



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y
APLICADAS

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

TEMA

“IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS CUIDADOS POSTURALES DE LA ENFERMEDAD ELA (ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA), PARA EL DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN ERGONÓMICA DE UN CASO EN ESTUDIO.”

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniería Industrial

AUTORES:

Arias Escobar Byron Geovanny

Chachapoya Quishpe Milton Marcelo

Director:

Ing. MSc. Edison Salazar

Latacunga-Ecuador

2016

AUTORÍA

Las responsabilidades por los criterios y afirmaciones consignadas corresponden exclusivamente de los autores y los derechos a la Universidad Técnica de Cotopaxi. El contenido de la presente investigación es de la responsabilidad de las postulantes. **“IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS CUIDADOS POSTURALES DE LA ENFERMEDAD ELA (ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA), PARA EL DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN ERGONÓMICA DE UN CASO EN ESTUDIO”**

.....

Arias Escobar Byron Geovanny

C.I: 172372072-6

.....

Chachapoya Quishpe Milton Marcelo

C.I:050329783-0

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En la calidad de director del trabajo de investigación sobre el Tema:

“IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS CUIDADOS POSTURALES DE LA ENFERMEDAD ELA (ESCLERIOSIS LATERAL AMIOTRÓFICA), PARA EL DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN ERGONÓMICA DE UN CASO EN ESTUDIO” de Arias Escobar Byron Geovanny, Chachapoya Quishpe Milton Marcelo egresados de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de grado que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe , para su correspondiente estudio y calificación.

Lo certifico:

DIRECTOR DE TESIS

.....
Ing.Msc.Edison Patricio Salazar Cueva

AGRADECIMIENTO

“La parte más noble del ser humano es la
gratitud”

Mi agradecimiento en especial a mi familia
gracias a su amor y apoyo incondicional durante
mi formación.

A mi asesor de tesis ya que con sus sabios
conocimientos me han sabido guiar para poder
cumplir con este trabajo de investigación final

A la Universidad Técnica De Cotopaxi quien me
dio la oportunidad de realizarme como persona y
como futuro profesional

Rindo mis más sinceros agradecimientos.

BYRON

AGRADECIMIENTO

Gracias a mis maestros por su alegría y transparencia de cristal con que me entregaron sus sabias enseñanzas.

Agradezco a todas aquellas personas que de una y otra forma, con su experiencia y formación técnica, colaboraron para que la investigación llegue a su finalización.

Gracias a mis padres que significa un ejemplo de superación, estabilidad familiar y la perfecta entrega de amor.

MARCELO

DEDICATORIA

Con mucho cariño y amor dedico este trabajo a mi familia y a mis maestros, gracias a ellos puedo cumplir con mi meta y desarrollarme de manera ética, moral y profesional.

DEDICATORIA

A mi familia que con amor y sacrificio, supieron motivarme moral y materialmente para culminar mis estudios superiores que me ha capacitado para un futuro mejor y que siempre pondré al servicio del bien, la verdad y la justicia y así asegurarme una vida digna y clara en el futuro.

MARCELO

ÍNDICE

AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xviii
INTRODUCCIÓN	xxi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Esclerosis lateral amiotrófica	1
<i>1.1.1 Antecedentes</i>	3
<i>1.1.2 Tipos de ELA</i>	5
<i>1.1.3 Situación Actual de la ELA</i>	6
<i>1.1.4 Calidad de vida</i>	10
<i>1.1.5 Tratamiento Rehabilitador</i>	11
<i>1.1.6 Cuidados paliativos</i>	20
<i>1.1.7 Dispositivos de ayuda</i>	20
1.2 Ergonomía	21

1.2.1 Definición.....	21
1.2.2 Antecedentes.....	22
1.2.3 Objetivos de la ergonomía	23
1.2.4 Clasificación de la ergonomía	24
1.2.5 Factores de riesgos ergonómicos.....	25
1.3 Cuidados posturales	27
1.3.1 Cuidados	28
1.3.2 La Postura	29
1.3.3 Las Normas Biomecánicas	30
1.3.4 Los Cambios Posturales.....	31
1.3.5 Tipos de Posiciones Anatómicas.....	32
1.3.5.1 Posición Decúbito	32
1.3.5.2 Posición Decúbito Prono	33
1.3.5.3 Posición de Fowler	34
1.3.5.4 Posición de Sims	34
1.4 Diseño	35
1.4.1 El Diseño Ergonómico	36
1.4.2 El Diseño Antropométrico.....	37
1.4.3 El Diseño Biónico	38
1.4.4 Glosario de Términos.....	39
CAPÍTULO II	41
2.1. Metodología aplicada.....	41
2.1.1 Tipo de Investigación.	41
2.1.1.1 Investigación Descriptiva.....	41
2.1.1.2 Investigación cuasi Experimental	42
2.1.2 Tipos de Métodos.	42

