexo 3), el ángulo α_1 podrá ser inferior al mínimo de 30° anteriormente mencionado, siempre que no sea inferior a 20° en ninguna posición de uso normal del asiento.
- 5.4.2.2. Asientos traseros de los vehículos de la categoría M₁
- En los vehículos de motor de la categoría M₁, los ángulos α_1 y α_2 de todos los asientos traseros deberán situarse entre 30° y 80°. Cuando los asientos sean regulables, los ángulos anteriormente mencionados se aplicarán a todas las posiciones de viaje normales.
- 5.4.2.3. Asientos delanteros de los vehículos no pertenecientes a la categoría M₁
- En los vehículos de motor de categorías distintas de M₁, los ángulos α_1 y α_2 deberán situarse entre 30° y 80° en todas las posiciones de viaje normales de los asientos delanteros. Cuando, en los asientos delanteros de los vehículos con una masa máxima del vehículo que no exceda de 3,5 toneladas, al menos uno de los ángulos α_1 y α_2 sea constante en todas las posiciones de uso normales, su valor deberá ser de $60^\circ \pm 10^\circ$ (por ejemplo, en el caso de que el anclaje esté fijado al asiento).
- 5.4.2.4. Asientos traseros y asientos delanteros o traseros especiales de los vehículos no pertenecientes a la categoría M₁
- En los vehículos que no forman parte de la categoría M₁, en el caso de:
- los asientos corridos,
 - los asientos regulables (delanteros y traseros) con dispositivo de regulación conforme a lo descrito en el punto 2.12 y un ángulo de inclinación inferior a 20° (véase la figura 1 del anexo 3), y
 - otros asientos posteriores,
- los ángulos α_1 y α_2 podrán situarse entre 20° y 80° en todas las posiciones de uso normales. Cuando, en los asientos delanteros de los vehículos con una masa máxima del vehículo que no exceda de 3,5 toneladas, al menos uno de los ángulos α_1 y α_2 sea constante en todas las posiciones de uso normales, su valor deberá ser de $60^\circ \pm 10^\circ$ (por ejemplo, en el caso de que el anclaje esté fijado al asiento).
- En el caso de los asientos, excepto los delanteros, de los vehículos de las categorías M₂ y M₃, los ángulos α_1 y α_2 se situarán entre 45° y 90° en todas las posiciones de uso normales.

- 5.4.2.5. La distancia entre los dos plancos verticales paralelos con respecto al plano longitudinal mediano del vehículo que pasen por cada uno de los dos anclajes efectivos inferiores L_1 y L_2 de un mismo cinturón no deberá ser inferior a 350 mm. En el caso de las plazas de asiento centrales de las filas traseras de asientos de los vehículos de las categorías M_1 y N_1 , la mencionada distancia no podrá ser inferior a 240 mm, siempre que no sea posible intercambiar el asiento trasero central con ninguno de los demás asientos del vehículo. Los puntos L_1 y L_2 deberán situarse simétricamente respecto del plano longitudinal mediano del asiento, a una distancia de este último no inferior a 120 mm.
- 5.4.3. Emplazamiento de los anclajes efectivos superiores (véase el anexo 3)
- 5.4.3.1. Cuando se utilice una guía de correa o un dispositivo análogo que afecte a la posición de los anclajes efectivos superiores, esta posición se determinará normalmente suponiendo que la línea central longitudinal de la correa pasa por un punto J_1 definido sucesivamente mediante los tres segmentos siguientes a partir del punto R:
- RZ: segmento de la línea del torso que, medida a partir del punto R hacia arriba, tendrá una longitud de 530 mm;
- ZX: segmento perpendicular al plano medio longitudinal del vehículo, que, medido a partir del punto Z hacia el costado del anclaje, tendrá una longitud de 120 mm;
- XJ_1 : segmento perpendicular al plano definido mediante los segmentos RZ y ZX que, medido a partir del punto X hacia delante, tendrá una longitud de 60 mm.
- El punto J_2 se determinará por simetría con el punto J_1 respecto al plano vertical longitudinal que pase por la línea del torso descrita en el punto 5.1.2 del maniquí situado en la plaza de asiento de que se trate.
- Cuando se hayan previsto dos puertas para acceder tanto a los asientos delanteros como a los traseros, y el anclaje superior esté instalado en el punto «B», el sistema deberá estar proyectado de tal forma que no dificulte el acceso al vehículo ni la salida del mismo.
- 5.4.3.2. El anclaje efectivo superior deberá encontrarse debajo del plano FN, perpendicular al plano longitudinal mediano del asiento que forma un ángulo de 65° con la línea del torso. Para los asientos traseros, dicho ángulo podrá reducirse a 60° . El plano FN estará situado de forma que corte la línea del torso en un punto D, de modo que $DR = 315 \text{ mm} + 1,8 S$. No obstante, en caso de que $S \leq 200 \text{ mm}$, $DR = 675 \text{ mm}$.
- 5.4.3.3. El anclaje efectivo superior deberá encontrarse detrás del plano FK perpendicular al plano longitudinal mediano del asiento que corte la línea del torso en un ángulo de 120° en un punto B, de modo que $BR = 260 \text{ mm} + S$. Si $S \leq 280 \text{ mm}$, el fabricante podrá utilizar $BR = 260 \text{ mm} + 0,8 S$, según prefiera.
- 5.4.3.4. El valor S no deberá ser inferior a 140 mm.
- 5.4.3.5. El anclaje efectivo superior deberá estar situado detrás de un plano vertical perpendicular al plano longitudinal mediano del vehículo que pase por el punto R, como se indica en el anexo 3.
- 5.4.3.6. El anclaje efectivo superior deberá estar situado por encima de un plano horizontal que pase por el punto C definido en el punto 5.1.4.
- 5.4.3.7. Además del anclaje superior que se especifica en el punto 5.4.3.1, podrán preverse otros anclajes efectivos superiores, si se cumple alguna de las siguientes condiciones:
- 5.4.3.7.1. que los anclajes suplementarios se ajusten a los requisitos enunciados en los puntos 5.4.3.1 a 5.4.3.6;
- 5.4.3.7.2. que los anclajes suplementarios puedan utilizarse sin la ayuda de herramientas, se ajusten a los requisitos establecidos en los puntos 5.4.3.5 y 5.4.3.6 y estén situados en una de las zonas determinadas por traslación vertical de 80 mm hacia arriba o hacia abajo de la zona descrita en la figura 1 del anexo 3 del presente Reglamento;

- 5.4.3.7.3. que el anclaje o anclajes se destinen a un cinturón-arnés y se ajusten a los requisitos establecidos en el punto 5.4.3.6, si se encuentran detrás del plano transversal que pasa por la línea de referencia y están situados:
- 5.4.3.7.3.1. en el caso de un solo anclaje, en la parte común a dos diedros que tengan por aristas las verticales que pasan por los puntos J_1 y J_2 definidos en el punto 5.4.3.1 y cuyas secciones horizontales se representan en la figura 2 del anexo 3 del presente Reglamento;
- 5.4.3.7.3.2. en el caso de dos anclajes, en aquel de los dos diedros arriba definidos que convenga, siempre que cada anclaje no se separe más de 50 mm de la posición simétrica del otro anclaje con relación al plano P definido en el punto 5.1.6 del asiento de que se trate.
- 5.5. Dimensiones de los orificios fileteados del anclaje
- 5.5.1. El anclaje deberá presentar un orificio fileteado de 7/16 pulgadas (20 UNF 2B).
- 5.5.2. Si el fabricante ha equipado el vehículo con cinturones de seguridad fijados a todos los anclajes prescritos para el asiento de que se trate, no será necesario que dichos anclajes se ajusten al requisito que figura en el punto 5.5.1, siempre que se ajusten a los demás requisitos del presente Reglamento. Además, el requisito al que se refiere el punto 5.5.1 no se aplicará a los anclajes adicionales que cumplan el requisito al que se refiere el punto 5.4.3.7.3.
- 5.5.3. Deberá ser posible retirar el cinturón de seguridad sin dañar el anclaje.
6. ENSAYOS
- 6.1. Ensayos generales para anclajes de cinturones de seguridad
- 6.1.1. Sin perjuicio de que se aplique lo dispuesto en el punto 6.2 y a petición del fabricante:
- 6.1.1.1. los ensayos se podrán realizar en una estructura del vehículo o en un vehículo completamente terminado;
- 6.1.1.2. los ensayos podrán limitarse a los anclajes correspondientes a un solo asiento o un solo grupo de asientos, siempre que:
- a) los anclajes de que se trate tengan las mismas características estructurales que los anclajes correspondientes a los demás asientos o grupos de asientos, y
- b) cuando el asiento o grupo de asientos vaya provisto total o parcialmente de tales anclajes, las características estructurales del asiento o grupo de asientos sean las mismas que las de los demás asientos o grupos de asientos;
- 6.1.1.3. las ventanillas y las puertas podrán estar montadas o no estarlo, y estar cerradas o no estarlo;
- 6.1.1.4. se podrá montar cualquier elemento previsto normalmente y que pueda contribuir a la rigidez de la estructura del vehículo.
- 6.1.2. Los asientos deberán estar montados y colocados en la posición de conducción o de uso escogido por el servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación, por ser la menos favorable desde el punto de vista de la resistencia del sistema. La posición de los asientos deberá estar indicada en el acta. Si el asiento tiene un respaldo cuya inclinación es regulable, dicho respaldo deberá bloquearse de acuerdo con las especificaciones del fabricante, o, a falta de dichas especificaciones, deberá bloquearse de manera que forme un ángulo efectivo lo más próximo posible a los 25° en el caso de los vehículos de las categorías M_1 y N_1 y a los 15° en el caso de los vehículos de las demás categorías.
- 6.2. Inmovilización del vehículo para los ensayos de anclajes de cinturones de seguridad y para los ensayos de anclajes ISOFIX
- 6.2.1. El método que se utilice para inmovilizar el vehículo durante el ensayo no deberá reforzar los anclajes de los cinturones de seguridad, o los anclajes ISOFIX y su zona de anclaje, ni atenuar la deformación normal de la estructura.

- 6.2.2. Se considerará que un dispositivo de inmovilización es apropiado cuando no ejerza efecto alguno sobre una zona que se extienda a lo largo de toda la anchura de la estructura y cuando dicho dispositivo se acople al vehículo o a la estructura a un mínimo de 500 mm por delante y 300 mm por detrás de dicho anclaje.
- 6.2.3. Se recomienda hacer descansar la estructura sobre unos soportes dispuestos aproximadamente en la vertical de los ejes de las ruedas, o, si ello no es posible, en la vertical de los puntos de fijación de la suspensión.
- 6.2.4. Si se utiliza un método de inmovilización diferente del que se estipula en los puntos 6.2.1 y 6.2.3 del presente Reglamento, deberá demostrarse que es equivalente.
- 6.3. Requisitos generales de ensayo para anclajes de cinturones de seguridad
- 6.3.1. Todos los anclajes de los cinturones de seguridad del mismo grupo de asientos serán sometidos a ensayo simultáneamente. No obstante, si existe el riesgo de que una carga asimétrica de los asientos o anclajes pueda producir fallos, podrá realizarse un ensayo suplementario con carga asimétrica.
- 6.3.2. La fuerza de tracción deberá aplicarse en una dirección que se corresponda con la plaza de asiento en un ángulo de 10 grados \pm 5° por encima de la horizontal en un plano paralelo al plano longitudinal medio del vehículo.
- Deberá aplicarse una carga previa del 10 por ciento con una tolerancia del \pm 30 por ciento de la carga objetivo; esta carga se incrementará al 100 por ciento de la carga objetivo pertinente.
- 6.3.3. La aplicación completa de la carga deberá efectuarse en el tiempo más breve posible, y en un tiempo máximo de aplicación de la carga de sesenta segundos.
- No obstante, el fabricante puede solicitar que la aplicación de la carga se consiga en cuatro segundos.
- Los anclajes deberán resistir la carga especificada durante, por lo menos, 0,2 segundos.
- 6.3.4. Los dispositivos de tracción que se deberán utilizar en los ensayos descritos en el punto 6.4 figuran en el anexo 5. Los dispositivos mostrados en la figura 1 del anexo 5 deben colocarse en el cojín del asiento y, a continuación, cuando sea posible, deben apretarse contra el respaldo del asiento mientras se tensa la correa del cinturón a su alrededor. El dispositivo mostrado en la figura 2 del anexo 5 debe colocarse en su posición, y la correa del cinturón debe instalarse sobre el dispositivo y tensarse. No deberá ejercerse ninguna carga previa en los anclajes de los cinturones de seguridad que supere el mínimo necesario para un emplazamiento correcto del dispositivo de ensayo durante esta operación.
- La anchura del dispositivo de tracción de 254 mm o de 406 mm utilizado en cada plaza de asiento deberá ser lo más cercana posible a la distancia entre los anclajes inferiores.
- El emplazamiento del dispositivo de tracción deberá evitar cualquier influencia mutua durante el ensayo de tracción que tenga un efecto negativo en la carga y la distribución de la misma.
- 6.3.5. Los anclajes de los asientos que lleven anclajes superiores deberán someterse a ensayo en las siguientes condiciones:
- 6.3.5.1. Asientos laterales delanteros:
- Los anclajes deberán someterse al ensayo que se establece en el punto 6.4.1, durante el cual la fuerza les será transmitida mediante un dispositivo que reproducirá la geometría de un cinturón de seguridad de tres puntos provisto de retractor con polea de reenvío o de guía de correa en el anclaje superior. Además, en caso de que el número de anclajes sea superior al establecido en el punto 5.3, dichos anclajes deberán someterse al ensayo especificado en el punto 6.4.5, en el cual la fuerza les será transmitida mediante un dispositivo que reproduzca la geometría del tipo de cinturón de seguridad destinado a fijarse en dichos anclajes.

- 6.3.5.1.1. Si el retractor no está fijado al anclaje inferior exterior prescrito, o si está fijado al anclaje superior, los anclajes inferiores deberán someterse también al ensayo que se establece en el punto 6.4.3.
- 6.3.5.1.2. En tal caso, los ensayos que se establecen en los puntos 6.4.1 y 6.4.3 podrán realizarse, si así lo solicita el fabricante, en dos estructuras diferentes.
- 6.3.5.2. Asientos laterales traseros y todos los asientos centrales:
- Los anclajes deberán someterse al ensayo que se establece en el punto 6.4.2, durante el cual la fuerza les será transmitida mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de un cinturón de seguridad de tres puntos sin retractor, y al ensayo que se establece en el punto 6.4.3, durante el cual la fuerza se transmitirá a los dos anclajes inferiores mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de un cinturón subabdominal. Ambos ensayos podrán realizarse, si así lo solicita el fabricante, en dos estructuras diferentes.
- 6.3.5.3. Cuando el fabricante entregue su vehículo con cinturones de seguridad, los anclajes correspondientes, a petición del fabricante, podrán someterse únicamente a un ensayo en el que se les transmitan las cargas mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de los tipos de cinturones que se han de fijar a dichos anclajes.
- 6.3.6. Si no se han previsto anclajes superiores para los asientos laterales y centrales, los anclajes inferiores se someterán al ensayo que se establece en el punto 6.4.3, en el que las cargas se transmiten a dichos anclajes mediante un dispositivo que reproduce la geometría de un cinturón subabdominal.
- 6.3.7. Si el vehículo está proyectado para admitir otros dispositivos que no permitan que las correas se ajusten directamente a los anclajes sin la intervención de rodillos, etc., o que necesiten, además de los anclajes que se mencionan en el punto 5.3, otros anclajes suplementarios, el cinturón de seguridad o el sistema de cables, rodillos, etc. que represente el equipo del cinturón de seguridad se ajustará mediante tales dispositivos a los anclajes del vehículo y estos se someterán a los ensayos establecidos en el punto 6.4, según proceda.
- 6.3.8. Se podrán utilizar métodos de ensayo distintos a los establecidos en el punto 6.3 siempre y cuando se demuestre su equivalencia.
- 6.4. Requisitos específicos de ensayo para anclajes de cinturones de seguridad
- 6.4.1. Ensayo en configuración de un cinturón de seguridad de tres puntos provisto de retractor con polea de reenvío o guía de correa en el anclaje superior
- 6.4.1.1. En el anclaje superior se instalará o bien una polea de reenvío o una guía para cable o correa especialmente adaptada para transmitir la fuerza procedente del dispositivo de tracción, o la polea de reenvío o guía de correa suministrada por el fabricante.
- 6.4.1.2. Se aplicará una carga de ensayo de $1\,350\text{ daN} \pm 20\text{ daN}$ a un dispositivo de tracción (véase la figura 2 del anexo 5) acoplado a los anclajes del mismo tipo de cinturón, mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de la correa superior de torso de dicho cinturón de seguridad. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , la carga de ensayo será de $675 \pm 20\text{ daN}$, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de $450 \pm 20\text{ daN}$.
- 6.4.1.3. Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $1\,350 \pm 20\text{ daN}$ a un dispositivo de tracción (véase la figura 1 del anexo 5) fijado a los dos anclajes inferiores. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , la carga de ensayo será de $675 \pm 20\text{ daN}$, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de $450 \pm 20\text{ daN}$.
- 6.4.2. Ensayo en configuración de un cinturón de seguridad de tres puntos sin retractor o con retractor en el anclaje superior

- 6.4.2.1. Se aplicará una carga de ensayo de $1\,350 \pm 20$ daN a un dispositivo de tracción (véase la figura 2 del anexo 5) fijado al anclaje superior y al anclaje inferior opuesto del mismo cinturón, utilizando un retractor fijado al anclaje superior, si lo suministra el fabricante. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , la carga de ensayo será de 675 ± 20 daN, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de 450 ± 20 daN.
- 6.4.2.2. Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $1\,350 \pm 20$ daN a un dispositivo de tracción (véase la figura 1 del anexo 5) fijado a los anclajes inferiores. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , la carga de ensayo será de 675 ± 20 daN, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de 450 ± 20 daN.
- 6.4.3. Ensayo en configuración de un cinturón subabdominal
- Se aplicará una carga de ensayo de $2\,225 \pm 20$ daN a un dispositivo de tracción (véase la figura 1 del anexo 5) fijado a los dos anclajes inferiores. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , la carga de ensayo será de $1\,110 \pm 20$ daN, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de 740 ± 20 daN.
- 6.4.4. Ensayo de los anclajes dispuestos en su totalidad en la estructura del asiento o repartidos entre la estructura del vehículo y la del asiento
- 6.4.4.1. Se realizarán, según el caso, los ensayos que se especifican en los puntos 6.4.1, 6.4.2 y 6.4.3, añadiendo, para cada asiento y para cada grupo de asientos, la carga suplementaria que abajo se indica.
- 6.4.4.2. Las cargas indicadas en los puntos 6.4.1, 6.4.2 y 6.4.3 se complementarán con una fuerza igual a veinte veces la masa del asiento completo. La carga inercial se aplicará al asiento o a las partes pertinentes del asiento que correspondan al efecto físico de la masa del asiento de que se trate en los anclajes del mismo. El fabricante determinará la carga o cargas adicionales aplicadas y la distribución de las mismas; todo ello se someterá a la aprobación del servicio técnico.
- Por lo que se refiere a los vehículos de las categorías M_2 y N_2 , esta fuerza deberá ser igual a 10 veces la masa del asiento completo; para los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , la fuerza deberá ser igual a 6,6 veces la masa del asiento completo.
- 6.4.5. Ensayo en configuración de cinturones de seguridad de tipos especiales
- 6.4.5.1. Se aplicará una carga de ensayo de $1\,350 \pm 20$ daN a un dispositivo de tracción (véase la figura 2 del anexo 5) acoplado a los anclajes de tales cinturones de seguridad mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de la correa o correas superiores de torso.
- 6.4.5.2. Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $1\,350 \pm 20$ daN a un dispositivo de tracción (véase la figura 3 del anexo 5) fijado a los dos anclajes inferiores.
- 6.4.5.3. Para los vehículos de categorías distintas de M_1 y N_1 , dicha carga de ensayo será de 675 ± 20 daN, excepto en el caso de los vehículos de las categorías M_3 y N_3 , cuya carga de ensayo será de 450 ± 20 daN.
- 6.4.6. Ensayo en el caso de los asientos orientados en sentido contrario a la marcha
- 6.4.6.1. Los puntos de anclaje se someterán a ensayo de acuerdo con las fuerzas prescritas en los puntos 6.4.1, 6.4.2 o 6.4.3, según convenga. En cada caso, la carga de ensayo se corresponderá con la carga prescrita para los vehículos de las categorías M_3 o N_3 .
- 6.4.6.2. La carga de ensayo se dirigirá hacia delante en relación con la plaza de asiento de que se trate, de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto 6.3.
- 6.5. Cuando se trate de un grupo de asientos con arreglo a lo descrito en el punto 1 del anexo 7, el fabricante del vehículo podrá optar por realizar el ensayo dinámico al que se refiere el anexo 7, como alternativa al ensayo estático que se establece en los puntos 6.3 y 6.4.