2.1.2.1 Método descriptivo.....	42
2.1.2.2 Método Empírico.....	42
2.1.2.3 Método Hipotético-Deductivo.....	42
2.1.2.4 Método cuasi experimental.....	43
2.1.3 Tipo de Técnicas.....	43
2.2 Análisis de datos.....	44
2.2.1 Análisis e interpretación de las encuestas aplicadas a los familiares.....	44
2.2.2-Análisis e interpretación de las encuestas aplicadas al personal de apoyo.....	58
2.2.3 Método R.E.B.A.....	73
2.2.4 Verificación de la hipótesis.....	75
2.2.5 Medidas antropométricas del paciente en estudio.....	76
2.2.6 Tabulación de encuesta mediante Chi-Cuadrado.....	76
CAPÍTULO III.....	80
APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	80
3.1 Propuesta.....	80
3.1.1 Datos informativos.....	80
3.2 Presentación.....	80
3.3 Objetivos.....	81
3.3.1 Objetivos Generales.....	81
3.3.2 Objetivos Específicos.....	81
3.4 Impacto.....	81
3.5 Identificación y análisis de cuidados posturales de la esclerosis lateral amiotrofica.....	81
3.6 Materia prima.....	82
3.6.1 Selección del material.....	82
3.6.2 Acero.....	82

<i>3.6.3 Parámetros analizados en la selección del material a utilizar</i>	84
<i>3.6.4 Escala de para la evaluación del material a utilizar</i>	85
3.7 Desarrollo de la propuesta.....	86
3.8 Medidas finales de la silla de ruedas.....	96
3.9 Descripción de la estructura.....	100
<i>3.9.1 Partes de la estructura de la silla en formato A4 y A3</i>	100
3.10 Análisis económico.....	101
<i>3.10.1 Materiales en bruto y accesorios de la Silla</i>	101
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.-ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA	2
Figura 2.- TIPOS DE ENFERMEDAD ELA	5
Figura 3.- FLEXIÓN DE LA CADERA Y DE LA RODILLA.....	12
Figura 4.- ROTACIÓN DE LA CADERA CON LA CADERA DOBLADA	13
Figura 5.- CADERA Y RODILLA FLEXIÓN/EXTENSIÓN; ROTACIÓN DE LA CADERA.....	13
Figura 6.- ABDUCCIÓN DE LA CADERA CON LA ROTACIÓN NEUTRAL	14
Figura 7.- DORSIFLEXION DEL TOBILLO CON LA RODILLA RECTA	14
Figura 8.- ROTACIÓN DEL TRONCO	15
Figura 9.- EXTENSIÓN DEL CODO	15
Figura 10.- FLEXIÓN DEL HOMBRO.....	16
Figura 11.- ROTACIÓN INTERNA Y EXTERNA DEL HOMBRO.....	16
Figura 12.- FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS DEDOS	17
Figura 13.- MOVIMIENTOS DEL TOBILLO Y DEL PIE	17
Figura 14.- MOVIMIENTOS DEL TOBILLO Y DEL PIE	18
Figura 15.- ROTACIÓN LUMBAR	18
Figura 16.- ESTIRAMIENTO DEL TENDÓN DE LA CORVA.....	19
Figura 17.- EQUIPOS Y PRÓTESIS DE AYUDA PARA ENFERMOS NEUROLÓGICOS.....	21
Figura 18.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS	26
Figura 19.- VIBRADORAS/TEMPERATURA	26

Figura 20.- TENSION MECÁNICA.....	26
Figura 21.- POSTURAS MECÁNICAS	27
Figura 22.- DECÚBITO DORSAL, SUPINO O ANATÓMICA.....	32
Figura 23.- POSICIÓN DECÚBITO LATERAL IZQUIERDO Y DERECHO...	33
Figura 24.- DECÚBITO VENTRAL O PRONO.....	33
Figura 25.- POSICIÓN DE FOWLER.....	34
Figura 26.- POSICIÓN DE SIMS	35
Figura 27.- EJEMPLO DE DISEÑO ERGONÓMICO DE SILLAS.	37
Figura 28.- EJEMPLO DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO.....	38
Figura 29.- EJEMPLO DE DISEÑO BIÓNICO.....	39
Figura 30.- DETALLE DE SILLA DE RUEDAS ENSAMBLADA EN SU TOTALIDAD.....	95
Figura 31.- MEDIDAS FINALES DE SILLA DE RUEDAS.	96
Figura 32.- ESPECIFICACIONES DE SILLA DE RUEDAS.....	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- REPRESENTACIÓN DE LA PRIMERA PREGUNTA	45
Gráfico 2.- REPRESENTACIÓN DE LA SEGUNDA PREGUNTA.....	46
Gráfico 3.- REPRESENTACIÓN DE LA TERCERA PREGUNTA.....	47
Gráfico 4.- REPRESENTACIÓN DE LA CUARTA PREGUNTA.....	49
Gráfico 5.- REPRESENTACIÓN DE LA QUINTA PREGUNTA.....	50
Gráfico 6.- REPRESENTACIÓN DE LA SEXTA PREGUNTA	51
Gráfico 7.- REPRESENTACIÓN DE LA SÉPTIMA PREGUNTA.....	53
Gráfico 8.- REPRESENTACIÓN DE LA OCTAVA PREGUNTA	54
Gráfico 9.- REPRESENTACIÓN DE LA NOVENA PREGUNTA	56
Gráfico 10.- REPRESENTACIÓN DE LA DÉCIMA PREGUNTA	57
Gráfico 11.- REPRESENTACIÓN DE LA PRIMERA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	59
Gráfico 12.- REPRESENTACIÓN DE LA SEGUNDA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	60
Gráfico 13.- REPRESENTACIÓN DE LA TERCERA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	62
Gráfico 14.- REPRESENTACIÓN DE LA CUARTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	63
Gráfico 15.- REPRESENTACIÓN DE LA QUINTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	64
Gráfico 16.- REPRESENTACIÓN DE LA SEXTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	66