- 6.6. Requisitos del ensayo estático
- 6.6.1. Se someterá a ensayo la resistencia de los sistemas de anclajes ISOFIX aplicando las fuerzas prescritas en el punto 6.6.4.3 al dispositivo de aplicación de fuerza estática (SFAD) con las fijaciones ISOFIX bien aseguradas.
- Cuando se trate de un anclaje superior ISOFIX deberá efectuarse un ensayo adicional tal como se prescribe en el punto 6.6.4.4.
- Se someterán a ensayo simultáneamente todas las posiciones ISOFIX de una misma fila de asientos que puedan utilizarse simultáneamente.
- 6.6.2. El ensayo podrá efectuarse en un vehículo completamente acabado o en un número suficiente de piezas del vehículo que sea representativo de la resistencia y la rigidez de la estructura del mismo.
- Las ventanillas y las puertas podrán estar montadas o no estarlo, y estar cerradas o no estarlo.
- Se podrá montar cualquier elemento normalmente proporcionado y que pueda contribuir a la estructura del vehículo.
- El ensayo podrá limitarse a la posición ISOFIX correspondiente a un solo asiento o un solo grupo de asientos, siempre que:
- a) la posición ISOFIX de que se trate tenga las mismas características estructurales que la posición ISOFIX correspondiente a los demás asientos o grupos de asientos, y
 - b) cuando el asiento o grupo de asientos vaya provisto total o parcialmente de tales posiciones ISOFIX, las características estructurales del asiento o grupo de asientos sean las mismas que las de los demás asientos o grupos de asientos.
- 6.6.3. Si los asientos y el apoyacabezas son ajustables, se someterán a ensayo en la posición definida por el servicio técnico dentro de la gama limitada prescrita por el fabricante del vehículo, tal como se prevé en el apéndice 3 del anexo 17 del Reglamento n° 16.
- 6.6.4. Fuerzas, direcciones y límites de desplazamiento
- 6.6.4.1. Deberá aplicarse una fuerza de $135\text{ N} \pm 15\text{ N}$ en el centro de la barra transversal frontal inferior del SFAD a fin de ajustar la posición hacia delante y hacia atrás de la extensión trasera del SFAD para eliminar cualquier holgura o tensión entre el SFAD y su soporte.
- 6.6.4.2. Deberán aplicarse fuerzas hacia adelante y oblicuas al dispositivo de aplicación de fuerza estática (SFAD) de conformidad con el cuadro 1.

Cuadro 1

Direcciones de las fuerzas de ensayo

Adelante	$0^\circ \pm 5^\circ$	$8\text{ kN} \pm 0,25\text{ kN}$
Oblicuas	$75^\circ \pm 5^\circ$ (a ambos lados en dirección hacia adelante, o en la peor configuración, o si ambos lados son asimétricos, solamente a un lado)	$5\text{ kN} \pm 0,25\text{ kN}$

Cada uno de estos ensayos podrá efectuarse en diferentes estructuras si así lo solicita el fabricante.

Las fuerzas en dirección adelante deberán aplicarse con un ángulo inicial de aplicación de fuerza de $10 \pm 5^\circ$ sobre la horizontal. Las fuerzas oblicuas deberán aplicarse horizontalmente $0^\circ \pm 5^\circ$. Deberá aplicarse una fuerza de carga previa de $500\text{ N} \pm 25\text{ N}$ en el punto X de carga prescrito indicado en la figura 2 del anexo 9. La aplicación completa de la carga deberá efectuarse en el tiempo más breve posible, y en un tiempo máximo de aplicación de la carga de 30 s. No obstante, el fabricante podrá solicitar que la aplicación de la carga se consiga en 2 s. La fuerza deberá mantenerse durante un período mínimo de 0,2 s.

Todas las mediciones deberán realizarse con arreglo a la norma ISO 6487 con CFC de 60 Hz o cualquier método equivalente.

6.6.4.3. Ensayos únicamente del sistema de anclajes ISOFIX:

6.6.4.3.1. Ensayo de fuerza en dirección adelante:

El desplazamiento horizontal longitudinal (tras la carga previa) del punto X del SFAD durante la aplicación de una fuerza de $8 \text{ kN} \pm 0,25 \text{ kN}$ deberá limitarse a 125 mm y la deformación permanente, incluida la ruptura parcial o el rompimiento de cualquier anclaje inferior ISOFIX o de la zona circundante, podrá admitirse si la fuerza requerida se sostiene durante el tiempo especificado.

6.6.4.3.2. Ensayo de fuerza en dirección oblicua:

El desplazamiento en la dirección de la fuerza (tras la carga previa) del punto X del SFAD durante la aplicación de una fuerza de $5 \text{ kN} \pm 0,25 \text{ kN}$ deberá limitarse a 125 mm y la deformación permanente, incluida la ruptura parcial o el rompimiento de cualquier anclaje inferior ISOFIX o de la zona circundante, podrá admitirse si la fuerza requerida se sostiene durante el tiempo especificado.

6.6.4.4. Ensayo de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores ISOFIX:

Debe aplicarse una carga previa de tensión de $50 \text{ N} \pm 5 \text{ N}$ entre el SFAD y el anclaje superior. El desplazamiento horizontal (tras la carga previa) del punto X durante la aplicación de una fuerza de $8 \text{ kN} \pm 0,25 \text{ kN}$ deberá limitarse a 125 mm y la deformación permanente, incluida la ruptura parcial o el rompimiento de cualquier anclaje inferior y anclaje superior ISOFIX o de la zona circundante, podrá admitirse si la fuerza requerida se sostiene durante el tiempo especificado.

Cuadro 2

Límites de desplazamiento

Dirección de la fuerza	Desplazamiento máximo del punto X del SFAD
Adelante	125 mm longitudinal
Oblicua	125 mm en dirección de la fuerza

6.6.5. Fuerzas adicionales

6.6.5.1. Fuerzas de inercia del asiento

Deberá efectuarse un ensayo de la posición de instalación en la que la carga se transfiere al conjunto del asiento del vehículo, y no directamente a la estructura del vehículo, a fin de garantizar que la resistencia de los anclajes del asiento del vehículo es suficiente. En este ensayo, una fuerza equivalente a 20 veces la masa de las partes relevantes del conjunto del asiento deberá aplicarse en dirección hacia delante, horizontal y longitudinalmente, al asiento o a la parte relevante del conjunto del asiento correspondiente al efecto físico de la masa del asiento en cuestión en los anclajes del asiento. El fabricante determinará la carga o cargas adicionales aplicadas y la distribución de las mismas; todo ello se someterá a la aprobación del servicio técnico.

A petición del fabricante, la carga adicional puede aplicarse en el punto X del SFAD durante los ensayos estáticos descritos anteriormente.

Si el anclaje superior está integrado en el asiento del vehículo, este ensayo deberá realizarse con la correa de anclaje superior ISOFIX.

No deberá producirse ningún rompimiento y deberán cumplirse los requisitos en materia de desplazamiento presentados en el cuadro 2.

- 8.3. El organismo competente que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a dicha extensión e informará de ello a las demás Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un impreso de notificación conforme al modelo que figura en el anexo 1 del presente Reglamento.
9. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- Los procedimientos de conformidad de la producción deberán ajustarse a lo dispuesto en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), cumpliendo los requisitos siguientes:
- 9.1. Todo vehículo que lleve una marca de homologación en aplicación del presente Reglamento deberá ser conforme al tipo de vehículo homologado en cuanto a los detalles que tengan influencia sobre las características de los anclajes de los cinturones de seguridad y el sistema de anclajes ISOFIX y el anclaje superior ISOFIX.
- 9.2. Para comprobar la conformidad exigida en el punto 9.1 se procederá a un número suficiente de comprobaciones por muestreo de los vehículos producidos en serie que lleven la marca de homologación exigida por el presente Reglamento.
- 9.3. Como norma general, las comprobaciones citadas anteriormente se limitarán a la realización de mediciones. Sin embargo, si fuese necesario, los vehículos se someterán a algunos de los ensayos descritos en el punto 6, elegidos por el servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación.
10. SANCIONES POR DISCONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en el punto 9.1 o si sus anclajes de cinturón de seguridad o los sistemas de anclaje ISOFIX y el anclaje superior ISOFIX no superan los controles que se establecen en el punto 9.
- 10.2. Cuando una Parte del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará de ello inmediatamente a las demás Partes contratantes que aplican el presente Reglamento mediante un impreso de notificación conforme al ejemplo recogido en el anexo 1 del presente Reglamento.
11. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO
- Las autoridades nacionales podrán exigir a los fabricantes de los vehículos que se matriculen en su territorio que indiquen de manera clara en las instrucciones para el funcionamiento del vehículo:
- 11.1. los puntos en que se sitúan los anclajes, y
- 11.2. los tipos de cinturones a los que se destinan los anclajes (véase el punto 5 del anexo 1).
12. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN
- Cuando el titular de una homologación cese completamente de fabricar un tipo de anclajes de cinturón de seguridad o un tipo de sistema de anclajes ISOFIX y anclaje superior ISOFIX homologado con arreglo al presente Reglamento, informará de ello al organismo que haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará a las demás Partes contratantes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento mediante un impreso de notificación conforme al modelo recogido en el anexo 1 del presente Reglamento.
13. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
- Las Partes del Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de los servicios administrativos que conceden la homologación y a los cuales deberán remitirse los impresos de certificación de la concesión, extensión, retirada o denegación de la homologación, expedidos en otros países.

14. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- 14.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 06 de enmiendas, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de homologaciones CEPE con arreglo a este Reglamento en su versión modificada por la serie 06 de enmiendas.
- 14.2. A partir de los dos años tras la entrada en vigor de la serie 06 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones CEPE únicamente si se cumplen los requisitos del presente Reglamento, modificado por la serie 06 de enmiendas.
- 14.3. A partir de los siete años tras la entrada en vigor de la serie 06 de enmiendas del presente Reglamento, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones que no hayan sido concedidas con arreglo a la serie 06 de enmiendas del presente Reglamento. No obstante, las homologaciones vigentes de las categorías de vehículo que no se vean afectadas por la serie 06 de enmiendas del presente Reglamento seguirán siendo válidas y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento continuarán aceptándolas.
- 14.4. En el caso de los vehículos no afectados por el punto 7.1.1, seguirán siendo válidas las homologaciones que se concedan con arreglo a la serie 04 de enmiendas del presente Reglamento.
- 14.5. En el caso de los vehículos no afectados por el suplemento 4 de la serie 05 de enmiendas al presente Reglamento, las homologaciones vigentes seguirán siendo válidas si se concedieron con arreglo a la serie 05 de enmiendas, hasta su suplemento 3.
- 14.6. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor del suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas, ninguna Parte contratante que lo aplique denegará la concesión de homologaciones CEPE con arreglo al presente Reglamento en su versión modificada por el suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas.
- 14.7. En el caso de los vehículos no afectados por el suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas al presente Reglamento, las homologaciones vigentes seguirán siendo válidas si se concedieron con arreglo a la serie 05 de enmiendas, hasta su suplemento 3.
- 14.8. En el caso de los vehículos de categoría M1, a partir del 20 de febrero de 2005 las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación CEPE si se cumplen los requisitos establecidos en el presente Reglamento, modificado por el suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas.
- 14.9. En el caso de los vehículos de categoría M1, a partir del 20 de febrero de 2007 las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones que no hayan sido concedidas con arreglo al suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas del presente Reglamento.
- 14.10. En el caso de los vehículos de categoría N, a partir del 16 de julio de 2006 las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento únicamente concederán la homologación si el tipo de vehículo cumple los requisitos establecidos en el presente Reglamento, modificado por el suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas.
- 14.11. En el caso de los vehículos de categoría N, a partir del 16 de julio de 2008 las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones que no hayan sido concedidas con arreglo al suplemento 5 de la serie 05 de enmiendas del presente Reglamento.
- 14.12. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 07 de enmiendas, ninguna Parte contratante que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de homologaciones CEPE con arreglo al mismo en su versión modificada por la serie 07 de enmiendas.
- 14.13. Veinticuatro meses a partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 07 de enmiendas, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones CEPE solo si se cumplen los requisitos del mismo en su versión modificada por la serie 07 de enmiendas.
- 14.14. Treinta y seis meses a partir de la fecha de entrada en vigor de la serie 07 de enmiendas, las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento podrán denegar el reconocimiento de las homologaciones que no se concedieron con arreglo a la serie 07 de enmiendas del presente Reglamento.

- 14.15. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados 14.13 o 14.14, seguirán siendo válidas las homologaciones de las categorías de vehículos concedidas con arreglo a las series anteriores de enmiendas del Reglamento que no se vean afectadas por la serie 07 de enmiendas y las Partes contratantes que apliquen el Reglamento continuarán aceptándolas.
- 14.16. En la medida en que no existan requisitos sobre la instalación obligatoria de anclajes de cinturones de seguridad para transportines en sus requisitos nacionales en el momento en que se adhieren al presente Reglamento, las Partes contratantes podrán seguir permitiendo su no instalación a efectos de la homologación nacional y, en este caso, dichas categorías de autobuses no podrán ser objeto de una homologación de tipo con arreglo al presente Reglamento.
-

ANEXO I

NOTIFICACIÓN

[formato máximo: A 4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración

.....

relativa a ⁽²⁾: LA CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN
 EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo en lo que concierne a los anclajes de cinturón de seguridad y los sistemas de anclajes ISOFIX y el anclaje superior ISOFIX, en su caso, con arreglo al Reglamento n° 14

N° de homologación: N° de extensión:

1. Denominación comercial o marca del vehículo:
2. Tipo de vehículo:
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
5. Denominación del tipo de cinturones y retractores autorizados para ser montados en los anclajes con los que va equipado el vehículo:

		Anclaje en (*)	
		la estructura del vehículo	la estructura del asiento
Parte delantera	Asiento derecho	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ exterior interior
	Asiento central	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ derecho izquierdo
	Asiento izquierdo	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ exterior interior
Parte trasera	Asiento derecho	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ exterior interior
	Asiento central	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ derecho izquierdo
	Asiento izquierdo	{ anclajes inferiores anclaje superior	{ exterior interior

(*) Inscribir en la casilla del cuadro la(s) letra(s) siguiente(s):
 -A- para un cinturón de tres puntos.
 -B- para un cinturón subabdominal.
 -S- para un cinturón de tipo especial; deberá indicarse el tipo en «Observaciones».
 -Ar-, -Br- o -Sr- para un cinturón con retractor.
 -Ae-, -Be- o -Se- para un cinturón con dispositivo de absorción de energía.
 -Are-, -Bre- o -Sre- para un cinturón con retractor y dispositivos de absorción de energía en un anclaje como mínimo.

Observaciones:

6. Descripción de los asientos ⁽¹⁾:
7. Descripción de los sistemas de regulación, desplazamiento y bloqueo del asiento o de sus partes ⁽²⁾:
8. Descripción del anclaje del asiento ⁽³⁾:
9. Descripción del tipo concreto de cinturón de seguridad exigido en el caso de un anclaje fijado a la estructura del asiento o que lleve un dispositivo de disipación de energía
10. Vehículo presentado para su homologación el:
11. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación:
12. Fecha del acta de ensayo expedida por dicho servicio:
13. Número del acta de ensayo expedida por dicho servicio:
14. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada ⁽²⁾:
15. Emplazamiento de la marca de homologación en el vehículo:
16. Lugar:
17. Fecha:
18. Firma:
19. Se adjuntan a la presente notificación los siguientes documentos, presentados al servicio administrativo que concedió la homologación y disponibles previa solicitud:
 - croquis, diagramas y planos de los anclajes, de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores, en su caso, así como de la estructura del vehículo;
 - fotografías de los anclajes, de los sistemas de anclajes ISOFIX y de los anclajes superiores, en su caso, así como de la estructura del vehículo;
 - croquis, diagramas y planos de los asientos, sus anclajes al vehículo, los sistemas de regulación y desplazamiento de los asientos y sus partes, y sus dispositivos de bloqueo ⁽¹⁾;
 - fotografías de los asientos, sus anclajes, los sistemas de regulación y desplazamiento de los asientos y sus partes, y sus dispositivos de bloqueo ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Número de identificación del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones de homologación del Reglamento).

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

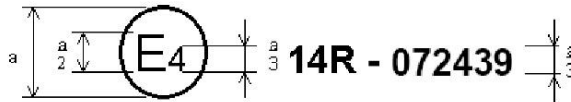
⁽³⁾ Únicamente si el anclaje está fijado al asiento o si el soporte de la correa del cinturón es el asiento.

ANEXO 2

DISPOSICIÓN DE LA MARCA DE HOMOLOGACIÓN

MODELO A

(Véase el punto 4.4 del presente Reglamento)

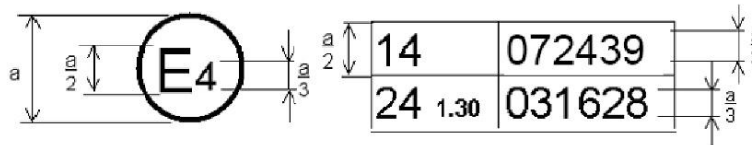


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo ha sido homologado en los Países Bajos (E4) en lo que concierne a los anclajes de los cinturones de seguridad, de conformidad con el Reglamento n° 14, con el número 072439. Los dos primeros dígitos del número de homologación indican que el Reglamento n° 14 ya incluía la serie 07 de enmiendas en el momento de la homologación.

MODELO B

(Véase el punto 4.5 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo ha sido homologado en los Países Bajos (E4), de conformidad con los Reglamentos n° 14 y n° 24 (*). (En el caso de este último Reglamento, el coeficiente de absorción corregido será de 1,30 m⁻¹). Los números de homologación indican que en las fechas en que se concedieron estas homologaciones, el Reglamento n° 14 ya incluía la serie 07 de enmiendas y el Reglamento n° 24 se encontraba en su serie 03 de enmiendas.

(*) El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

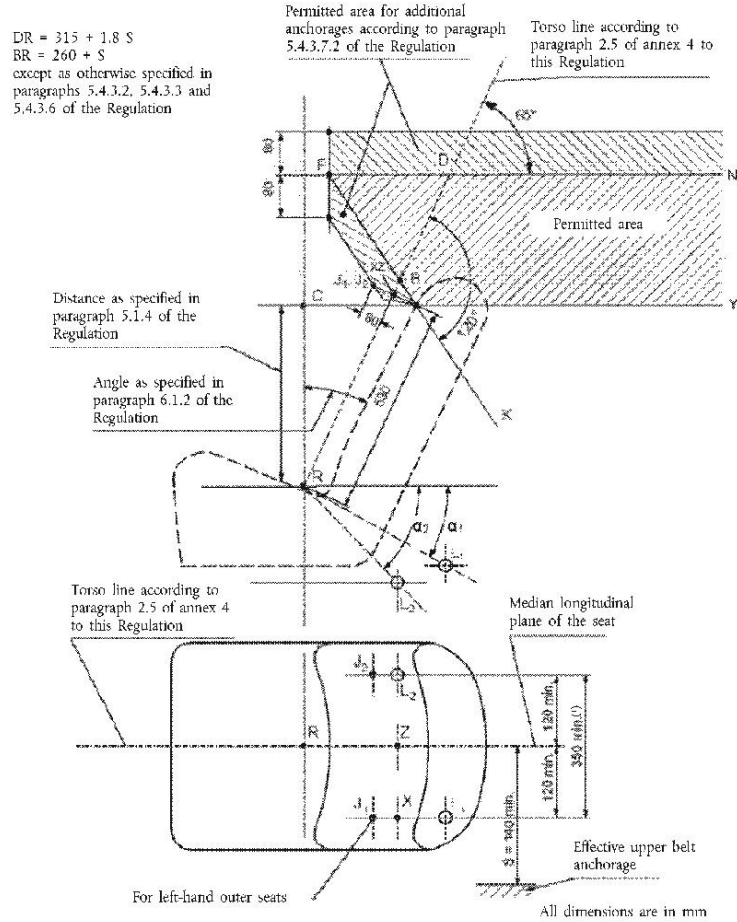
ANEXO 3

EMPLAZAMIENTO DE LOS ANCLAJES EFECTIVOS

Figura 1

Zonas de emplazamiento de los anclajes efectivos

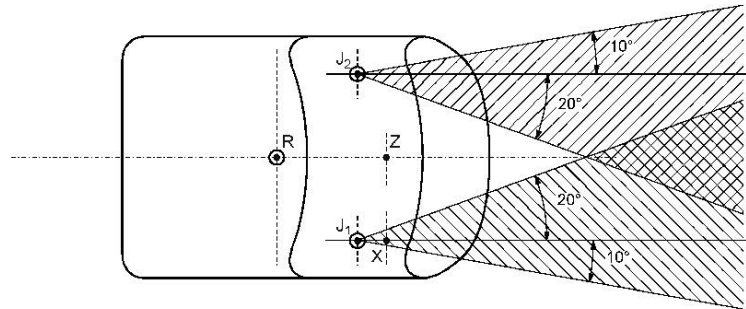
(El croquis muestra un ejemplo en el que el anclaje superior está fijado a un panel lateral del habitáculo)



(1) 240 mm minimum for the central rest seating positions of M₁ and N₁ categories of vehicles.

Figura 2

Anclajes efectivos superiores con arreglo al punto 5.4.3.7.3 del Reglamento



ANEXO 4

PROCEDIMIENTO DE DETERMINACIÓN DEL PUNTO H Y DEL ÁNGULO REAL DEL TORSO DE LAS PLAZAS SENTADAS EN VEHÍCULOS DE MOTOR

1. OBJETO

El procedimiento descrito en el presente anexo sirve para establecer la posición del punto «H» y el ángulo real del torso de una o varias plazas de asiento en un vehículo de motor y para verificar la relación entre los parámetros medidos y los facilitados por el fabricante del vehículo ⁽¹⁾.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se entenderá por:

2.1. «Parámetro de referencia»: una o varias de las características siguientes de una plaza de asiento:

2.1.1. los puntos H y R, así como la relación entre los mismos;

2.1.2. los ángulos real y previsto del torso, así como la relación entre los mismos.

2.2. «Maniquí tridimensional para el punto H» (maniquí 3-D H): el dispositivo utilizado para determinar el punto H y el ángulo real del torso. Este dispositivo se describe en el apéndice 1 del presente anexo.

2.3. «Punto H»: el centro del eje de pivotamiento entre el torso y el muslo del maniquí 3-D H, cuando está instalado en el asiento de un vehículo tal y como se describe en el punto 4. El punto H se sitúa en el centro del eje del dispositivo que está entre los puntos de mira del punto H, uno a cada lado del maniquí 3-D H. El punto H corresponde teóricamente al punto R (en relación con las tolerancias admisibles, véase el punto 3.2.2). Una vez determinado con arreglo al procedimiento descrito en el punto 4, el punto H se considera fijo en relación con la estructura del cojín del asiento, incluso cuando esta se desplaza.

2.4. «Punto R» o «punto de referencia de la plaza de asiento»: un punto definido por el fabricante para cada plaza de asiento y localizado respecto al sistema tridimensional.

2.5. «Línea del torso»: el eje del vástago de la espalda del maniquí 3D-H, estando la espalda totalmente apoyada en el respaldo del asiento.

2.6. «Ángulo real del torso»: el ángulo medido entre una línea vertical que pasa por el punto H y la línea del torso, medido con el sector graduado de la espalda del maniquí 3D-H. Corresponde teóricamente con el ángulo previsto del torso (en relación con las tolerancias admisibles, véase el punto 3.2.2).

2.7. «Ángulo previsto del torso»: el ángulo medido entre la línea vertical que pasa por el punto R y la línea del torso, en la posición del respaldo previsto por el fabricante del vehículo.

2.8. «Plano medio del ocupante» (PMO): el plano mediano del maniquí 3-D H, situado en cada plaza de asiento determinada; está representado por la coordenada del punto H sobre el eje Y. En los asientos individuales, el plano medio del asiento coincide con el plano medio del ocupante. En otros asientos, el plano medio del ocupante estará especificado por el fabricante.

2.9. «Sistema de referencia tridimensional»: el sistema definido en el apéndice 2 del presente anexo.

2.10. «Puntos de referencia»: las marcas físicas en la superficie del vehículo definidas por el fabricante (agujeros, superficies, marcas o entallas).

2.11. «Posición del vehículo para la medición»: la posición del vehículo definida por las coordenadas de los puntos de referencia en el sistema tridimensional de referencia.

⁽¹⁾ Cuando no sea posible determinar el punto H utilizando el «maniquí tridimensional para el punto H» u otros procedimientos en las plazas de asiento distintas de las delanteras, el organismo competente puede, si lo juzga adecuado, tomar como referencia el punto R indicado por el fabricante.

3. REQUISITOS

3.1. Presentación de los resultados

Para toda plaza de asiento en la que son necesarios parámetros de referencia para demostrar la conformidad con las disposiciones del presente Reglamento deberá presentarse, de acuerdo con el procedimiento dispuesto en el apéndice 3 del presente anexo, la totalidad o una selección adecuada de los parámetros siguientes:

3.1.1. las coordenadas del punto R con relación a un sistema tridimensional de referencia;

3.1.2. el ángulo previsto del torso;

3.1.3. todas las indicaciones necesarias para la regulación del asiento, si es regulable, en la posición de medida definida en el punto 4.3.

3.2. Relación entre las medidas obtenidas y las especificaciones de diseño del vehículo

3.2.1. Las coordenadas del punto H y el valor del ángulo real del torso, obtenidas según el procedimiento definido en el punto 4, se compararán respectivamente con las coordenadas del punto R y con el valor del ángulo previsto del torso indicadas por el fabricante del vehículo.

3.2.2. Las posiciones relativas de los puntos R y H y la desviación entre el ángulo previsto y el ángulo real del torso se considerarán satisfactorias para el asiento en cuestión si el punto H, definido por sus coordenadas, se encuentra en el interior de un cuadrado de 50 mm de lado en el que los lados son horizontales y verticales y las diagonales se cortan en el punto R, y de otra parte, si el ángulo real del torso no difiere en más de 5° del ángulo previsto del torso.

3.2.3. Si se cumplen estas condiciones, el punto R y el ángulo previsto de torso se utilizarán para demostrar la conformidad con las disposiciones del presente Reglamento.

3.2.4. Si el punto H o el ángulo real del torso no son conformes a las prescripciones del apartado 3.2.2, deberán ser determinados otras dos veces (tres determinaciones en total). Si los resultados obtenidos en el curso de dos de estas tres determinaciones satisfacen los requisitos, se aplicarán las condiciones que figuran en el apartado 3.2.3.

3.2.5. Si, los resultados de dos, como mínimo, de las tres operaciones descritas en el punto 3.2.4 no satisfacen los requisitos del punto 3.2.2, o si la verificación no se puede efectuar porque el fabricante no ha suministrado datos sobre la posición del punto R o el ángulo previsto del torso, cada vez que se mencione el punto R o el ángulo previsto de torso, debe utilizarse como referencia el baricentro de los tres puntos obtenidos o la media de los tres ángulos medidos.

4. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL PUNTO H Y EL ÁNGULO REAL DEL TORSO

4.1. El vehículo debe ser precondicionado a una temperatura de $20^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{C}$, a elección del fabricante, con el fin de que el material del asiento alcance la temperatura de la sala. Si el asiento no ha sido usado nunca, deberá sentarse en el mismo una persona o un dispositivo de 70 a 80 kg durante un minuto dos veces consecutivas, a fin de flexionar el cojín del asiento y el respaldo. A petición del fabricante, todos los conjuntos de asientos deben estar descargados durante al menos 30 minutos, antes de la instalación del maniquí 3-D H.

4.2. La posición del vehículo para la medición debe ser la indicada en el punto 2.11.

4.3. El asiento, si es regulable, debe ajustarse en primer lugar a la posición normal de conducción o de utilización más retrasada del asiento declarada por el fabricante, en función del margen de ajuste longitudinal, con exclusión de otros desplazamientos del asiento con fines distintos de la conducción o utilización normal. En el caso de que el asiento disponga de otros reglajes (vertical, angular, de respaldo, etc.), a continuación se ajustará a la posición especificada por el fabricante del vehículo. Por otra parte, en el caso de un asiento suspendido, debe fijarse rigidamente la posición vertical que corresponda a una posición normal de conducción tal y como la defina el fabricante.

4.4. La superficie de la plaza de asiento que vaya a ser ocupada por el maniquí 3-D H debe estar recubierta de una muselina de algodón de tamaño suficiente y de una textura apropiada, definida como tela de algodón uniforme de 18,9 hilos/cm² con una masa de 0,228 kg/m², o de una tela de punto o no tejida con características equivalentes. Si el ensayo no se efectúa dentro del vehículo, la base sobre la que se sitúe el asiento debe tener unas características esenciales (*) equivalentes a las del piso del vehículo al que se destine el asiento.

(*) Ángulo de inclinación, diferencia de altura con montaje sobre pedestal, textura superficial, etc.

- 4.5. Sitúese el conjunto de asiento y respaldo del maniquí 3-D H de forma que el plano medio del ocupante (PMO) coincida con el plano medio del maniquí. A petición del fabricante, el maniquí puede ser desplazado hacia el interior respecto al PMO previsto si la posición del maniquí está muy desplazada hacia el exterior y el borde del asiento no permite el nivelado del maniquí.
- 4.6. Acóplense los conjuntos de pies y elementos inferiores de las piernas al elemento de asiento, bien separadamente, bien utilizando el conjunto de barra en T y los elementos inferiores de las piernas. La línea A que pasa por los puntos de mira del punto H debe ser paralela al suelo y perpendicular al plano medio longitudinal del asiento.
- 4.7. Ajustense los pies y las piernas del maniquí del modo siguiente:
- 4.7.1. Plaza de asiento determinada: conductor y pasajero delantero exterior
- 4.7.1.1. Los dos conjuntos pierna-pie deben desplazarse hacia delante de tal manera que los pies adopten posiciones naturales sobre el suelo y, en su caso, entre los pedales. El pie izquierdo se colocará dentro de lo posible de forma que los dos pies estén situados aproximadamente a la misma distancia del plano medio del maniquí. Asegúrese de que el nivel que sirve para verificar la orientación transversal del maniquí está en posición horizontal reajustando si es preciso el elemento de asiento o desplazando el conjunto pierna-pie hacia atrás. La línea que pasa por los puntos de mira del punto H debe quedar perpendicular al plano medio longitudinal del asiento.
- 4.7.1.2. Si la pierna izquierda no puede mantenerse paralela a la derecha, y si el pie izquierdo no puede reposar sobre la estructura, desplácese el pie izquierdo hasta que se encuentre en posición de reposo. Debe mantenerse el alineamiento de los puntos de mira.
- 4.7.2. Plaza de asiento determinada: asientos traseros laterales
- En cuanto a los asientos traseros o auxiliares, las piernas se colocarán tal como indique el fabricante. Si en este caso los pies reposan sobre partes del suelo que estén a dos niveles diferentes, el primer pie que entre en contacto con el asiento delantero debe servir de referencia y el otro pie se situará de tal forma que el nivel que dé la orientación transversal del asiento del dispositivo indique la horizontal.
- 4.7.3. Otras plazas de asiento determinadas:
- Deberá seguirse el procedimiento descrito en el punto 4.7.1, salvo que los pies se colocarán según las indicaciones del fabricante del vehículo.
- 4.8. Colóquense las masas de los muslos y los elementos inferiores de las piernas y nivélense de nuevo el maniquí.
- 4.9. Inclínese el elemento de espalda hacia delante hasta el tope delantero y separar el maniquí del respaldo del asiento por medio de la barra en T. Vuélvase a colocar el maniquí sobre el asiento por medio de uno de los métodos siguientes:
- 4.9.1. Si el maniquí tiene tendencia a deslizarse hacia atrás, aplíquese el procedimiento siguiente. Hágase deslizar el maniquí hasta que no sea necesario ejercer ninguna carga horizontal hacia delante sobre la barra T, es decir, hasta que el elemento de asiento toque el respaldo. Si es necesario, vuélvase a colocar los elementos inferiores de las piernas.
- 4.9.2. Si el maniquí no tiene tendencia a deslizarse hacia atrás, aplíquese el procedimiento siguiente. Deslícese el maniquí hacia atrás, ejerciendo una carga horizontal hacia atrás sobre la barra T, hasta que el elemento de asiento toque el respaldo (véase la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo).
- 4.10. Aplíquese una carga de 100 ± 10 N al conjunto espalda-asiento en la intersección de los sectores circulares de cadera y de alojamiento de la barra en T. La dirección de la carga debe confundirse con una línea que pase por la intersección antes descrita y un punto situado inmediatamente por encima del alojamiento de la barra de muslo (véase la figura 2 del apéndice 1 del presente anexo). A continuación déjese reposar el elemento de espalda sobre el respaldo del asiento, tomando las precauciones necesarias en el resto del procedimiento para evitar que el maniquí se deslice hacia delante.
- 4.11. Colóquense las masas de las nalgas derecha e izquierda y, a continuación y de manera alternada, las ocho masas de torso, manteniendo el maniquí nivelado.
- 4.12. Inclínese hacia delante el elemento de espalda para evitar cualquier rozamiento sobre el respaldo del asiento. A continuación balancéese el maniquí de un lado a otro de un plano vertical describiendo un arco de 10° (5° a cada lado del plano medio vertical) durante tres ciclos completos, a fin de suprimir cualquier tensión entre el maniquí y el asiento.

Durante el balanceo, la barra en T del maniquí puede tener tendencia a desplazarse de los alineamientos verticales y horizontales especificados. Para evitar esta tendencia, debe aplicarse una carga lateral adecuada durante los movimientos basculares. Manteniendo así la barra en T, hágase oscilar el maniquí, asegurándose de que ninguna carga exterior, ni vertical ni de delante a atrás, se aplica inadvertidamente.

En este punto, los pies del maniquí no deben bloquearse en ninguna posición ni mantenerse en posición de bloqueo; por el contrario, si cambian de posición debe dejarse que se queden en ella por el momento.

Déjese suavemente en reposo el elemento de espalda sobre el respaldo del asiento verificando los dos niveles de burbuja del mismo. Como consecuencia del movimiento de los pies durante el balanceo del maniquí, deben volver a colocarse del modo siguiente:

Levantarse de modo alternado cada pie, lo mínimo necesario para evitar cualquier movimiento adicional. Durante esta operación, los pies deben estar libres en el sentido de rotación y no estarán sometidos a ninguna carga lateral ni hacia delante. Cuando cada pie vuelva a colocarse en posición baja, el talón debe estar en contacto con la estructura prevista al efecto.

Compruébese el nivel lateral, ejerciendo, si es preciso, una fuerza lateral sobre la parte superior del elemento de espalda suficiente para nivelar el elemento de asiento del maniquí sobre el asiento.

4.13. Sujetando la barra en T para impedir que el maniquí deslice hacia delante en el cojín del asiento, procédase del modo siguiente:

- a) colóquese el elemento de espalda sobre el respaldo del asiento;
- b) aplíquese y retírese de manera alternada, sobre la barra del respaldo y a una altura que corresponda aproximadamente al centro de las masas del torso, una carga horizontal hacia atrás, inferior o igual a 25 N, hasta que el sector circular del ángulo de la cadera indique que se ha obtenido una posición estable después de cesar la carga. Póngase cuidado en asegurar que ninguna carga exterior lateral o hacia abajo se aplica sobre el maniquí. Si es necesario nivelar de nuevo el maniquí, bascúlese hacia delante la espalda del mismo, recuperando el nivel y volviendo a comenzar el proceso desde el punto 4.12.

4.14. Tómense todas las medidas:

4.14.1. Las coordenadas del punto H se miden en el sistema de referencia tridimensional.

4.14.2. El ángulo real del torso se comprueba en el sector del ángulo de la espalda del maniquí cuando la varilla se sitúa hacia atrás.

4.15. Si se desea proceder a una nueva instalación del maniquí, el conjunto del asiento debe permanecer sin carga alguna durante al menos 30 minutos, antes de la nueva instalación. El maniquí no debe quedar situado sobre el conjunto del asiento más que el tiempo necesario para realizar el ensayo.

4.16. Si los asientos de una misma fila pueden ser considerados similares (asiento corrido, asientos idénticos, etc.), se determinará un solo punto H y un solo ángulo real del torso, por fila de asientos, estando el maniquí descrito en el apéndice I del presente anexo en posición de sentado en un asiento considerado representativo de la fila. Este asiento deberá ser:

4.16.1. en el caso de la fila delantera, el asiento del conductor;

4.16.2. en el caso de la fila o filas traseras, un asiento exterior.

Apéndice I

DESCRIPCIÓN DEL MANIQUÍ TRIDIMENSIONAL PARA EL PUNTO H (*)

(Maniquí 3-D H)

1. Elementos de asiento y espalda

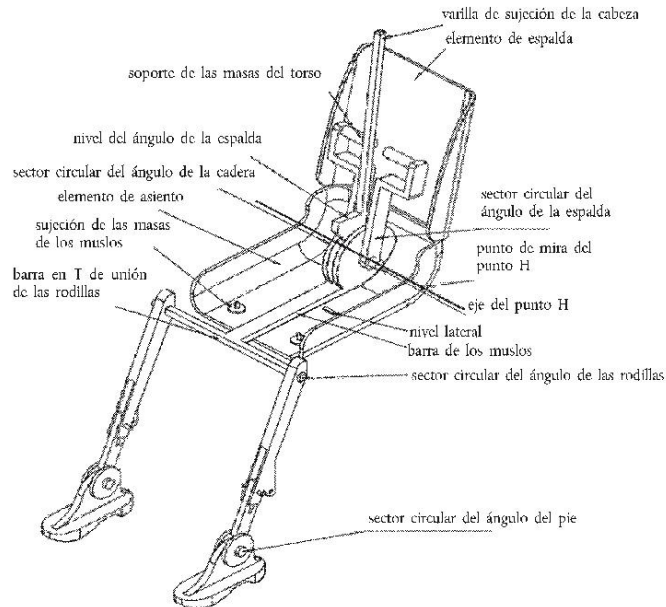
Los elementos de espalda y asiento están contruidos en materia plástica armada y en metal. Simulan el torso humano y los muslos y están articulados mecánicamente en el punto H. En este punto H está articulada una varilla que tiene fijado un sector circular para medir el ángulo real del torso. Fijada al elemento de asiento, una barra de muslo regulable determina el eje del muslo y se utiliza como línea de referencia del sector circular del ángulo de cadera.

2. Elementos de cuerpo y piernas

Los elementos inferiores de las piernas se conectan al elemento de asiento por medio de la barra en T que une las rodillas, que a su vez es la extensión lateral de la barra de muslos regulable. Incorporados a los elementos inferiores de las piernas, los sectores circulares permiten medir el ángulo de las rodillas. Los conjuntos de pies y zapatos están graduados para medir su ángulo. Dos niveles de burbuja permiten orientar el maniquí en el espacio. Las masas de elementos del cuerpo están situadas en los centros de gravedad correspondientes, con el fin de producir una penetración en el asiento equivalente a la de un hombre adulto de 76 kg. Es necesario verificar que todas las articulaciones del maniquí 3-D H giren libremente y sin rozamiento notable.

Figura 1

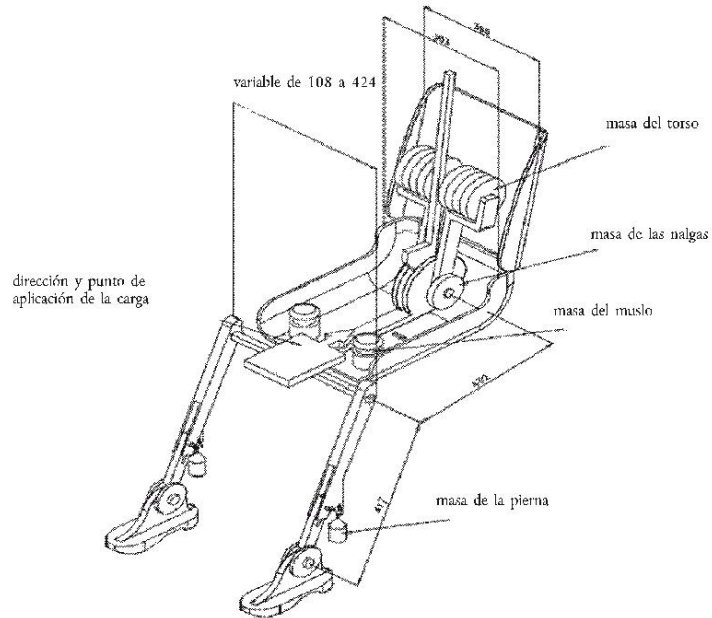
Denominación de los elementos del maniquí 3-D H



(*) Para toda información sobre el maniquí 3-D H, diríjase a la Society of Automobile Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, Estados Unidos de América.
Este maniquí corresponde al descrito en la norma ISO 6549:1980.

Figura 2

Dimensiones de los elementos del maniquí 3-D H y distribución de la carga

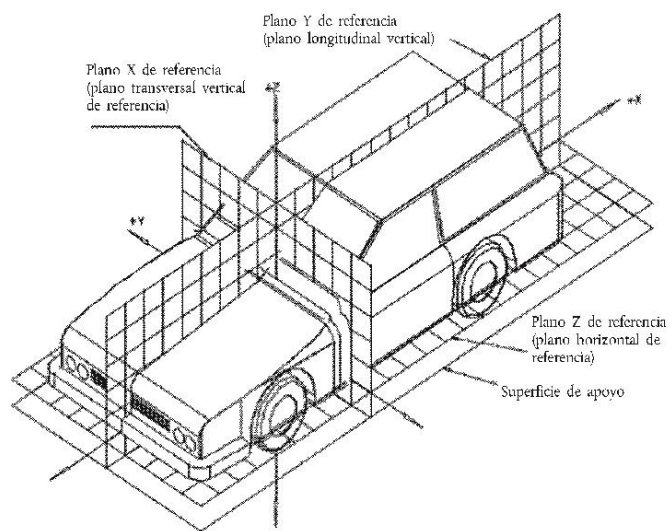


Apéndice 2

SISTEMA DE REFERENCIA TRIDIMENSIONAL

1. El sistema de referencia tridimensional está definido por tres planos ortogonales elegidos por el fabricante del vehículo (véase la figura) (*).
2. La posición del vehículo para las mediciones se determina ubicando el vehículo sobre un soporte de tal manera que las coordenadas de los puntos de referencia correspondan a los valores indicados por el fabricante.
3. Las coordenadas de los puntos R y H se determinan respecto a los puntos de referencia definidos por el fabricante del vehículo.

Figura

Sistema de referencia tridimensional

(*) El sistema de referencia corresponde a la norma ISO 4130:1978.

Apéndice 3

PARÁMETROS DE REFERENCIA DE LAS PLAZAS DE ASIENTO

1. Codificación de los parámetros de referencia

Para cada plaza de asiento se enumeran los parámetros de referencia en una lista. Las plazas de asiento se identifican mediante un código de dos caracteres. El primero es una cifra que designa la fila de asientos, desde la parte delantera hasta la parte trasera del vehículo. El segundo es una letra mayúscula que designa la posición del asiento en una fila vista desde el vehículo mirando hacia delante en el sentido de la marcha. Se utilizarán las siguientes letras:

L = izquierda

C = centro

R = derecha

2. Descripción de la posición del vehículo para las mediciones

2.1. Coordenadas de los puntos de referencia

X

Y

Z

3. Lista de parámetros de referencia

3.1. Plaza de asiento:

3.1.1. Coordenadas del punto R

X

Y

Z

3.1.2. Ángulo de torso previsto:

3.1.3. Indicaciones de reglaje del asiento (*)

horizontal:

vertical:

angular:

ángulo de torso:

Nota: Enumérense en esta lista los parámetros de referencia de otras plazas de asiento utilizando la numeración 3.2, 3.3, etc.