Gráfico 17.- REPRESENTACIÓN DE LA SÉPTIMA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	67
Gráfico 18.- REPRESENTACIÓN DE LA OCTAVA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	69
Gráfico 19.- REPRESENTACIÓN DE LA NOVENA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	70
Gráfico 20.- REPRESENTACIÓN DE LA DÉCIMA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO	72
Gráfico 21.- CHI-CUADRADO	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- ANÁLISIS DE LA PRIMERA PREGUNTA	44
Tabla 2.- ANÁLISIS DE LA SEGUNDA PREGUNTA.....	46
Tabla 3.- ANÁLISIS DE LA TERCERA PREGUNTA.....	47
Tabla 4.- ANÁLISIS DE LA CUARTA PREGUNTA.....	48
Tabla 5.- ANÁLISIS DE LA QUINTA PREGUNTA.....	50
Tabla 6.- ANÁLISIS DE LA SEXTA PREGUNTA	51
Tabla 7.- ANÁLISIS DE LA SEPTIMA PREGUNTA.....	52
Tabla 8.- ANÁLISIS DE LA OCTAVA PREGUNTA	54
Tabla 9.- ANÁLISIS DE LA NOVENA PREGUNTA	55
Tabla 10.- ANÁLISIS DE LA DÉCIMA PREGUNTA	57
Tabla 11.- ANÁLISIS DE LA PRIMERA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	58
Tabla 12.- ANÁLISIS DE LA SEGUNDA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO.....	60
Tabla 13.- ANÁLISIS DE LA TERCERA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO.....	61
Tabla 14.- ANÁLISIS DE LA CUARTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	63
Tabla 15.- ANÁLISIS DE LA QUINTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	64
Tabla 16.- ANÁLISIS DE LA SEXTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	65
Tabla 17.- ANÁLISIS DE LA SEPTIMA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO.....	67

Tabla 18.- ANÁLISIS DE LA OCTAVA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	68
Tabla 19.- ANÁLISIS DE LA NOVENA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	70
Tabla 20.- ANÁLISIS DE LA DÉCIMA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO	71
Tabla 214.- PROBABILIDAD DE CHI-CUADRADO	78
Tabla 22.- SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA	87
Tabla 23.- DESCRIPCION DE SILLA DE RUEDAS	97
Tabla 24.- NOMENCLATURA.....	98
Tabla 25.- ACCESORIOS DEL PROTOTIPO.....	102
Tabla 26.- COSTO UNITARIO DE MATERIALES PARA SILLA DE RUEDAS.	102
Tabla 27.- COSTO DE MANO DE OBRA	103
Tabla 28.- COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	103
Tabla 29.- PRECIO TOTAL DE SILLA DE RUEDAS.....	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- PROPIEDADES ALTERNATIVAS DE CADA MATERIAL.....	84
Cuadro 2.- ESCALA UTILIZADA PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL A UTILIZAR.	85
Cuadro 3.- COSTO MATERIALES Y ACCESORIOS DISPONIBLES EN EL MERCADO.....	101

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: “IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS CUIDADOS POSTURALES DE LA ENFERMEDAD ELA (ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA), PARA EL DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN ERGONÓMICA DE UN CASO EN ESTUDIO.”

Autores: Arias Escobar Byron Geovanny

Chachapoya Quishpe Milton Marcelo

Resumen

El presente trabajo de investigación contempla el diseño de un equipo con características ergonómicas basado en medidas antropométricas específicamente del paciente estudiado, mediante el cual se identificó y analizó los cuidados posturales de la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica), A la vez los objetivos planteados se logró ya que se estudió las etapas locomotoras de esta enfermedad y se diseñó una silla de ruedas postural ergonómica en base a las dimensiones del paciente estudiado, mejorando la calidad de vida tanto del paciente como el personal de apoyo y familiares que cuidan de su diario vivir comprobado mediante los diferentes instrumentos de investigación y fichas de prescripción realizadas. El realce que tiene la investigación es la comodidad ergonómica en sus diferentes posturas diarias que realiza la persona con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica). Se encontró dificultades en la presente investigación como por ejemplo el material a utilizar ya que existen parámetros a tomar en cuenta como resistencia, dureza, durabilidad, maleabilidad y soldabilidad al momento de la construcción del prototipo en (simulación), y la toma de muestras de movimientos que realiza el paciente sea esto en el día como en la noche ya que no son los mismo ni tienen la misma duración. En el Ecuador existes diferentes estilos de sillas de ruedas las cuales son de una medida estándar y de diferente material y costo por la cual en la investigación realizada se tomó como base las dimensiones y las necesidades del paciente en el cual no excedió ni reprimió ninguna parte del cuerpo del afectado con esta patología .