(*) Táchese lo que no proceda.

ANEXO 5

DISPOSITIVO DE TRACCIÓN

Figura 1

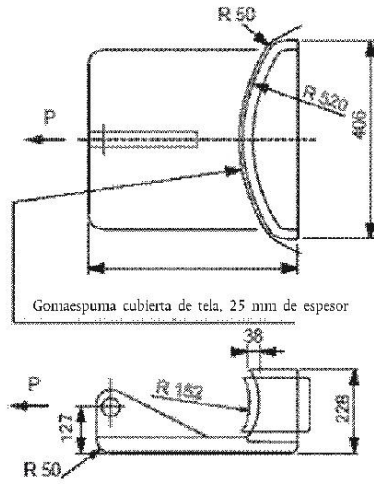
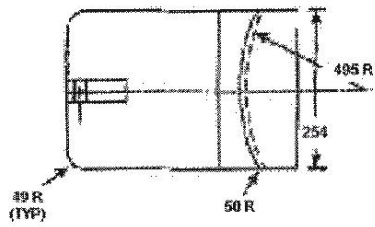


Figura 1 bis



- NOTAS
1. Bloque cubierto de gomaespuma de densidad media cubierta de lona, espesor 25r
 2. Todas las dimensiones están expresadas en milímetros (mm)

Orificio, diámetro 19

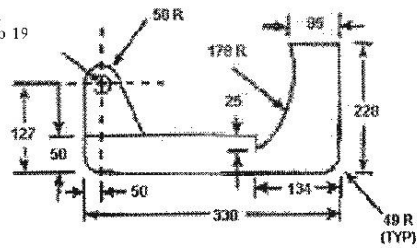
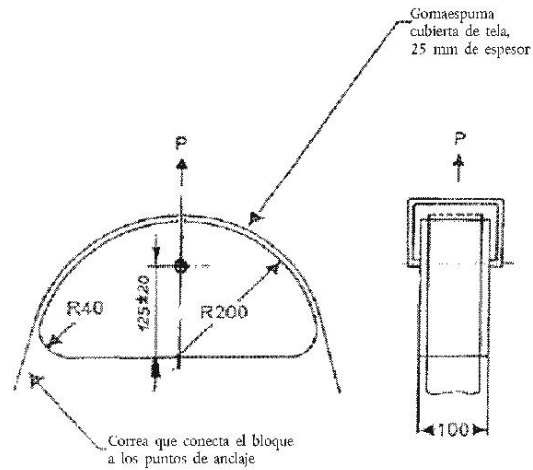


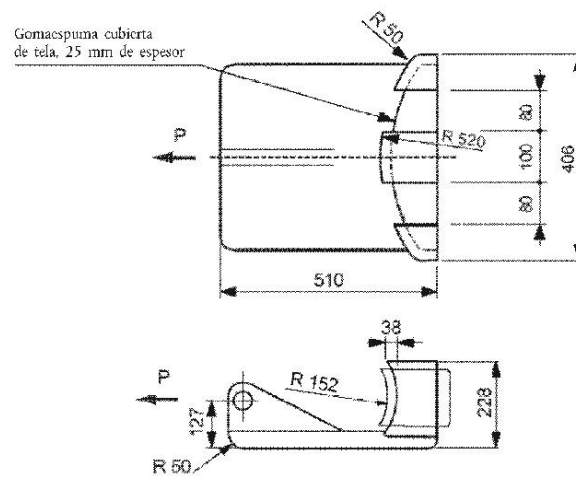
Figura 2



Todas las dimensiones están expresadas en milímetros

Para la fijación de la correa, el dispositivo de tracción del cinturón del hombro puede modificarse añadiendo dos rebordes y/o algunos pernos para evitar que la correa se desprenda durante el ensayo de tracción.

Figura 3



Todas las dimensiones están expresadas en milímetros

ANEXO 6

NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE ANCLAJE Y EMPLAZAMIENTO DE LOS ANCLAJES INFERIORES

Categoría de vehículo	Asientos orientados en el sentido de la marcha				Sentido contrario
	Lateral		Central		
	Delantero	Los demás	Delantero	Los demás	
M ₁	3	3	3	3	2
M ₂ ≤ 3,5 toneladas	3	3	3	3	2
M ₃ y M ₂ > 3,5 toneladas	3 ⊕	3 ó 2 †	3 ó 2 †	3 ó 2 †	2
N ₁	3	3 ó 2 ∅	3 ó 2 *	2	2
N ₂ y N ₃	3	2	3 ó 2 *	2	2

Explicación de los símbolos utilizados:

- 2: Dos anclajes inferiores que permiten la instalación de un cinturón de seguridad del tipo B o, cuando así lo exija el apéndice 1 del anexo 13 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), del tipo Br, Br3, Br4m o Br4Nm.
- 3: Dos anclajes inferiores y un anclaje superior que permitan la instalación de un cinturón de seguridad de tres puntos del tipo A o, cuando así lo exija el apéndice 1 del anexo 13 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), del tipo Ar, Ar4m o Ar4Nm.
- ∅: Remite al punto 5.3.3 (se toleran dos anclajes si el asiento es contiguo a una zona de paso).
- *: Remite al punto 5.3.4 (se toleran dos anclajes si el parabrisas está fuera de la zona de referencia).
- †: Remite al punto 5.3.5 (se toleran dos anclajes si no hay nada en la zona de referencia).
- ⊕: Remite al punto 5.3.7 (disposición particular para el piso superior de un vehículo de dos pisos).

Apéndice

EMPLAZAMIENTO DE LOS ANCLAJES INFERIORES — REQUISITOS RELATIVOS ÚNICAMENTE A LOS ÁNGULOS

Asiento		M ₁	Otras categorías
Delantero (*)	lado de la hebilla (α ₂)	45° - 80°	30° - 80°
	lado opuesto a la hebilla (α ₁)	30° - 80°	30° - 80°
	ángulo constante	50° - 70°	50° - 70°
	asiento corrido-lado de la hebilla (α ₂)	45° - 80°	20° - 80°
	asiento corrido-lado opuesto a la hebilla (α ₁)	30° - 80°	20° - 80°
	asiento regulable con ángulo de inclinación del respaldo < 20°	45° - 80° (α ₂) (*) 20° - 80° (α ₁) (*)	20° - 80°
Trasero †		30° - 80°	20° - 80° ‡
Transportín	No se exige anclaje. De instalarse, véanse los requisitos aplicables a los asientos delanteros y traseros.		

Notas:

* : Lateral y central.

(*) Si el ángulo no es constante, véase el punto 5.4.2.1.

‡: 45°-90° en el caso de los asientos de los vehículos M₂ y M₃.

ANEXO 7

ENSAYO DINÁMICO POR EL QUE PUEDE OPTARSE EN LUGAR DEL ENSAYO ESTÁTICO DE RESISTENCIA DE LOS ANCLAJES DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD**1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

En el presente anexo se describe un ensayo dinámico mediante carro por el que puede optarse como alternativa al ensayo estático de resistencia de los anclajes de los cinturones de seguridad que se establecen en los puntos 6.3 y 6.4 del presente Reglamento.

Esta alternativa podrá aplicarse a petición del fabricante del vehículo en el caso de un grupo de asientos en el que todas las plazas estén dotadas de cinturones de seguridad de tres puntos y con el que se combinen funciones de limitador de carga sobre el tórax y cuando el grupo de asientos incluya además una plaza cuyo anclaje del cinturón de seguridad se sitúe en la estructura del asiento.

2. PRESCRIPCIONES

- 2.1. En el ensayo dinámico que se establece en el punto 3 no podrá haber ruptura alguna del anclaje o la zona contigua. No obstante, se admitirá realizar una ruptura programada necesaria para el funcionamiento del dispositivo de limitación de carga.

Deberán respetarse las distancias mínimas para los anclajes inferiores efectivos que se especifican en el punto 5.4.2.5 del presente Reglamento, así como los requisitos relativos a los anclajes superiores efectivos especificados en el punto 5.4.3.6 del presente Reglamento y, si procede, complementados mediante lo dispuesto en el punto 2.1.1 siguiente.

- 2.1.1. Para los vehículos de la categoría M₁ cuya masa total admisible no supere las 2,5 toneladas, en caso de que el anclaje superior del cinturón de seguridad esté fijado a la estructura del asiento, dicho anclaje no deberá traspasar un plano transversal que pasa por el punto R y el punto C del asiento en cuestión (véase la figura 1 del anexo 3 del presente Reglamento).

Para los vehículos distintos de los mencionados, el anclaje superior del cinturón de seguridad no deberá traspasar un plano transversal con una inclinación de 10° hacia delante que pasa por el punto R del asiento.

- 2.2. En los vehículos que estén dotados de sistemas de desplazamiento y de bloqueo que permitan salir del vehículo a los ocupantes de todos los asientos, dichos sistemas deberán poderse seguir accionando manualmente después del ensayo.

- 2.3. En el manual de uso del vehículo deberá indicarse que cada cinturón de seguridad únicamente podrá sustituirse por un cinturón de seguridad homologado para la plaza de asiento de que se trate del vehículo y deberán señalarse en concreto las plazas de asiento en las que únicamente puede instalarse un cinturón de seguridad adecuado equipado con un limitador de carga.

3. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DINÁMICO**3.1. Condiciones generales**

Al ensayo descrito en el presente anexo se aplicarán las condiciones generales que figuran en el punto 6.1 del presente Reglamento.

3.2. Instalación y preparación**3.2.1. Carro**

El carro deberá estar construido de tal manera que después del ensayo no tenga ninguna deformación permanente. Deberá orientarse de manera que, en la fase de colisión, la desviación supere los 5° en el plano vertical y los 2° en el plano horizontal.

3.2.2. Inmovilización de la estructura del vehículo

La parte de la estructura del vehículo que se considere esencial para la rigidez del vehículo por lo que respecta a los anclajes del asiento y a los del cinturón de seguridad deberá fijarse al carro, con arreglo a lo dispuesto en el punto 6.2 del presente Reglamento.

3.2.3. Sistemas de retención

- 3.2.3.1. Los sistemas de retención (los asientos completos, los cinturones de seguridad y los dispositivos de limitación de carga) deberán montarse en la estructura del vehículo según las especificaciones del vehículo producido en serie.

Podrá montarse sobre el carro de ensayo el entorno del vehículo situado frente al asiento objeto de ensayo (salpicadero, asiento, etc., según el asiento de que se trate). Si hay un airbag frontal, deberá desactivarse.

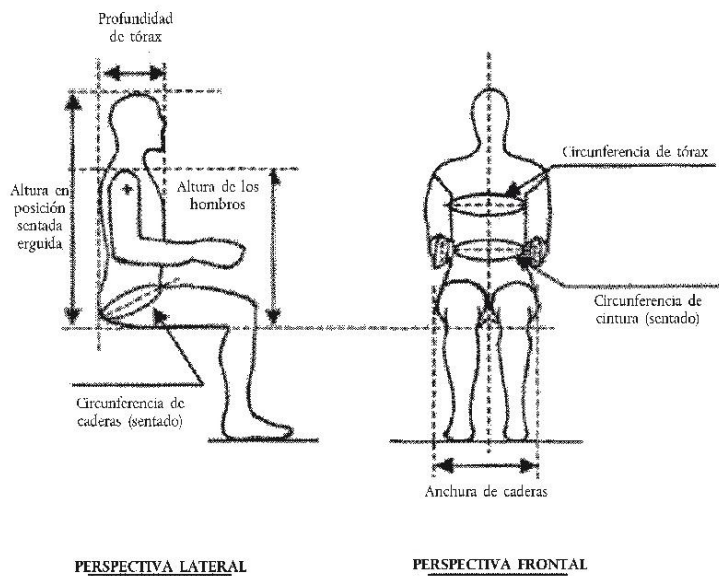
- 3.2.3.2. A petición del fabricante del vehículo y de acuerdo con el servicio técnico encargado de realizar los ensayos, algunos componentes de los sistemas de retención distintos de los asientos completos, los cinturones de seguridad y los dispositivos de limitación de carga podrán no montarse sobre el carro de ensayo o sustituirse por componentes de resistencia equivalente o inferior y cuyas dimensiones estén incluidas en el acondicionamiento interior del vehículo, siempre que la configuración objeto de ensayo sea como mínimo tan desfavorable como la configuración de serie respecto a las fuerzas aplicadas al asiento y los anclajes de los cinturones de seguridad.
- 3.2.3.3. Los asientos deberán regularse tal como se establece en el punto 6.1.2 del presente Reglamento, en la posición de uso que el servicio técnico encargado de realizar los ensayos considere la más desfavorable en cuanto a la resistencia de los anclajes y compatible con la instalación de los maniqués en el vehículo.
- 3.2.4. Maniqués
- En cada asiento deberá colocarse un maniquí cuyas dimensiones y masa se definen en el anexo 8, retenido por el cinturón de seguridad del vehículo.
- No será necesaria instrumentación alguna del maniquí.
- 3.3. Ensayo
- 3.3.1. El carro deberá ser propulsado de manera que su variación de velocidad durante el ensayo sea de 50 km/h. La deceleración del carro deberá realizarse en el pasillo al que se refiere el anexo 8 del Reglamento nº 16.
- 3.3.2. En su caso, la activación de los dispositivos de retención adicionales (dispositivos de precarga, etc., excepto los airbags) se desencadenará con arreglo a las indicaciones del fabricante del vehículo.
- 3.3.3. Deberá comprobarse que el desplazamiento de los anclajes de los cinturones de seguridad no supere los límites especificados en los puntos 2.1 y 2.1.1 del presente anexo.
-

ANEXO 8

ESPECIFICACIONES DEL MANIQUÍ (*)

Masa	97,5 ± 5 kg
Altura en posición sentada erguida	965 mm
Anchura de caderas (sentado)	415 mm
Circunferencia de caderas (sentado)	1 200 mm
Circunferencia de cintura (sentado)	1 080 mm
Profundidad de tórax	265 mm
Circunferencia de tórax	1 130 mm
Altura de los hombros	680 mm
Tolerancia en todas las dimensiones de longitud	± 5 %

Observación: véase a continuación un esquema en el que se explican las dimensiones.



(*) Los dispositivos que se describen en la *Australian Design Rule (ADR) 4/03* y la *Motor Vehicle Safety Standard (FMVSS) n° 208* se considerarán equivalentes.

ANEXO 9

SISTEMAS DE ANCLAJES ISOFIX Y ANCLAJES SUPERIORES ISOFIX

Figura 1

Perspectivas isométricas del dispositivo de aplicación de fuerza estática (SFAD)

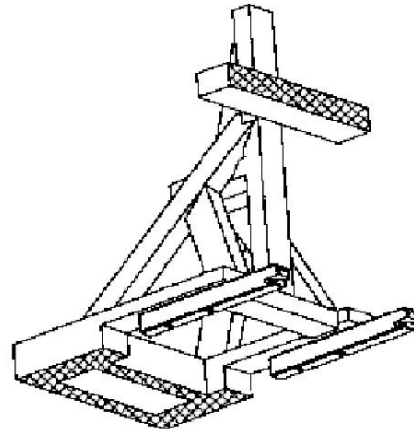
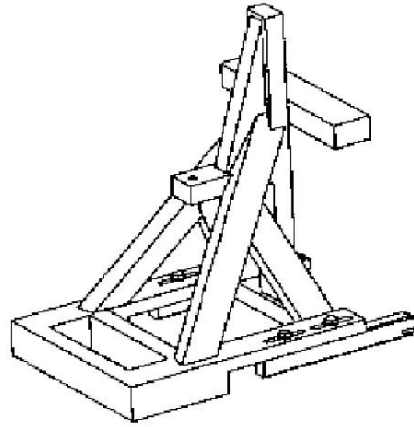
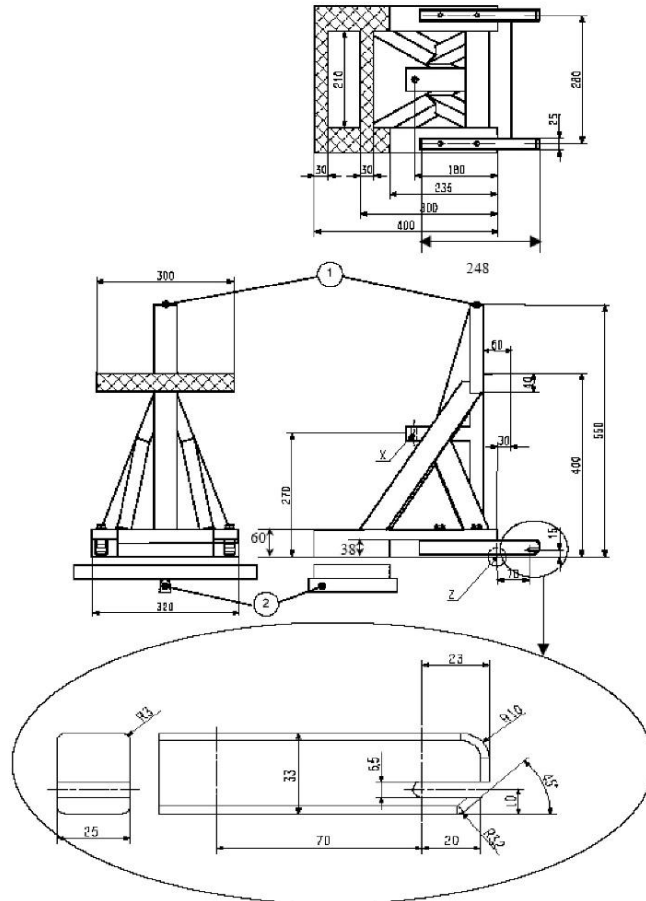


Figura 2

Dimensiones del dispositivo de aplicación de fuerza estática (SFAD)



Las dimensiones están expresadas en milímetros

Leyenda:

1. Punto de sujeción de la fijación superior
2. Fijación del pivote para el ensayo de rigidez tal como se describe más abajo

Rigidez del SFAD: una vez sujeto a la barra o las barras de anclaje rígidas, con la parte transversal frontal del SFAD soportada por una barra rígida que se mantenga en el centro por un pivote longitudinal situado 25 mm por debajo de la base del SFAD (para permitir la flexión y la torsión de la base del SFAD), el movimiento del punto X no deberá ser superior a 2 mm en ninguna dirección cuando se apliquen las fuerzas previstas en el cuadro nº 1 del punto 6.6.4 del presente Reglamento. En las mediciones no se incluirá ninguna deformación del sistema de anclajes ISOHX.

Figura 3

Dimensiones del conector de anclaje superior ISOFIX (tipo gancho)

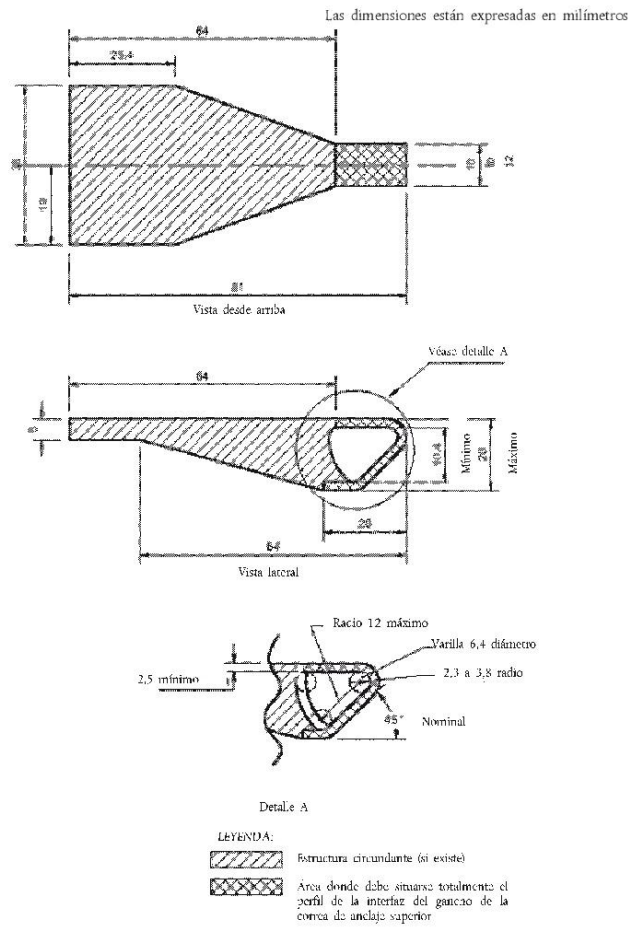


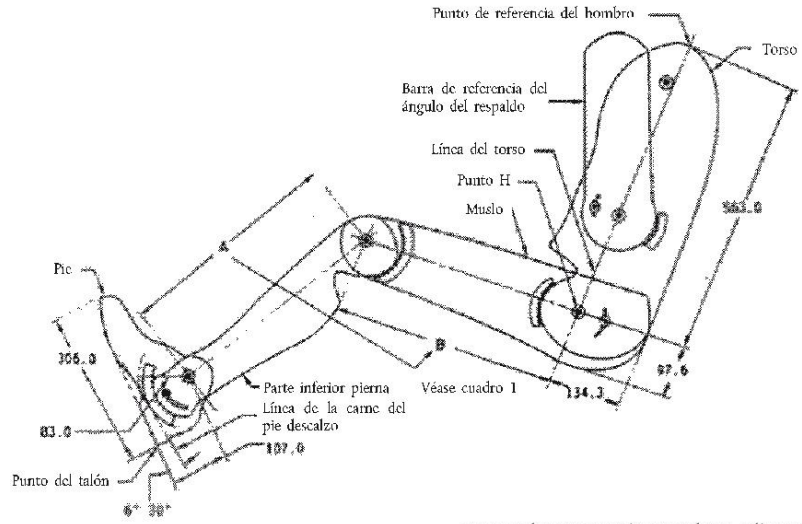
Figura 4

Distancia entre las dos zonas de anclaje inferior



Figura 5

Plantilla en dos dimensiones

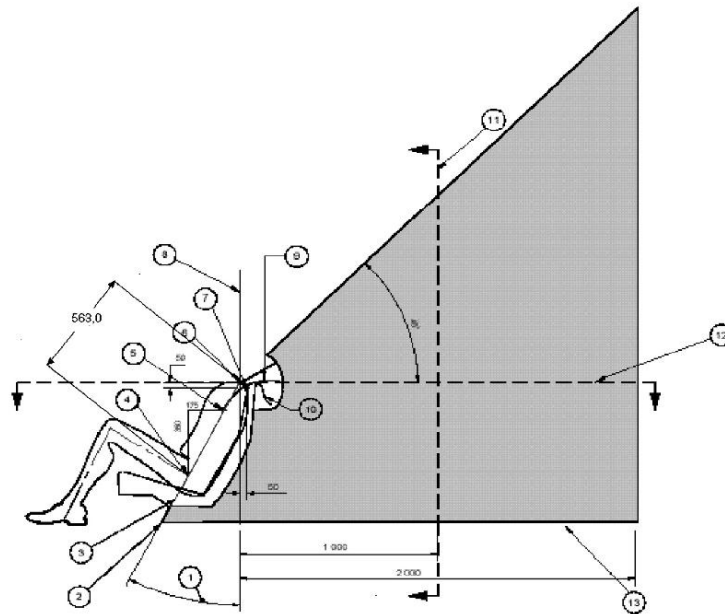


Nota: Las dimensiones están expresadas en milímetros

Figura 6

Emplazamiento del anclaje superior ISOFIX, zona ISOFIX — Vista lateral

Las dimensiones están expresadas en milímetros



1. Ángulo de la espalda
2. Intersección del plano de referencia de la línea del torso y el suelo
3. Plano de referencia de la línea del torso
4. Punto H
5. Punto V
6. Punto R
7. Punto W
8. Plano longitudinal vertical
9. Longitud de enrollamiento de la correa desde el punto V: 250 mm
10. Longitud de enrollamiento de la correa desde el punto W: 200 mm
11. Sección transversal del plano M
12. Sección transversal del plano R
13. Línea que representa la superficie del suelo específico del vehículo dentro de la zona prescrita

Nota 1: La parte del anclaje superior destinada a unirse con el gancho de anclaje superior debe estar situada en la zona sombreada

Nota 2: Punto R: punto de referencia del hombro

Nota 3: Punto V: punto de referencia V, 350 mm verticalmente por encima y 175 mm horizontalmente detrás del punto H

Nota 4: Punto W: punto de referencia W, 50 mm verticalmente por debajo y 50 mm horizontalmente detrás del punto R

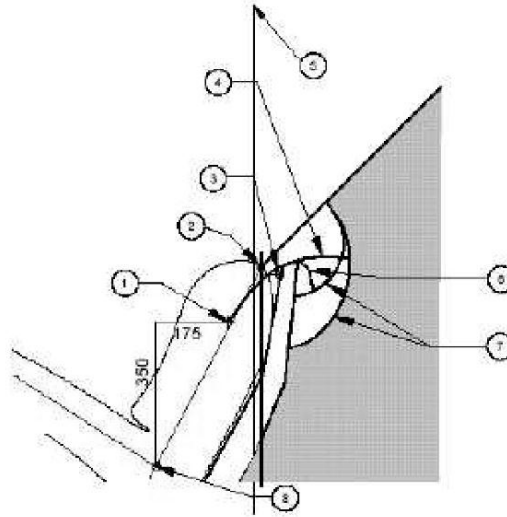
Nota 5: Plano M: plano de referencia M, 1 000 mm horizontalmente detrás del punto R

Nota 6: Las superficies más adelante de la zona se generan barriendo las dos líneas de enrollamiento en toda su zona de extensión en la parte delantera de la zona. Las líneas de enrollamiento representan la longitud mínima ajustada de las correas de anclaje superior típicas que se extienden desde la parte superior del sistema de retención infantil (SRI) (punto W) o más abajo en la parte trasera del SRI (punto V).

Figura 7

Emplazamiento del anclaje superior ISOFIX, zona ISOFIX — Vista lateral ampliada de la zona de enrollamiento

Las dimensiones están expresadas en milímetros



1. Punto V
2. Punto R
3. Punto W
4. Longitud de enrollamiento de la correa desde el punto V: 250 mm
5. Plano longitudinal vertical
6. Longitud de enrollamiento de la correa desde el punto W: 200 mm
7. Arcos creados por las longitudes de enrollamiento
8. Punto H

Nota 1: La parte del anclaje superior destinada a unirse con el gancho de anclaje superior debe estar situada en la zona sombreada

Nota 2: Punto R: punto de referencia del hombro

Nota 3: Punto V: punto de referencia V, 350 mm verticalmente por encima y 175 mm horizontalmente detrás del punto H

Nota 4: Punto W: punto de referencia W, 50 mm verticalmente por debajo y 50 mm horizontalmente detrás del punto R

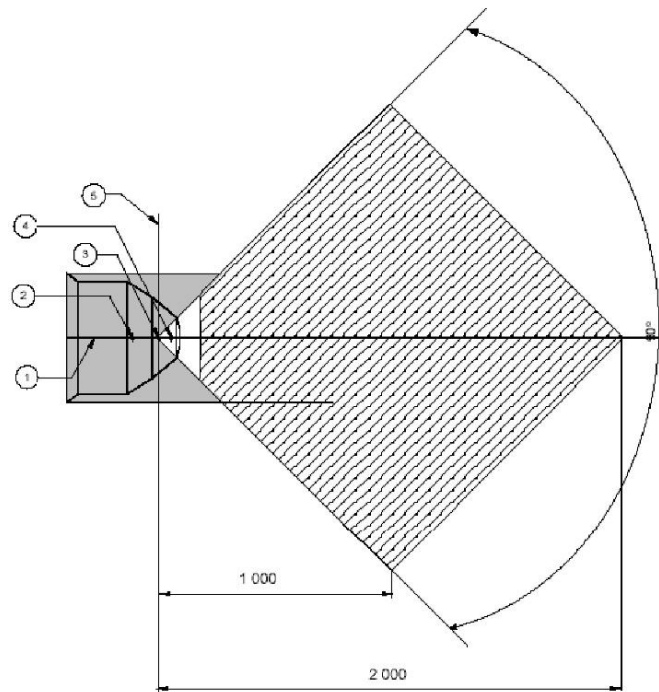
Nota 5: Plano M: plano de referencia M, 1 000 mm horizontalmente detrás del punto R

Nota 6: Las superficies más adelante de la zona se generan barriendo las dos líneas de enrollamiento en toda su zona de extensión en la parte delantera de la zona. Las líneas de enrollamiento representan la longitud mínima ajustada de las correas de anclaje superior típicas que se extienden desde la parte superior del sistema de retención infantil (SRI) (punto W) o más abajo en la parte trasera del SRI (punto V).

Figura 8

**Emplazamiento del anclaje superior ISOFIX, zona ISOFIX — Vista en planta
(sección transversal plano R)**

Las dimensiones están expresadas en milímetros



1. Plano mediano
2. Punto V
3. Punto R
4. Punto W
5. Plano longitudinal vertical

Nota 1: La parte del anclaje superior destinada a unirse con el gancho de anclaje superior debe estar situada en la zona sombreada

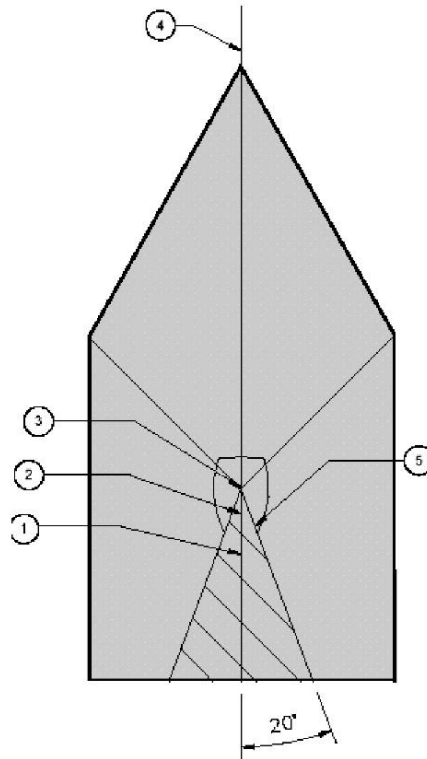
Nota 2: Punto R: punto de referencia del hombro

Nota 3: Punto V: punto de referencia V, 350 mm verticalmente por encima y 175 mm horizontalmente detrás del punto H

Nota 4: Punto W: punto de referencia W, 50 mm verticalmente por debajo y 50 mm horizontalmente detrás del punto R

Figura 9

Emplazamiento del anclaje superior ISOFIX, zona ISOFIX — Vista frontal



1. Punto V
2. Punto W
3. Punto R
4. Plano mediano
5. Vista de la zona a lo largo del plano de referencia del torso

Nota 1: La parte del anclaje superior destinada a unirse con el gancho de anclaje superior debe estar situada en la zona sombreada

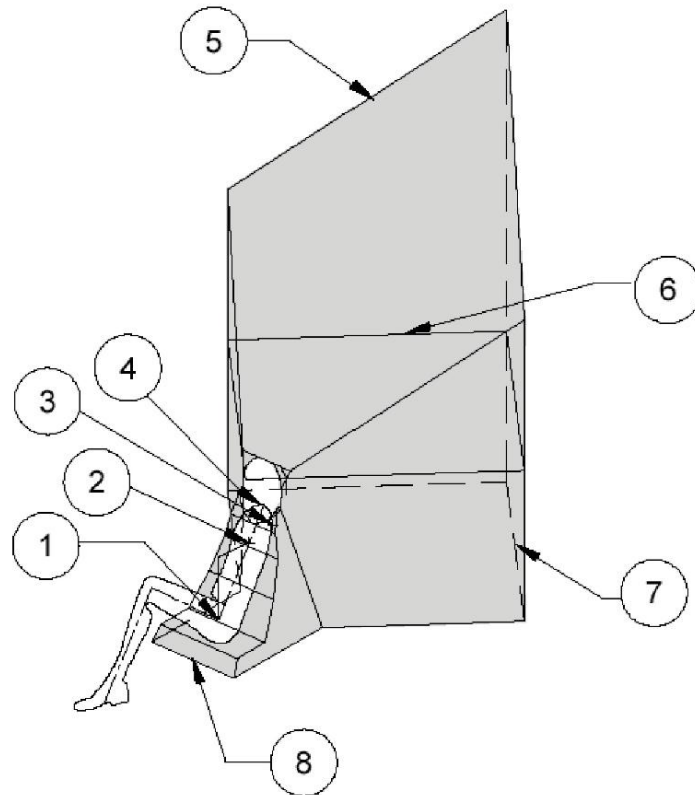
Nota 2: Punto R: punto de referencia del hombro

Nota 3: Punto V: punto de referencia V, 350 mm verticalmente por encima y 175 mm horizontalmente detrás del punto H

Nota 4: Punto W: punto de referencia W, 50 mm verticalmente por debajo y 50 mm horizontalmente detrás del punto R

Figura 10

Emplazamiento del anclaje superior ISOFIX, zona ISOFIX — Vista esquemática tridimensional



1. Punto H
2. Punto V
3. Punto W
4. Punto R
5. Plano 45

6. Sección transversal del plano R
7. Superficie del suelo
8. Borde frontal de la zona

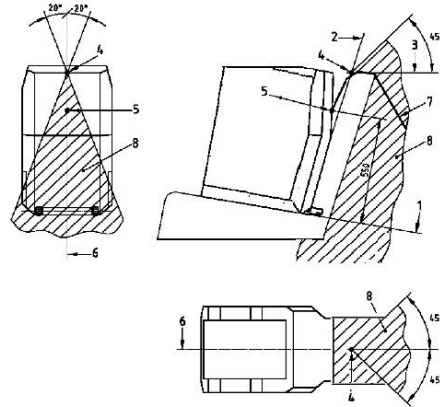
Nota 1: La parte del anclaje superior destinada a unirse con el gancho de anclaje superior debe estar situada en la zona sombreada

Nota 2: Punto R: punto de referencia del hombro

Figura 11

Método alternativo para situar el anclaje superior utilizando el aparato «ISO/F2» (B), zona isofix — Vista lateral, desde arriba y desde atrás

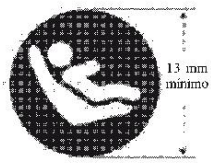
Las dimensiones están expresadas en milímetros



1. cara horizontal del aparato «ISO/F2» (B)
2. cara trasera del aparato «ISO/F2» (B)
3. línea horizontal tangente al punto superior del respaldo del asiento (último punto rígido con una dureza superior a 50 Shore A)
4. intersección entre 2 y 3
5. punto de referencia de la fijación
6. eje del aparato «ISO/F2» (B) superior
7. correa de anclaje superior
8. límites de la zona de anclaje

Figura 12

Símbolo de anclaje superior ISOFIX

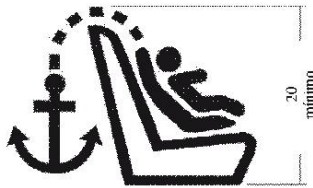


Notas:

1. El dibujo no está representado a escala.
2. El símbolo puede presentarse en imagen invertida.
3. El fabricante puede elegir el color del símbolo.

Figura 13

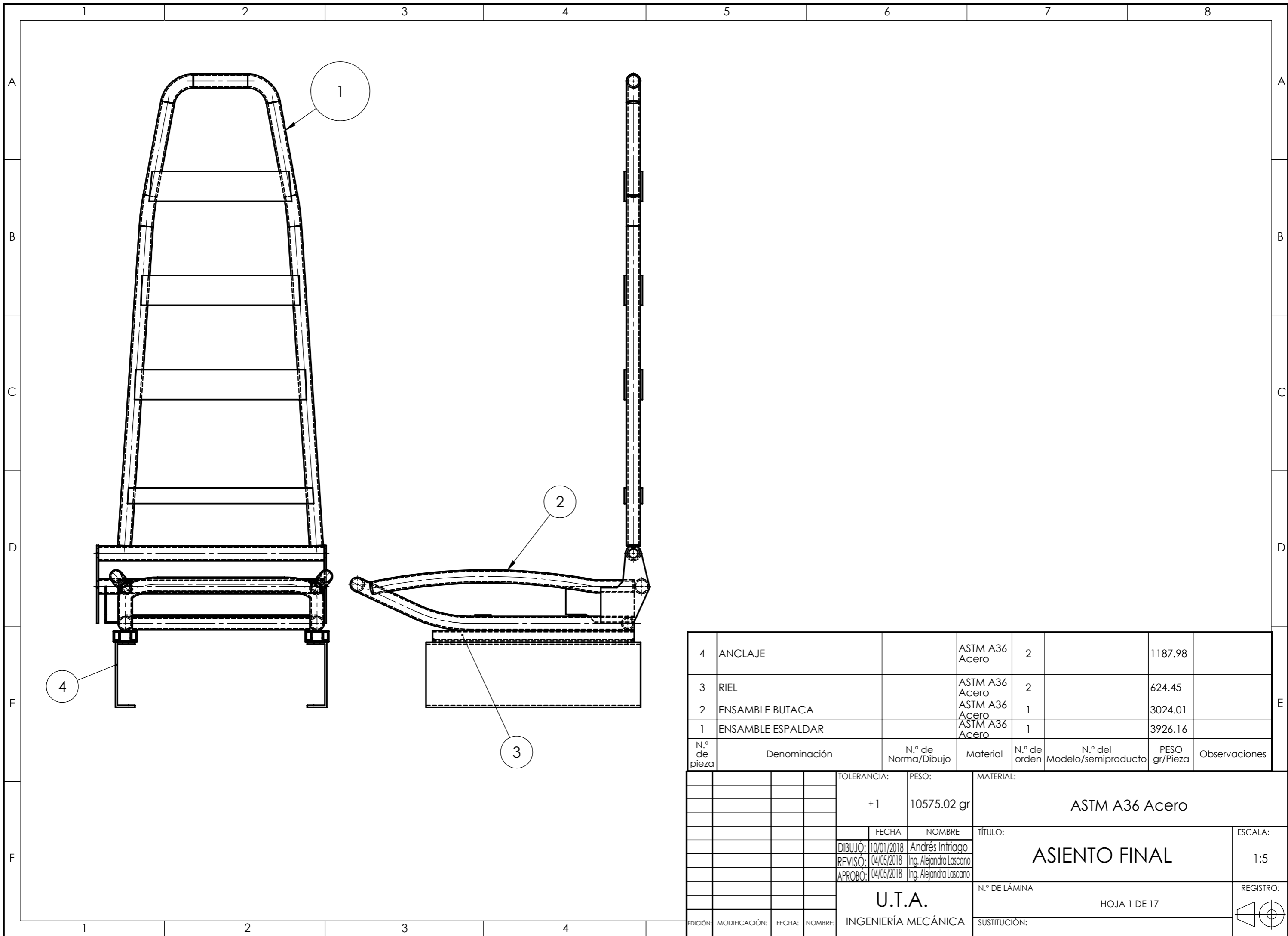
Símbolo utilizado para identificar el emplazamiento de un anclaje superior que se encuentra bajo una cubierta



Notas:

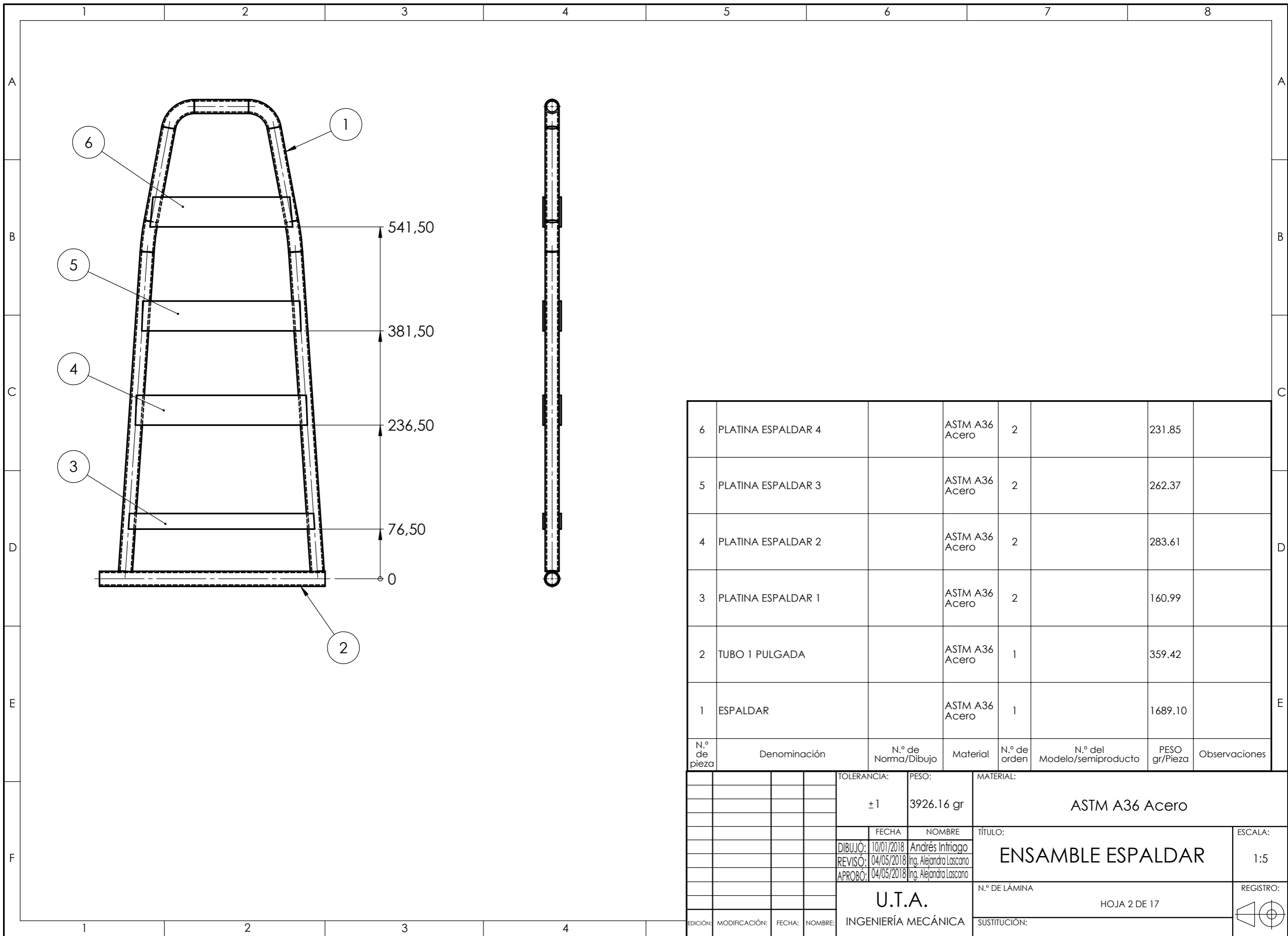
1. Dimensiones en mm.
2. El dibujo no está representado a escala.
3. El símbolo deberá ser claramente visible mediante un contraste de colores o bien con un relieve adecuado, si está moldeado o en relieve.