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ACADEMIC UNIT OF APPLIED ENGINEERING SCIENCES

THEME: IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF DISEASE POSTURAL CARE ALS (AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS), FOR THE DESIGN OF AN ERGONOMIC SOLUTION ABOUT A CASE IN STUDY.

Authors: Arias Escobar Byron Geovany

Chachapoya Quishpe Milton Marcelo

SUMMARY

This research includes the design of an equipment with ergonomic features based on anthropometric measurements of the patient specifically studied, by which the researchers identified and analyzed the postural care of ALS disease (amyotrophic lateral sclerosis); while the objectives were achieved so, locomotives stages of the disease was studied and postural ergonomic chair wheels are designed based on the dimensions of the patient studied in order to improve the quality of life of both the patient and support staff family caregivers in their daily lives which they were verified by the different research tools and sheets prescription made. The enhancement of this research is the ergonomic comfort in their different daily postures that makes the person with ALS (amyotrophic lateral sclerosis). Difficulties were found in this investigation, for example, the material to use because there are parameters to consider such as strength, hardness, durability, malleability and weldability when the construction of the prototype (simulation), and decision-samples of movements made by the patient in the morning and in the evening because they are not the same, nor do they have the same duration. In Ecuador, there are different styles of wheelchairs which are of a standard size and different material and cost which in the initial research was based the size and needs of the patient which did not exceed or repressed nowhere of the body affected with this disease.

INTRODUCCIÓN

Se realizó la identificación y análisis de los cuidados posturales en la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) y se diseñó una solución ergonómica para pacientes que sufren la presente patología.

En el Ecuador existe diferentes tipos de enfermedades catastróficas de entre las cuales se constató una enfermedad poco conocida como es el ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) la cual abarca un sin número de conceptos, tipos, etapas, tratamientos y cuidados la presente enfermedad abarca incluso personajes reconocidos mundialmente entre ellos citamos a Steven Hawking por mencionar un ejemplo, a la vez mediante un estudio realizado se conoció que en nuestra ciudad de Latacunga existen casos con Esclerosis Lateral Amiotrófica detallamos tres casos principales como primer caso de estudio tenemos a María Isabel Tapia Casa (+), la cual no llegó a conocer la etapa final de esta patología, el segundo caso tratado es con Sra. Hilda María Cadena Redroban (+) la cual avanzó hasta una etapa casi terminal de la enfermedad el tercer y último caso estudiado es con el señor Juan Ramón Reina Pastas que atraviesa este problema, el cual se le visitó estableciendo una conversación con su familia y personas que están a cargo de su cuidado día a día de su buen vivir como es alimentación, higiene personal y sus movimientos repetitivos que realiza de esta manera se tuvo una gran apertura para poder trabajar por que presentan varios problemas, razón por la cual se tomó la idea de emplear la identificar y analizar de los cuidados posturales de la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica), y se diseñó una solución ergonómica del caso estudiado.

Se abarca como primer capítulo la descripción de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica conociendo sus etapas síntomas, tratamientos y cuidados especiales así como también la descripción del equipo ergonómico diseñado en base a las medidas antropométricas del paciente en estudio conociendo el material, costos, normas y parámetros que cumplió el proyecto satisfactoriamente como diseño cuasi experimental.

Mediante visitas realizadas al domicilio del paciente en estudio con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) y con ayuda de técnicas de investigación se realizó entrevistas, hojas de observación y check list tanto al personal de apoyo y a sus familiares llegando a la culminación con una respectiva tabulación de datos en el cual se manifiesto el equipo ergonómico idóneo para pacientes con la enfermedad ELA, Pero al faltar sustento del equipo ergonómico diseñado se procede a realizar matrices de ELA en referencia a cuidados posturales, parámetros de escala de clasificación funcional en la Esclerosis Lateral Amiotrófica y riesgos ergonómicos.

El segundo capítulo abarca los datos estadísticos obtenidos en el trabajo de investigación, realizada al personal de apoyo y familiares en el cual en base a los resultados obtenidos se realizó la tabulación respectiva quedando en evidencia la favorable ayuda que se le da al paciente con el equipo ergonómico diseñado para mejorar su calidad de vida..

Con los estudios realizados y las matrices planteadas y ponderadas se llega al diseño de una silla de ruedas con características ergonómicas para el paciente que sufre esta enfermedad con el objetivo cumplido que es mejorar la calidad de vida y brindar un apoyo al personal que cuida del paciente, con esta investigación se cubrió los esfuerzos sobre humanos que tiene que realizar el personal de apoyo para la movilización del enfermo y mejorar la comodidad en el paciente ya que se diseñó con base a sus medidas antropométricas y no existe una mala postura en todos sus movimientos que realiza en su vida diaria. Se tomó en cuenta todos los ámbitos de diseño del prototipo en (simulación) con visión a una futura construcción que puede ser realizada por otro grupo de investigadores para plasmarla en algo físico y se tomó en cuenta materiales, costos, durabilidad resistencia, soldabilidad y dureza y se diseñó bajo criterios ergonómicos y normativas vigentes aplicadas.