PLANOS



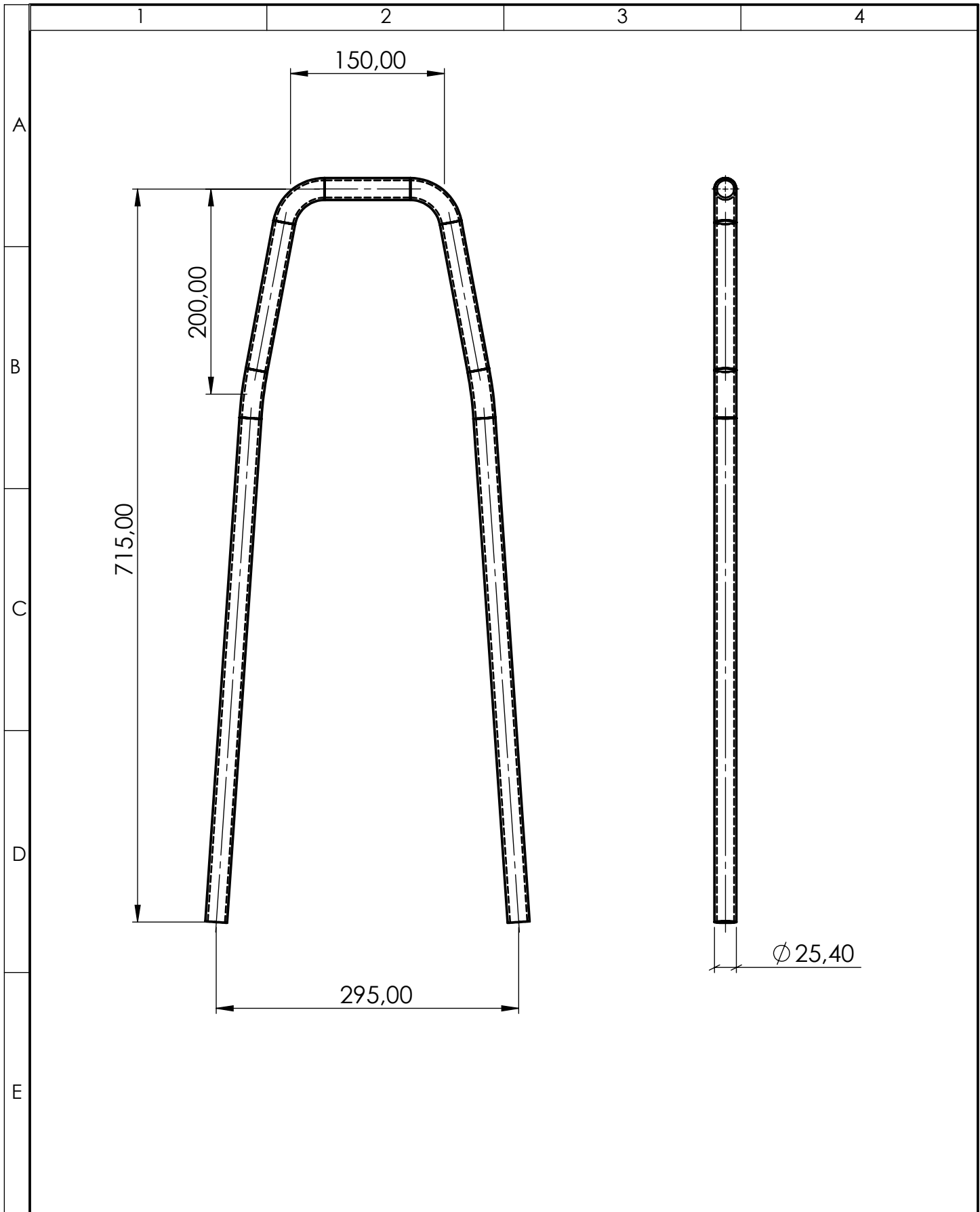
N.º de pieza	Denominación	N.º de Norma/Dibujo	Material	N.º de orden	N.º del Modelo/semiproducto	PESO gr/Pieza	Observaciones
4	ANCLAJE		ASTM A36 Acero	2		1187.98	
3	RIEL		ASTM A36 Acero	2		624.45	
2	ENSAMBLE BUTACA		ASTM A36 Acero	1		3024.01	
1	ENSAMBLE ESPALDAR		ASTM A36 Acero	1		3926.16	

TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:			
±1		10575.02 gr		ASTM A36 Acero			
FECHA		NOMBRE		TÍTULO:			ESCALA:
DIBUJÓ: 10/01/2018		Andrés Intriago		ASIENTO FINAL			1:5
REVISÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandra Lascano					
APROBÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandra Lascano					
U.T.A.				N.º DE LÁMINA		REGISTRO:	
INGENIERÍA MECÁNICA				HOJA 1 DE 17			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUCIÓN:			

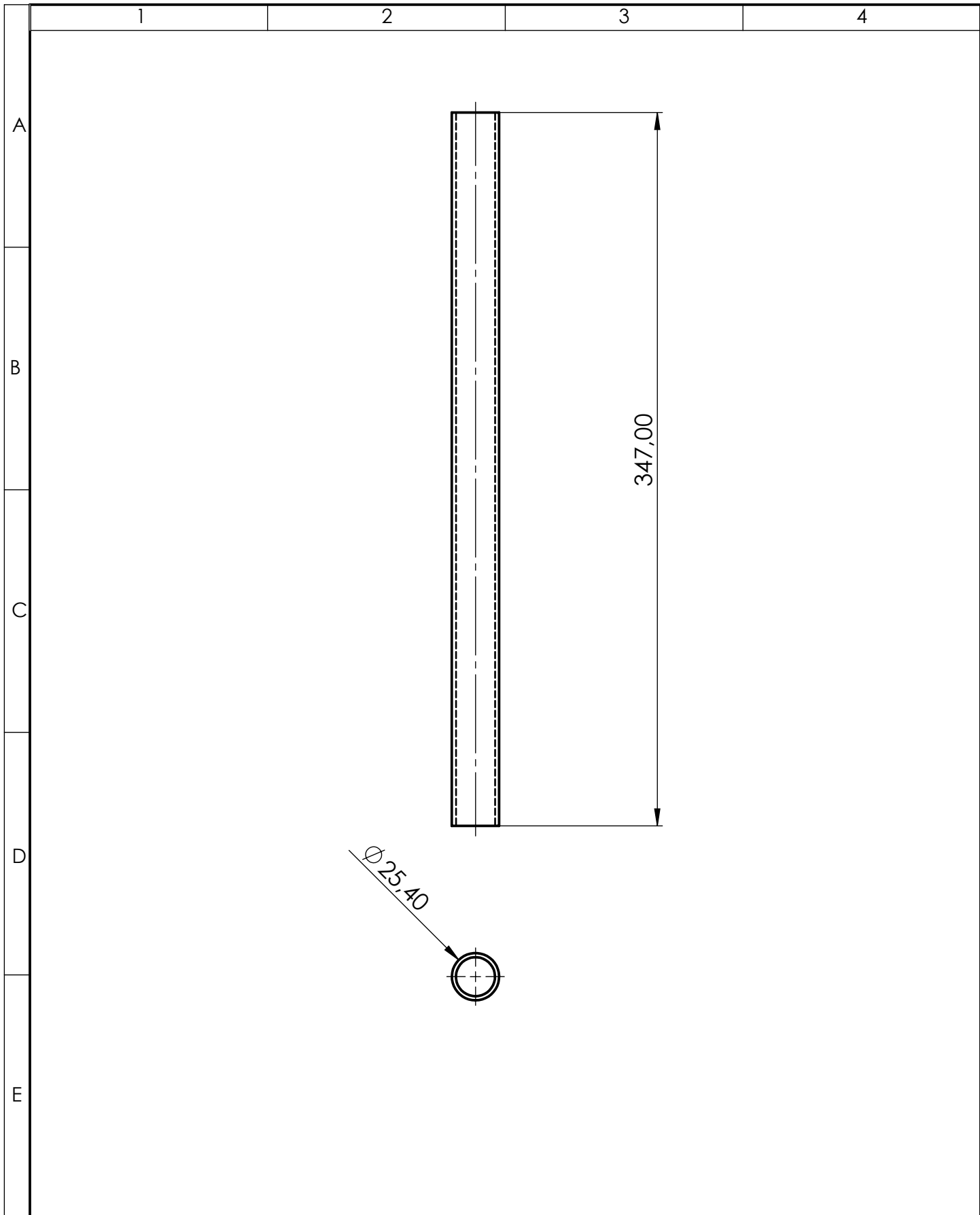


6	PLATINA ESPALDAR 4		ASTM A36 Acero	2		231.85	
5	PLATINA ESPALDAR 3		ASTM A36 Acero	2		262.37	
4	PLATINA ESPALDAR 2		ASTM A36 Acero	2		283.61	
3	PLATINA ESPALDAR 1		ASTM A36 Acero	2		160.99	
2	TUBO 1 PULGADA		ASTM A36 Acero	1		359.42	
1	ESPALDAR		ASTM A36 Acero	1		1689.10	
N.º de pieza	Denominación	N.º de Norma/Dibujo	Material	N.º de orden	N.º del Modelo/semiproducto	PESO gr/Pieza	Observaciones

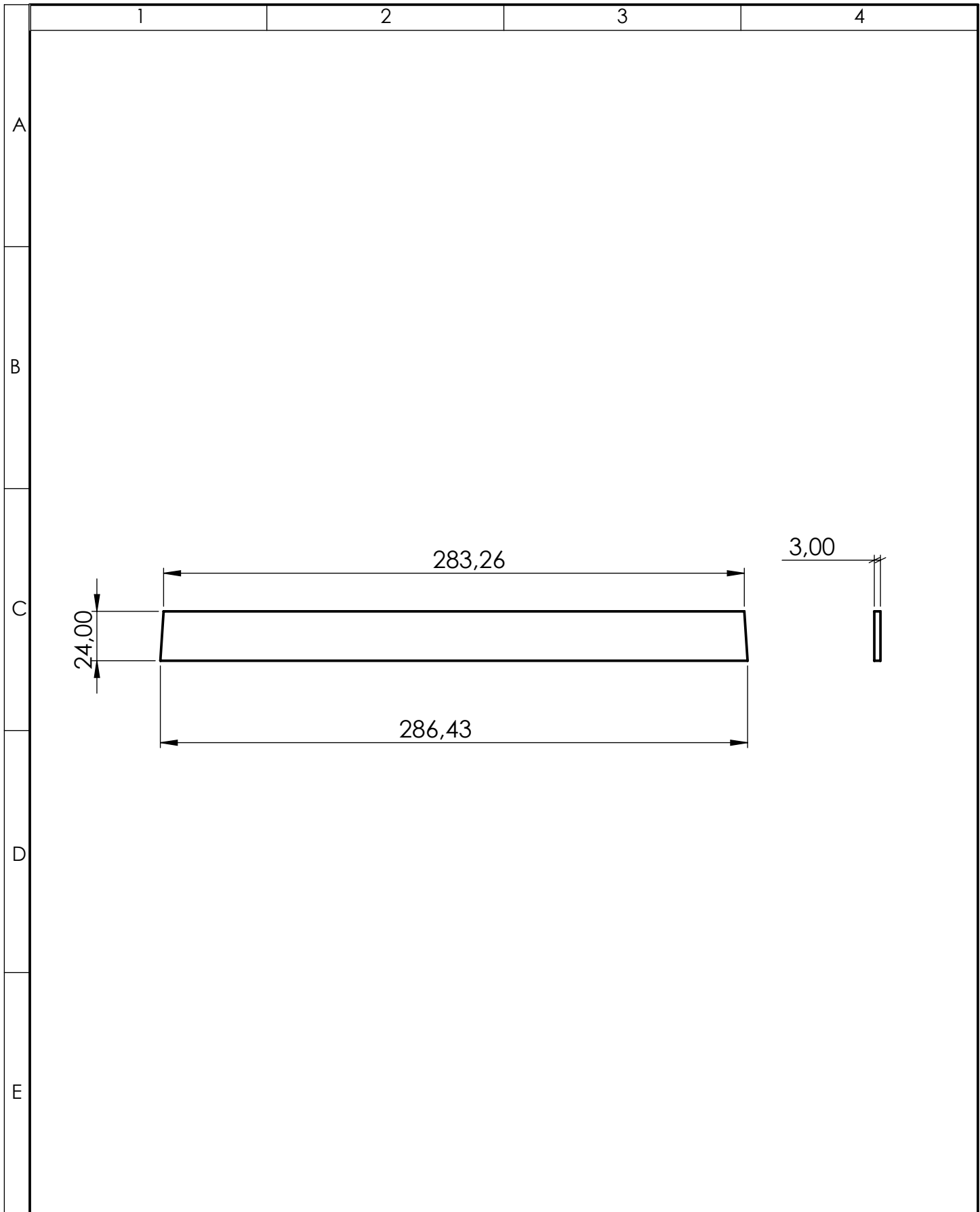
TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:			
±1		3926.16 gr		ASTM A36 Acero			
FECHA		NOMBRE		TÍTULO:			ESCALA:
DIBUJÓ: 10/01/2018		Andrés Intriago		ENSAMBLE ESPALDAR			1:5
REVISÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandra Lascano					
APROBÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandra Lascano					
U.T.A.				N.º DE LÁMINA		REGISTRO:	
INGENIERÍA MECÁNICA				HOJA 2 DE 17			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUCIÓN:			



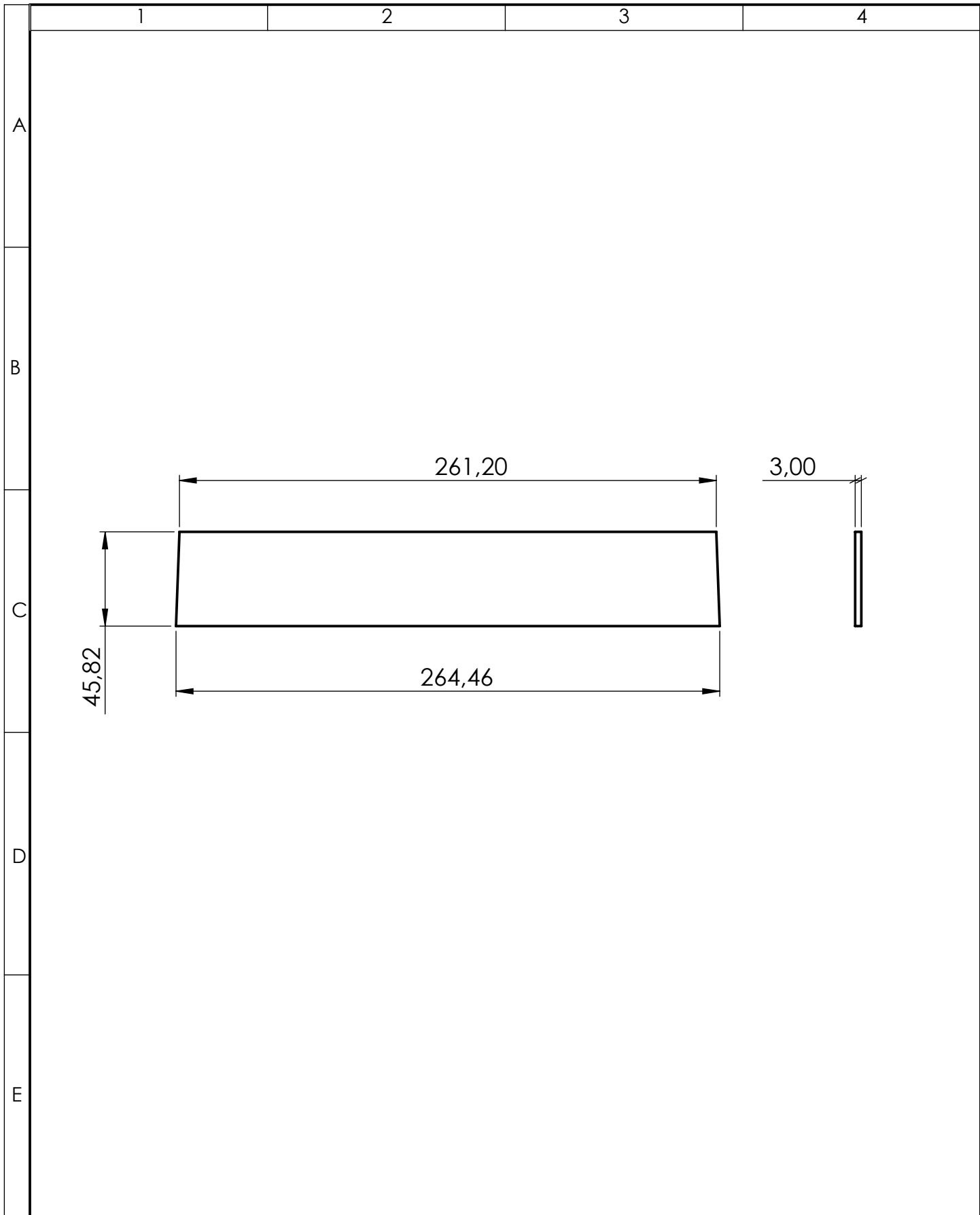
				TOLERANCIA: ± 1	PESO: 1689.10 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero		
						TÍTULO: ESPALDAR	ESCALA: 1:5	
				DIBUJÓ: 10/1/2018	Andrés Intriago		N.º DE LÁMINA HOJA 3 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 4/5/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				APROBÓ: 4/5/2018	Ing. Alejandra Lascano			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:		



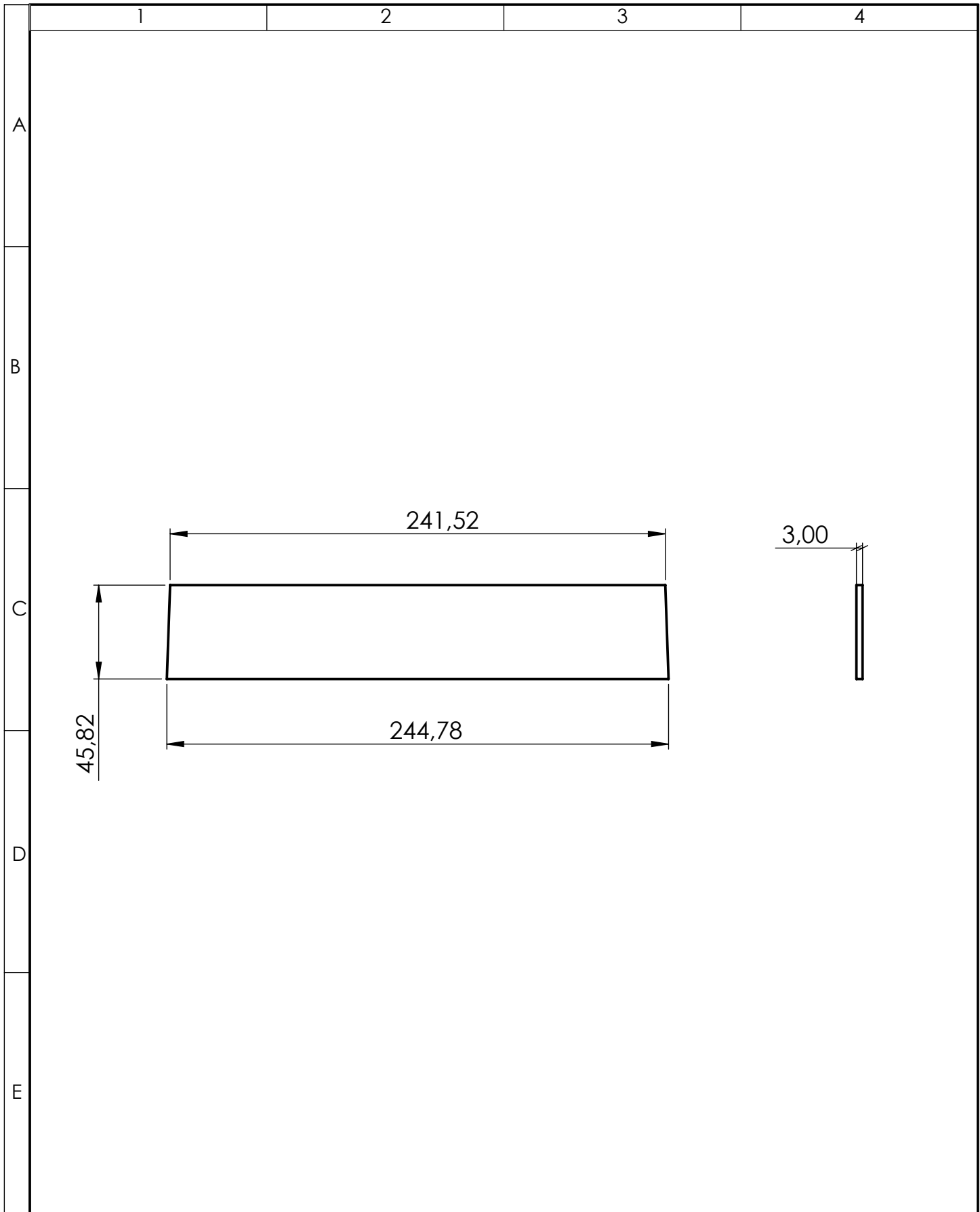
				TOLERANCIA: ± 1	PESO: 359.42 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero		
						TÍTULO: TUBO 1 PULGADA	ESCALA: 1:2.5	
				DIBUJÓ: 10/01/2018	Andrés Intriago		N.º DE LÁMINA HOJA 4 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:		