El tercer capítulo mantiene el diseño del equipo ergonómico con todas las características y parámetros que debe cumplir la investigación, a la vez nosotros como equipo investigador damos a conocer que es un trabajo de gran ayuda para una persona con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica), o algún tipo de discapacidad por esta razón el presente equipo ergonómico diseñado debería ser plasmado en un proyecto físico por uno u otros equipos de investigadores basándose en el presente trabajo de investigación realizado y el software en simulación del prototipo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Los indicios de la investigación son poco relevantes debido al desconocimiento de la enfermedad de la ELA y sus diversas reacciones en su entorno familiar dentro del proceso de cuidados y ayudas suplementarias, lo cual resulta ser complejo en indagar las versiones emitidas por un reducido número de autores que han aportado sus ideas para el desarrollo de varios proyectos lo cual se espera pueda ser beneficioso para el desarrollo de avances científicos y tecnológicos.

1.1 Esclerosis lateral amiotrófica

ARPA, Gastón. (2009) manifiesta que “La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa caracterizada por una parálisis muscular progresiva que refleja una degeneración de las neuronas motoras en la corteza motora primaria, tracto corticoespinal, tronco encefálico y médula espinal. La expresión esclerosis lateral se refiere a la pérdida de fibras nerviosas acompañada de una cicatrización glial o esclerosis en la región lateral de la médula espinal, y amiotrófica a la atrofia muscular”.(**Pag.26**).

De acuerdo al autor la esclerosis lateral amiotrófica es la degeneración de las neuronas motoras de una persona, misma que resulta ser de mal pronóstico debido al no tener causa o diagnóstico presente alguno en su respectivo momento, a la cual se la refiere como la muerte progresiva de neuronas motoras superiores e inferiores con respecto al movimiento de su sistema muscular y en la cual se tiene como resultados la muerte progresiva de las personas de las que resultan morir con fallo respiratorio por lo general a los 3 a 5 años de haber sido detectada la enfermedad también cabe recalcar que la ELA no tiene grado alguno en el contagio con otras personas. (**Pag.26**).

PALS/CALS. Mencionan que en el manual de ayudas para pacientes y cuidadores manifiestan a la esclerosis lateral Amiotrófica (ELA) también conocida como ALS dentro del sistema inglés es un problema de gran importancia pese a su escasa prevalencia, por su gravedad y su importante sufrimiento que supone para los pacientes, familiares y personal que apoya en cada uno de sus cuidados e higiene personal, a la ELA se la define de la siguiente manera:

Esclerosis: muerte

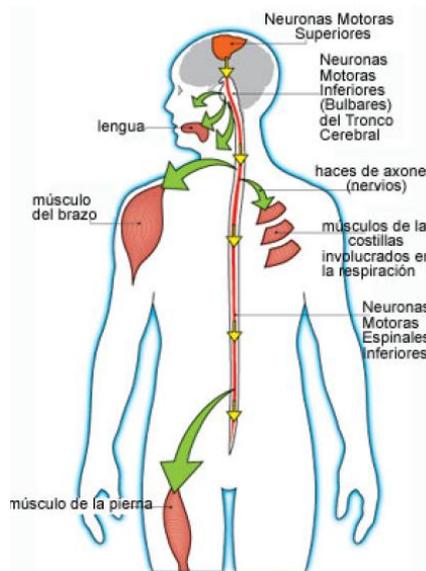
Lateral: lado del tronco espinal

A: ausencia de

Mío: músculo

Trófica: movimiento

Figura 1.-ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA



Fuente: ELA EMN ALS Asociación

1.1.1 Antecedentes

El conocimiento de la ELA como una entidad independiente tiene lugar en el siglo XIX, a partir de las observaciones clínico-patológicas de los grandes neurólogos europeos de la época.

A partir de los primeros indicios se tiene una mayor aclaración de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica en la que se demuestra mediante parte de la medicina y también mediante personal especializado en neurocirugía y neurología mismos que debieron haber tenido aparición dentro de los últimos siglos en el viejo continente Europeo motivo por el cual se va venido surgiendo la lucha contra la presente enfermedad y se ha logrado establecer y declarar cada 21 de junio el día mundial de la Esclerosis Lateral Amiotrófica.

GUTIÉRREZ, R. (1999) Indica que la primera descripción conocida se debe a Charles Bell quien, en su empeño por demostrar la independencia de las funciones motoras y sensitivas, publica en 1830 en su trabajo *The nervous system of the human body*, el caso de una paciente con afectación bulbar inicial que se extiende progresivamente a las cuatro extremidades, sin daño sensitivo ni de otras funciones distintas a las motoras **(Pág. 3-11)**

CHARLES, Bell. (1830) El científico Charles Bell en el año 1830 publica su primer trabajo de la historia el cual hace mención a el cuerpo humano y su sistema nervioso en el mismo que involucro a un caso de estudio de la enfermedad bulbar misma que tiene similitud y parecido con la Esclerosis Lateral Amiotrófica en la muerte progresiva de las motoneuronas y el debilitamiento posterior por el sistema nervioso-muscular a extremidades superiores (brazos) y a extremidades inferiores (piernas). **(Pág. 8).**

GOETZ, C. (2000) menciona que en los estudios de Jean-Martin Charcot (1825-1893) los que describan las características clínico-patológicas de la ELA de una forma similar a como la conocemos hoy en día.