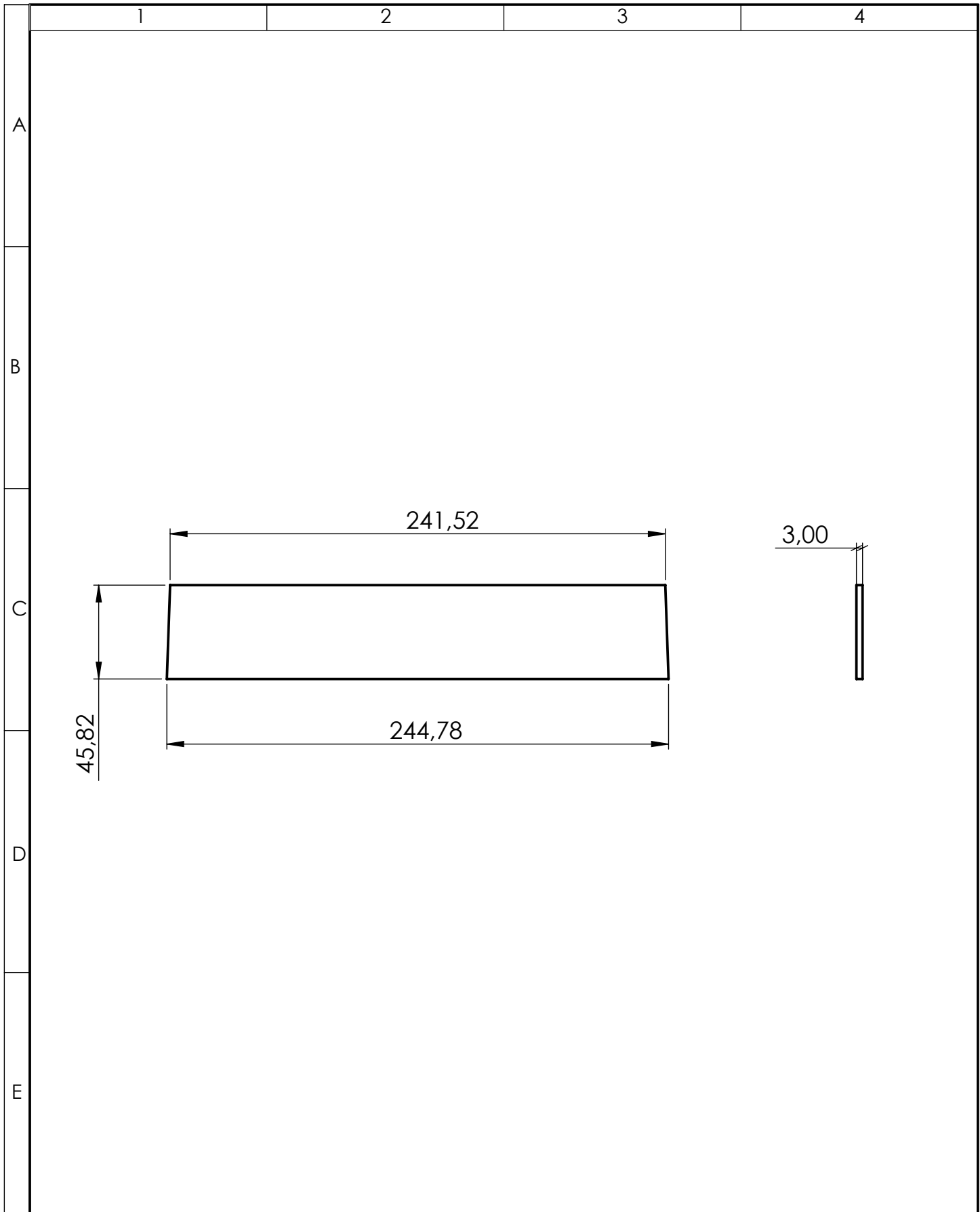
				TOLERANCIA: ± 1	PESO: 160,99 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero			
						TÍTULO: PLATINA ESPALDAR 1	ESCALA: 1:2.5		
						DIBUJÓ: 10/01/2018 Andrés Intriago	N.º DE LÁMINA HOJA 5 DE 17 REGISTRO:		
						REVISÓ: 04/05/2018 Ing. Alejandra Lascano			
						APROBÓ: 04/05/2018 Ing. Alejandra Lascano			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:			



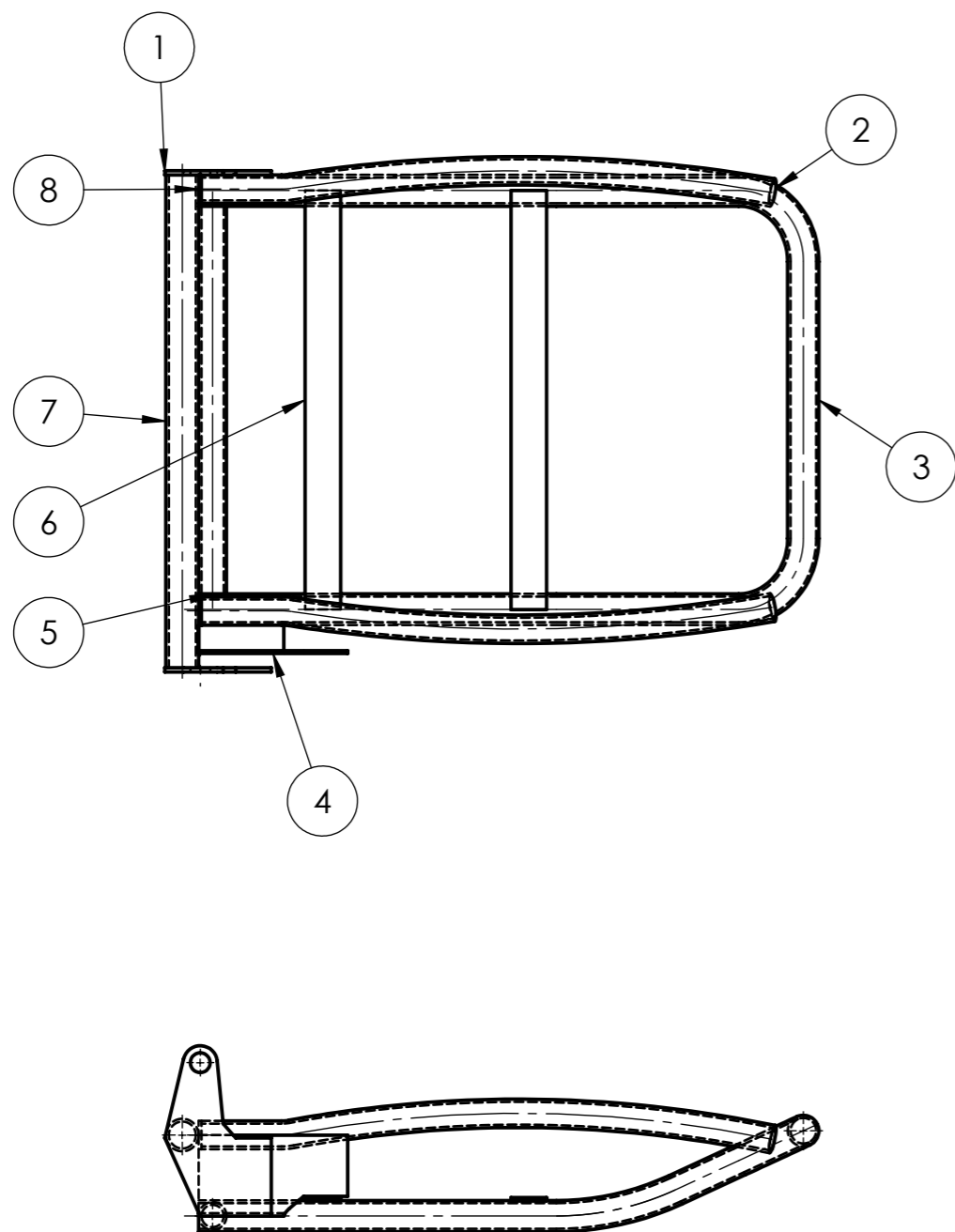
				TOLERANCIA: ±1	PESO: 283,61 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero	
						TÍTULO: PLATINA ESPALDAR 2	ESCALA: 1:2.5
				DIBUJÓ: 10/01/2018	Andrés Intriago	N.º DE LÁMINA HOJA 6 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:	



				TOLERANCIA: ±1	PESO: 262,37 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero	
						TÍTULO: PLATINA ESPALDAR 3	ESCALA: 1:2.5
				DIBUJÓ: 10/01/2018	Andrés Intriago	N.º DE LÁMINA HOJA 7 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:	

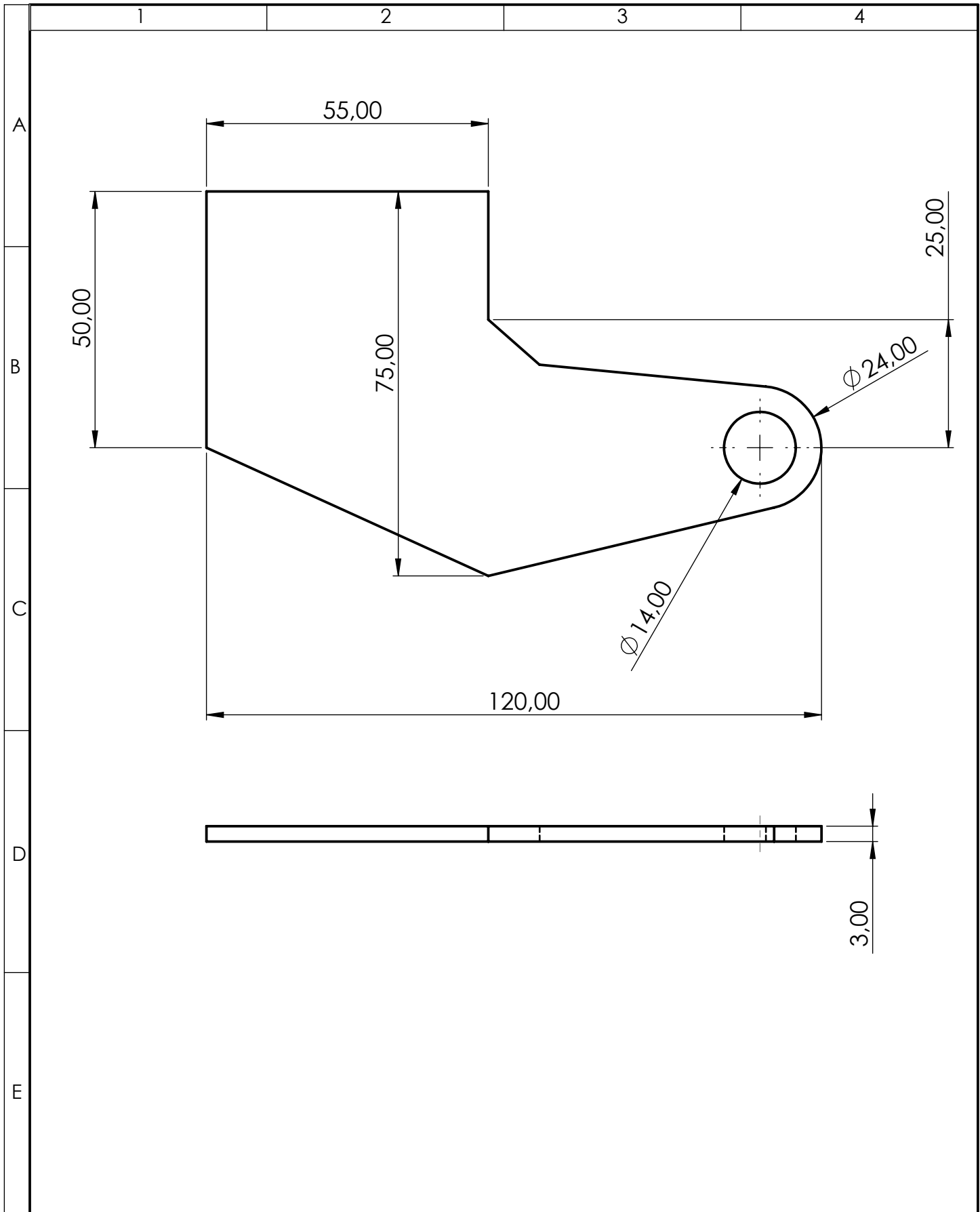


				TOLERANCIA: ±1	PESO: 231,85 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero	
						TÍTULO: PLATINA ESPALDAR 4	ESCALA: 1:2.5
				DIBUJÓ: 10/01/2018	Andrés Intriago	N.º DE LÁMINA HOJA 8 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:	

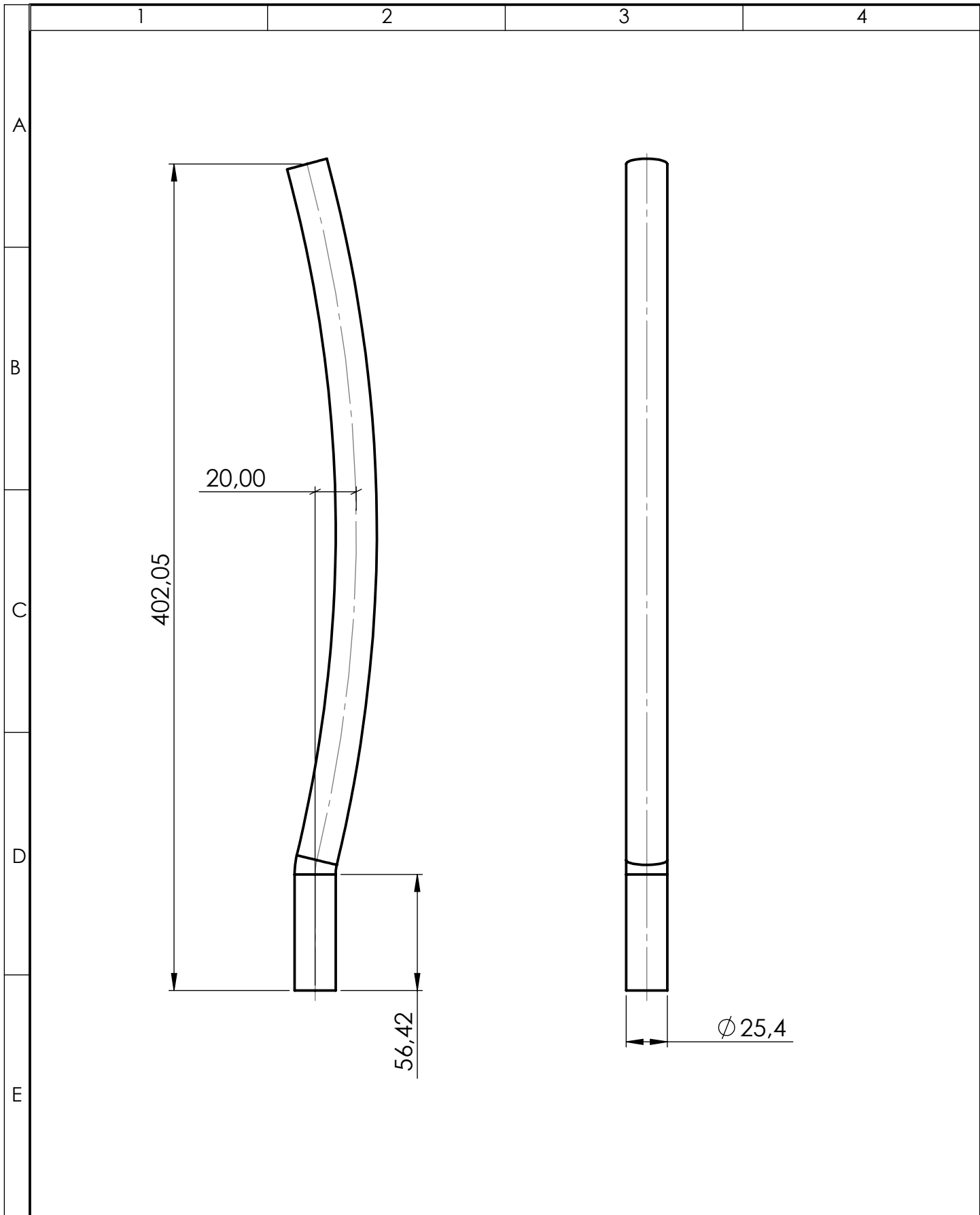


N.º de pieza	Denominación	N.º de Norma/Dibujo	Material	N.º de orden	N.º del Modelo/semiproducto	PESO gr/Pieza	Observaciones
8	PLACA DE CONEXIÓN		ASTM A36 Acero	2		6.28	
7	TUBO 1 PULGADA		ASTM A36 Acero	1		359.42	
6	PLATINA DE BUTACA		ASTM A36 Acero	2		115.79	
5	TUBO 0.75 PULGADA		ASTM A36 Acero	1		237.66	
4	ÁNGULO CONEXIÓN DE BUTACA		ASTM A36 Acero	1		102.16	
3	BASE ASIENTO		ASTM A36 Acero	1		1112.01	
2	TUBO LATERAL DE BUTACA		ASTM A36 Acero	2		359.20	
1	PLATINA CONEXIÓN ESPALDAR-BUTACA		ASTM A36 Acero	2		125.12	

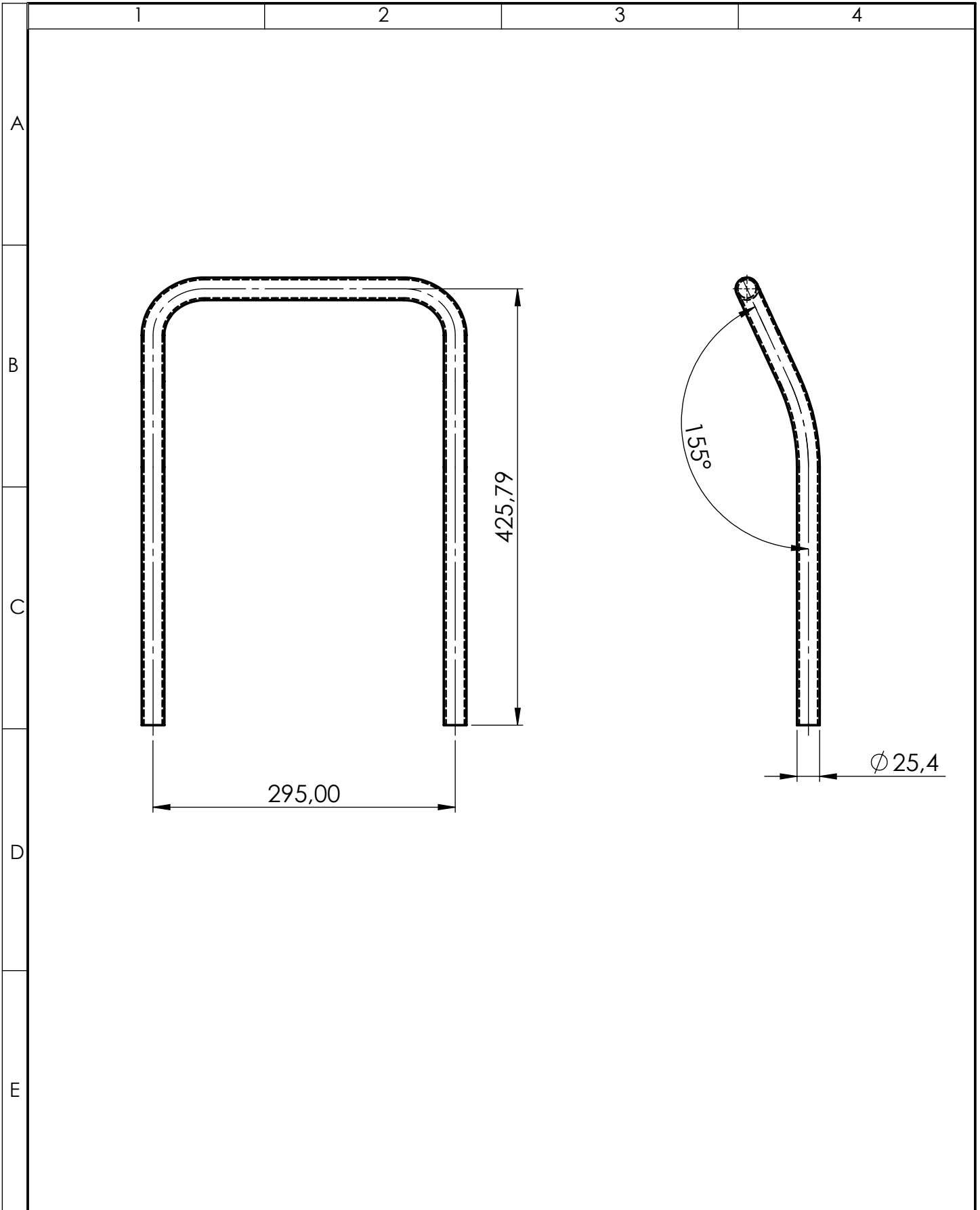
TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:	
±1		3024.01 gr		ASTM A36 Acero	
FECHA		NOMBRE		TÍTULO:	
DIBUJÓ: 10/01/2018		Andrés Intriago		ENSAMBLE BUTACA	
REVISÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandro Lascano			
APROBÓ: 04/05/2018		Ing. Alejandro Lascano			
EDICIÓN:		MODIFICACIÓN:		FECHA:	
NOMBRE:		U.T.A.		N.º DE LÁMINA	
		INGENIERÍA MECÁNICA		HOJA 9 DE 17	
SUSTITUCIÓN:				REGISTRO:	