El médico neurólogo Frances en ese entonces Jean Martin Charcot después de ser asignado como Médico del Hospicio de la Salpêtrière siéndole asignada la División Pariset se dio cuenta de algunos pacientes con enfermedades que afectaban al sistema nervioso muscular mismos que ocupaban la mayoría de camas dentro de su área de salud por lo que decide investigar a la enfermedad y dar una teoría a la presente afección en aquella época motivo por lo que se lo llega a conocer a Charcot como el padre de la neurología.

Dentro de la teoría se emplean los métodos de Charcot en el cual se basa, en primer lugar, en una observación minuciosa de los síntomas clínicos y de su progresión en cada paciente, para después correlacionarlos con las lesiones anatómicas comprobadas en la autopsia.

Pocos años después en 1865 Charcot presento ante Société Médicale des H pitaux de Paris, un informe de una mujer a la cual se la realizo una autopsia y en la cual se detectó la degeneración aislada del cordón lateral en la médula espinal.

Enfermedad que ha sido llamada de distintas denominaciones siendo:

- Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)
- Enfermedad de Lou Gehrig en Estados Unidos en honor a un jugador de beisbol mismo que sobresale en el siglo XX
- Enfermedad de Charcot por su el medico científico investigador y padre de la enfermedad expuesta.

En la actualidad el caso más sobresaliente de este tipo de enfermedad es la del científico Británico Stephen William Hawking, la afección se mantiene activa hasta la presente fecha motivo por el que se le denomina enfermedad de Stephen Hawking en su nacionalidad. **(Pág. 336-343)**

1.1.2 Tipos de ELA

MADRIGAL, Ana. (1998) (Instituto de Migraciones y Servicios Sociales) expresa que existen tres tipos de ELA mismas que deben ser analizadas en conjunto con su respectivo análisis en una afección que pudiese aparecer en personas que poseen características de la afección.

Estas son:

Esporádica.-esta se presenta repentinamente sin causa alguna de surgimiento en personas, misma que resulta ser la de mayor aparición en afectados con ELA ya que se la encuentra en un 90% de los casos de pacientes con la presente enfermedad.

Familiar.-este tipo de enfermedad es de poca incidencia este tipo de afección es poco probable de que pudiese volver a surgirse mediante mutación genética.

Territorial o guameña.-esta surge en una población de Guam, península Kiki de Japón en Nueva Guinea debido a la extrema incidencia que esta ha venido arrastrando con su afección. **(Pág.6-10)**

Figura 2.- TIPOS DE ENFERMEDAD ELA



Fuente: Ana Madrigal Muñoz

1.1.3 Situación Actual de la ELA

Incidencia y Prevalencia

MADRIGAL, Ana. (1998) (Instituto de Migraciones y Servicios Sociales)

manifiesta que:

- **Incidencia**

Es el número de casos nuevos en un período de tiempo determinado, generalmente, un año por cada 100.000 habitantes. La ELA es una enfermedad rara. La aparición de la enfermedad es, aproximadamente, dos casos por cada 100.000 habitantes.

- **Prevalencia**

Es el número de personas afectadas en un período de tiempo por cada 100.000 habitantes. En el mundo, la prevalencia es de seis casos por cada 100.000 habitantes. Por su parte en España la prevalencia es de 1/100.000 habitante, lo que significa que unos 40.000 españoles vivos desarrollarán ELA (**Pág.15-18**)

Síntomas

KWONG, L. (2007). Menciona que la esclerosis lateral amiotrófica se caracteriza clínicamente por una combinación de hallazgos de neurona motora superior e inferior.

La ELA se caracteriza por la atrofia dentro de las neuronas motoras tanto en la superior como en la inferior lo que produce varios malestares en la persona que parece de la afección indicada y cabe recalcar que estos síntomas pueden presentarse indistintamente en pacientes con ELA sin embargo estos síntomas pueden ser tan leves por lo que podrían pasar por desapercibidos en algunos casos. (**Pág. 63-70**).

ROWLAND P. (1998). Afirma que los síntomas de neurona motora superior incluyen enlentecimiento del habla, espasticidad, hiperreflexia, signo de Hoffman o de Babinsky. Los signos de neurona motora inferior incluyen atrofia, fasciculaciones y debilidad. **(Pág. 160).**

Los síntomas principales para personas que sufren con la esclerosis lateral amiotrófica son la coordinación asimétrica en sus extremidades así también se considera aspectos importantes en el cuerpo del afectado como son disminución de movilidad, el debilitamiento en sus extremidades, calambres, agarrotamiento en sus músculos esto puede presenciarse a ciertos pacientes dependiendo del modo de reacción en personas que sufren de este tipo de enfermedades.

MADRIGAL, Ana. (1998) (Instituto de Migraciones y Servicios Sociales) manifiesta que:

Comienzo.

- Sensación de cansancio general.
- Debilidad muscular de un brazo o una pierna.
- Calambres.
- Pequeños temblores bajo la piel (fasciculaciones).
- Dificultades en la coordinación de movimientos (ataxia): Tropiezos, tambaleos, etc.
- Problemas de destreza: dificultades para realizar tareas que requieren cierta habilidad manual, como abrocharse un botón.
- Exageración de los reflejos (hiperreflexia).
- Voz nasal, debido a la afectación de los músculos del habla (músculos fonatorios).

Evolución.

- La debilidad muscular afecta, de manera más acusada, a las manos y los pies. Esto se manifiesta en los siguientes síntomas:
- Dificultades al caminar.
- Limitaciones en las actividades de la vida diaria (lavarse, vestirse, etc.).
- Extensión de la parálisis a los músculos del cuello y del tronco.
- Problemas de articulación que dificultan el habla (disfasia).
- Dificultades al tragar (disfagia) y para masticar, con riesgo a atragantarse.
- Problemas al respirar. En etapas avanzadas, pérdida de la capacidad de respirar con autonomía, por lo que se precisa un respirador artificial.
- Incremento del riesgo de neumonías.
- Risas y llantos inadecuados, debido a la rigidez muscular (espasticidad) y no porque exista una alteración psicológica. **(Pág. 80 -96).**

MADRIGAL, Ana. (1998) (Instituto de Migraciones y Servicios Sociales)

manifiesta que:

Si se tiene en cuenta la ubicación de las motoneuronas afectadas al inicio de la enfermedad, se obtiene otra clasificación de la ELA:

- ELA de inicio Espinal. Afecta, en un primer momento, a las motoneuronas de la médula espinal que se manifiesta en problemas de motricidad de los miembros superiores e inferiores.
- ELA de inicio Bulbar. Afecta, en un primer momento, a las motoneuronas del tronco cerebral, provocando problemas del habla y al tragar. Es más frecuente entre las mujeres y comienza a una edad más tardía.

Según la forma en que comienza y evoluciona, se distinguen tres formas clínicas:

- Común. Se inicia en una extremidad superior.
- 2. Pseudopolineurítica. Se inicia en una extremidad inferior. La agravación de los síntomas se produce lentamente, es decir, puede durar años, aunque haya períodos de estabilidad.
- 3. Bulbar. Los problemas del habla, para tragar, la salivación excesiva y el aumento de las mucosidades aparecen desde el inicio. La enfermedad evoluciona con rapidez **(Pág. 100-113)**

La ELA no afecta a las siguientes facultades:

- Intelectuales y mentales.
- Sensoriales (vista, oído, olfato o gusto).
- El control de esfínteres de la vejiga o el recto.
- La función sexual.
- Las funciones musculares automáticas (corazón, intestinos, etc.).
- Los músculos del ojo.
- La ELA, por sí misma, no produce dolor, aunque la presencia de calambres y la pérdida de movilidad provocan cierto malestar que puede mejorar con rehabilitación o medicación .

Causas

SAPP, P. (2003) expresa que la causa de ELA es aún desconocida, pero se ha logrado entender su patogénesis, principalmente en el área de la genética debido a mutaciones cromosómicas

La causa aun es desconocida sin embargo existen algunos factores que siguen siendo analizados hasta la actualidad con la finalidad de encontrar el motivo por el cual se surgen estos defectos en la persona también se debe considerar que en un 10% de personas que han sido afectadas por esta patología de carácter genético lo que deja aun espacios vacíos en el buscar causa de surgimiento alguno de la ELA y aun se tiene varias hipótesis que proponen encontrar el resultado al problema de la ELA.) **(Pág. 390-396)**

Diagnostico

ROWLAND P. (1998) manifiesta que no hay ninguna prueba que pueda dar un diagnóstico definitivo de ELA, aunque la presencia de señales de deterioro de las neuronas motoras superiores e inferiores en una sola extremidad constituye un fuerte indicio. **(Pág. 160)**

LOMEN C (2008), Menciona que el diagnóstico de ELA está basado primordialmente en los síntomas y señales obtenidos en la historia clínica y en el examen neurológico, el cual debe realizarse a intervalos regulares para evaluar si los síntomas están empeorando progresivamente.

Los diagnostico es incierto ya que no se puede establecer un diagnostico general para los afectados con ELA debido a que su forma de reacción frente a la indisposición es aleatoria y podría variar según el trato y la manera de reacción física y psicológico dependiendo el estado del paciente como también se deberá considerar los resultados de los exámenes apropiados con la finalidad de descartar otras posibles enfermedades. **(Pág. 205-211)**

BROOKS, B; MILLER, R. (2000) indica que la Resonancia Magnética a menudo es normal en pacientes con ELA, pero es posible que revele problemas que puedan estar causando los síntomas, como un tumor en la médula espinal, una hernia discal cervical o espondilosis cervical **(Pág. 293-299)**.

1.1.4 Calidad de vida

MADRIGAL, Ana. (1998) (Instituto de Migraciones y Servicios Sociales) manifiesta que:

La ELA es una enfermedad degenerativa que desemboca en una discapacidad grave con un elevado grado de dependencia.