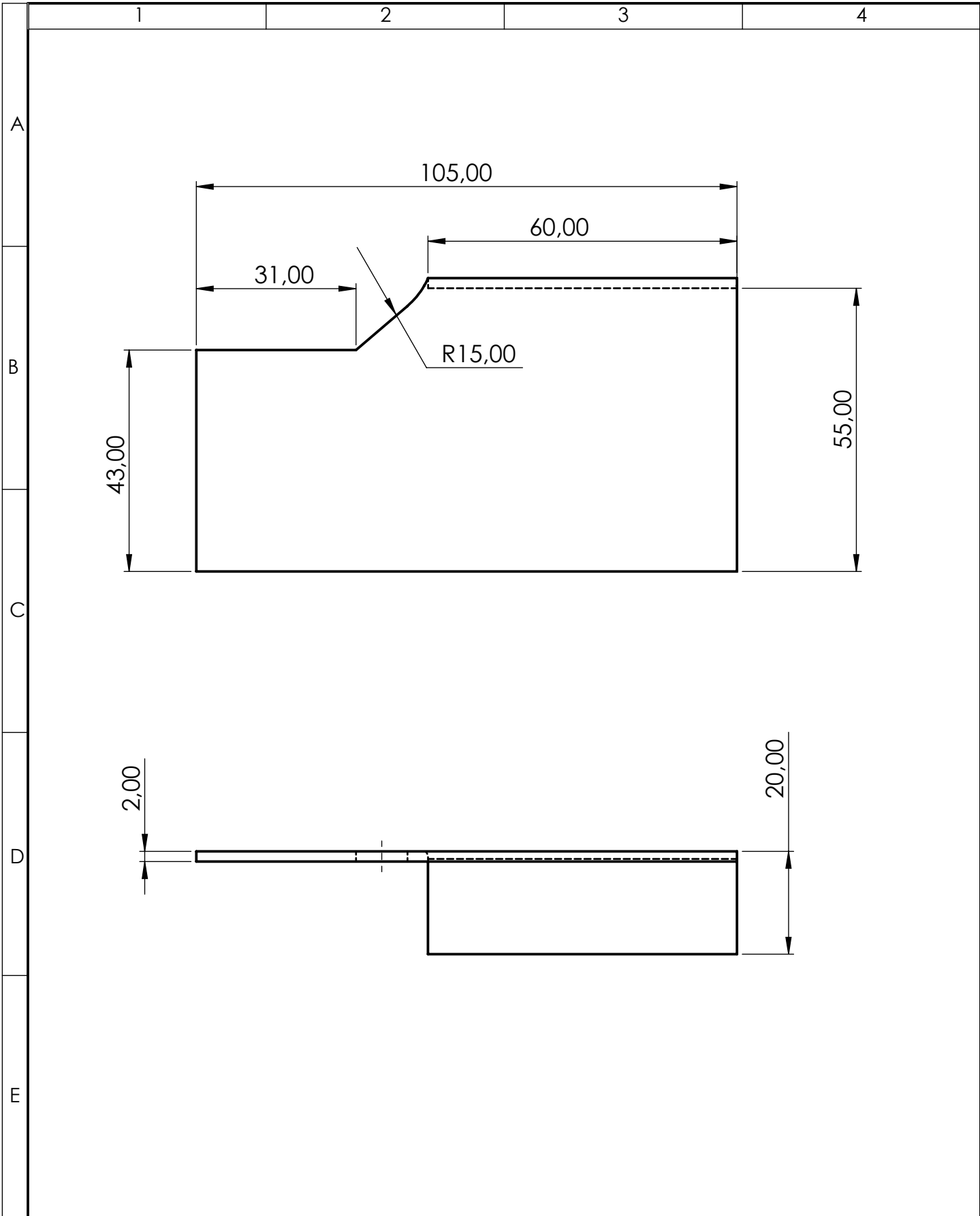
		TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:	
		±1		125.12 gr		ASTM A36 Acero	
		FECHA	NOMBRE		TÍTULO:		ESCALA:
		DIBUJÓ: 10/01/2018	Andrés Intriago		PLATINA CONEXIÓN ESPALDAR-BUTACA		1:1
		REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano				
		APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano				
		U.T.A.		N.º DE LÁMINA		REGISTRO:	
		INGENIERÍA MECAÁNICA		HOJA 10 DE 17			
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:		SUSTITUCIÓN:		



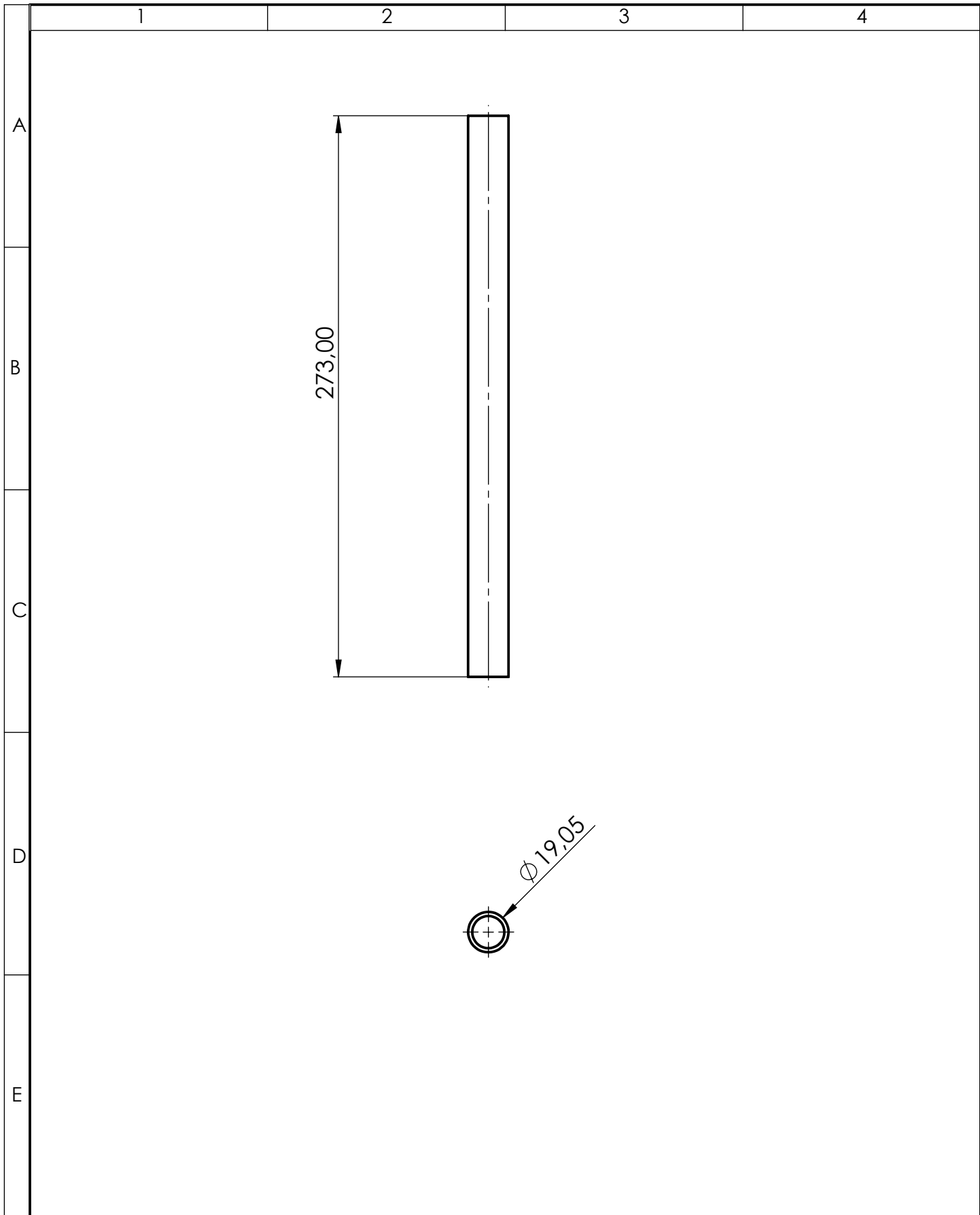
				TOLERANCIA: ±1	PESO: 359.20 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero		
				FECHA	NOMBRE	TÍTULO:		
				DIBUJO: 10/01/2018	Andrés Intriago	TUBO LATERAL DE BUTACA		
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			ESCALA: 1:2.5
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		N.º DE LÁMINA	REGISTRO:	
						HOJA 11 DE 17		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUCIÓN:				



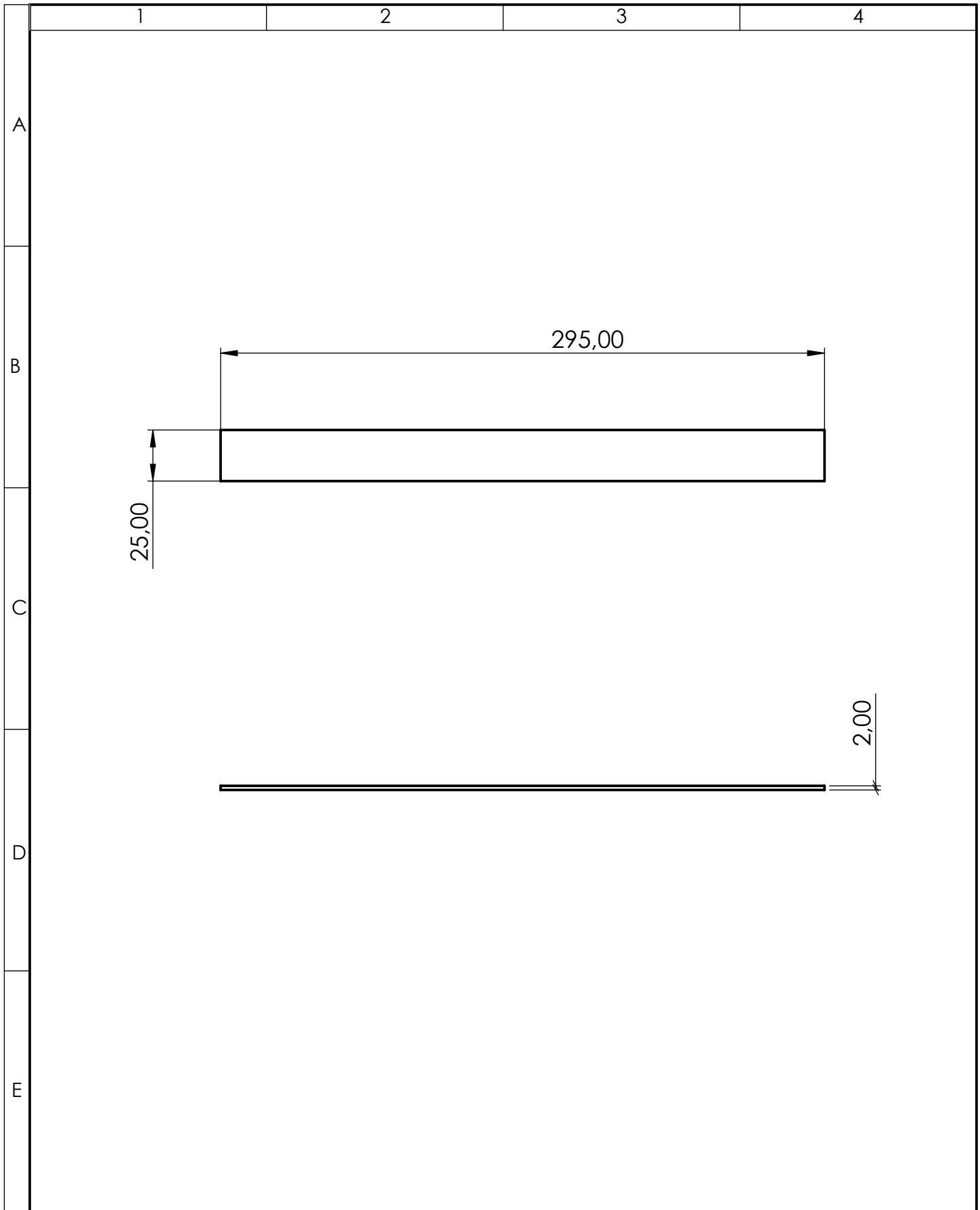
TOLERANCIA:		PESO:		MATERIAL:	
±1		1112.01 gr		ASTM A36 Acero	
	FECHA	NOMBRE		TÍTULO:	ESCALA:
	DIBUJO: 10/01/2018	Andrés Intriago		BASE ASIENTO	1:5
	REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
	APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
U.T.A.				N.º DE LÁMINA	REGISTRO:
INGENIERÍA MECAÁNICA				HOJA 12 DE 17	
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUCIÓN:	



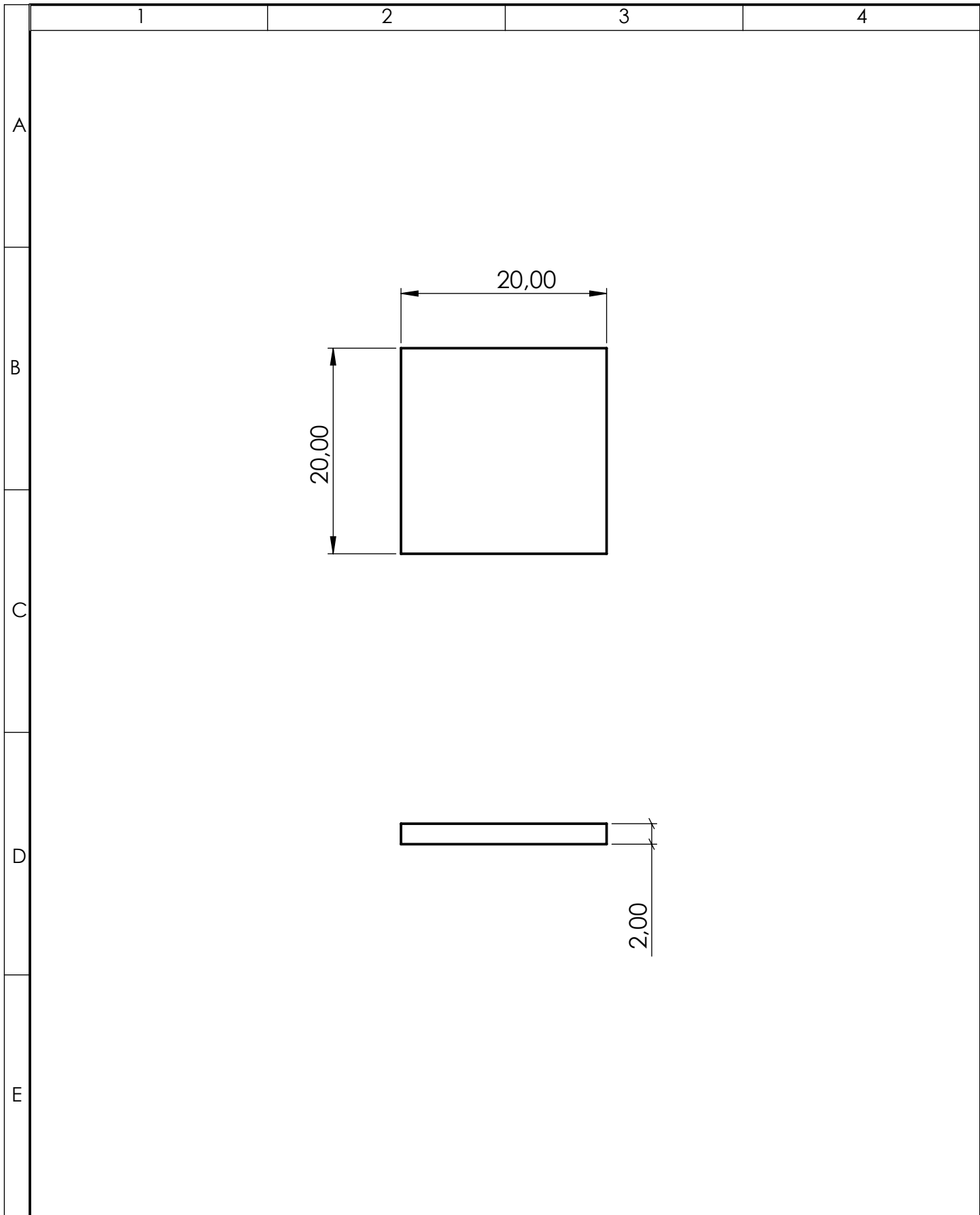
				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:	
				±1	102.16 gr	ASTM A36 Acero	
				FECHA	NOMBRE	TÍTULO:	ESCALA:
				DIBUJO: 10/01/2018	Andrés Intriago	ÁNGULO CONEXIÓN DE BUTACA	1:1
				REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
				APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano		
				U.T.A.		N.º DE LÁMINA	REGISTRO:
				INGENIERÍA MECAÁNICA		HOJA 13 DE 17	
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	SUSTITUCIÓN:			



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
				±1	237,66 gr	ASTM A36 Acero			
					FECHA	NOMBRE	TÍTULO:		ESCALA:
					DIBUJO: 10/01/2018	Andrés Intriago	TUBO 0,75 PULGADAS		1:2.5
					REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
					APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				U.T.A.			N.º DE LÁMINA		REGISTRO:
				INGENIERÍA MECAÁNICA			HOJA 14 DE 17		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:				SUSTITUCIÓN:		



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
				±1	115,79 gr	ASTM A36 Acero			
					FECHA	NOMBRE	TÍTULO:		ESCALA:
				DIBUJÓ:	10/01/2018	Andrés Intriago	PLATINA DE BUTACA		1:2.5
				REVISÓ:	04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				APROBÓ:	04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				U.T.A.			N.º DE LÁMINA		REGISTRO:
				INGENIERÍA MECAÁNICA			HOJA 15 DE 17		
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:				SUSTITUCIÓN:		



				TOLERANCIA:	PESO:	MATERIAL:			
				±1	6,29 gr	ASTM A36 Acero			
					FECHA	NOMBRE	TÍTULO:		ESCALA:
					DIBUJO: 10/01/2018	Andrés Intriago	PLACA DE CONEXIÓN		2:1
					REVISÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
					APROBÓ: 04/05/2018	Ing. Alejandra Lascano			
				U.T.A.			N.º DE LÁMINA		
				INGENIERÍA MECAÁNICA			HOJA 16 DE 17	REGISTRO:	
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:				SUSTITUCIÓN:		

1

2

3

4

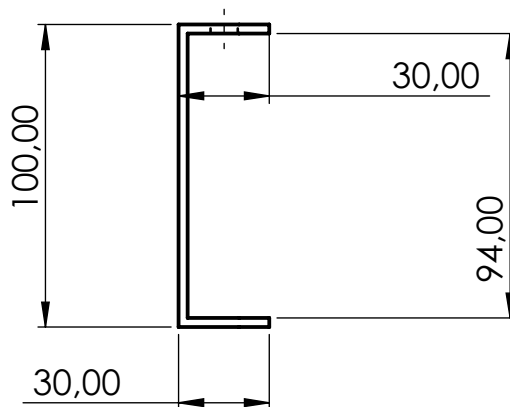
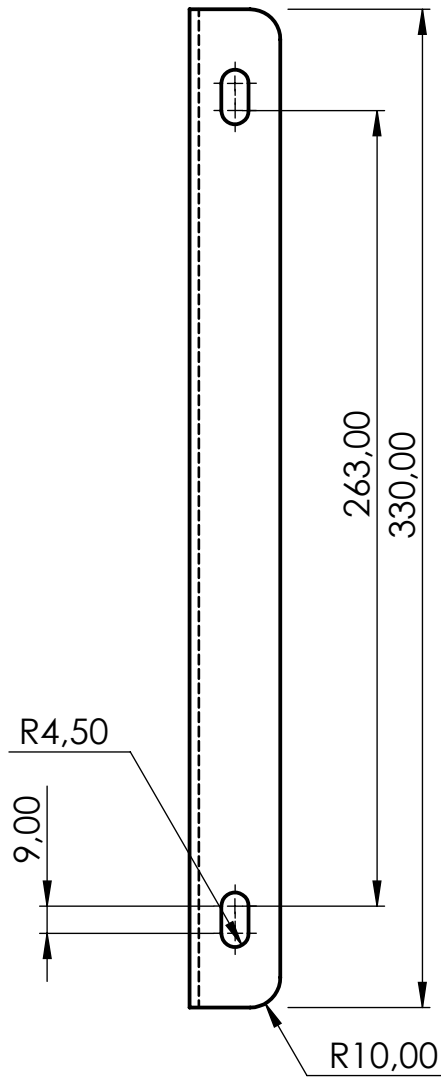
A

B

C

D

E



				TOLERANCIA: ± 1	PESO: 1187.98 gr	MATERIAL: ASTM A36 Acero		
						TÍTULO: ANCLAJE	ESCALA: 1:2.5	
				DIBUJÓ: 10/01/2018	NOMBRE:		N.º DE LÁMINA HOJA 17 DE 17	REGISTRO:
				REVISÓ: 04/05/2018				
				APROBÓ: 04/05/2018				
EDICIÓN:	MODIFICACIÓN:	FECHA:	NOMBRE:	U.T.A. INGENIERÍA MECÁNICA		SUSTITUCIÓN:		