A consecuencia de la falta de autonomía, la persona afectada sufre un importante deterioro de la calidad de vida que se manifiesta en distintas áreas de su vida personal, social y laboral (períodos de absentismo laboral, pérdida del empleo o dificultades para encontrarlo, limitaciones para llevar una vida normalizada: asistir a un centro de ocio, utilizar el transporte público, necesidad de adaptación progresiva de la vivienda, barreras en el entorno físico y social, la persona afectada oculta su angustia y preocupación para evitar que sufra su familia).
(Pág.19-21)

1.1.5 Tratamiento Rehabilitador

KALMIJN, S. (2005) indica que el tratamiento neurorrehabilitador pretende mantener el mayor nivel de calidad de vida del paciente, mejorar su adaptación al entorno, aumentar su autonomía y resolver las complicaciones que vayan surgiendo. Es muy importante mantener la coordinación del equipo que interviene en el tratamiento del paciente, para no incurrir en contradicciones que puedan añadir inseguridad o desconfianza en los pacientes.

El tratamiento que se recomienda para personas que sufren con esclerosis lateral amiotrófica independiente mente de la medicina es las terapias físicas y neurológicas puesto que se tiene como propósito primordial el evitar hospitalización por la pérdida o disminución de movimiento en sus sistema muscular y en su sistema nervioso así también disminuir la progresión de las etapas de la ELA y establecer el estilo de vida para el afectado en su debido tiempo.

- a) **Medicina física y rehabilitación:** el papel de la medicina física en la ELA persona (Pág. 65-67)

WILSON, B. (1997) afirma que:

Fisioterapia: Se debería iniciar desde el momento en que se conoce el diagnóstico, planificando el ejercicio físico para corregir las alteraciones de la postura, prevenir el dolor y disminuir la rigidez muscular.

Así mismo se debe promover la independencia funcional, entrenar al paciente para la prevención de caídas, y reeducar la marcha mediante determinadas ayudas técnicas. Finalmente, tiene una labor muy específica en los cuidados respiratorios, sin olvidar el gran papel que juega en la educación de los familiares o cuidadores para el soporte domiciliario del paciente. **(Pág. 487-96)**

DOY V, E; GOLISMA, E; REZNO. (2001) manifiesta que los pacientes con ELA presentan una baja tolerancia al ejercicio.

La terapia física se la deberá realizar de acuerdo al diagnóstico establecido por el médico en el cual se identificara los movimientos y las posturas que sean necesarias fortalecer en las articulaciones en la que se atribuyen ejercicios repetitivos y de muy corto tiempo estos deben ser por un pequeño lapso de tiempo para no causar lesiones posteriores en zonas no deseables del cuerpo humano mismas que debieran ser realizadas con la ayuda de una persona externa para facilitar los movimientos en las articulaciones deseadas y pronosticadas.

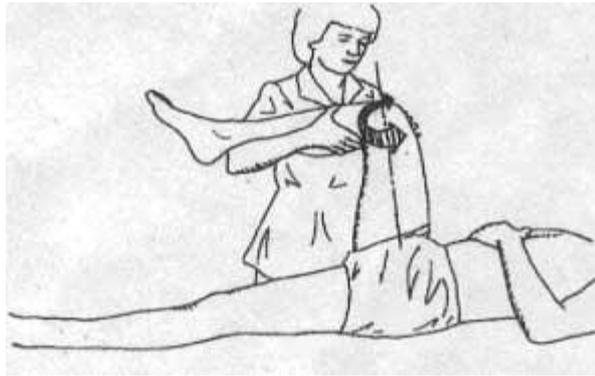
Figura 3.- FLEXIÓN DE LA CADERA Y DE LA RODILLA



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Llevas la rodilla hasta el pecho al mismo tiempo que acercarnos el talón hacia el glúteo, intentando llevar la punta de pie hacia arriba. Evitar que la rodilla vaya hacia dentro o hacia fuera.

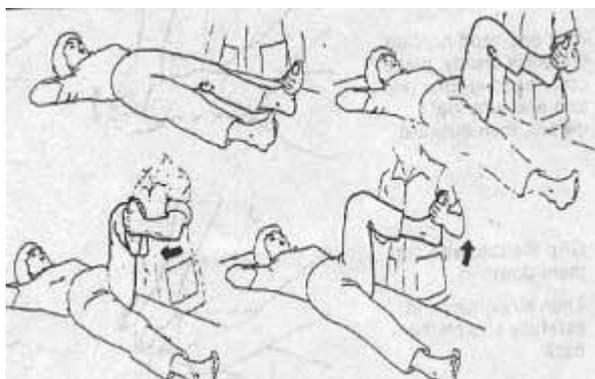
Figura 4.- ROTACIÓN DE LA CADERA CON LA CADERA DOBLADA



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Con las articulaciones de la cadera y rodilla colocarlas en un ángulo de 90° y manteniendo el muslo fijo, levamos el pie hacia dentro y hacia fuera, llegando al límite de movimiento sin que aparezca dolor.

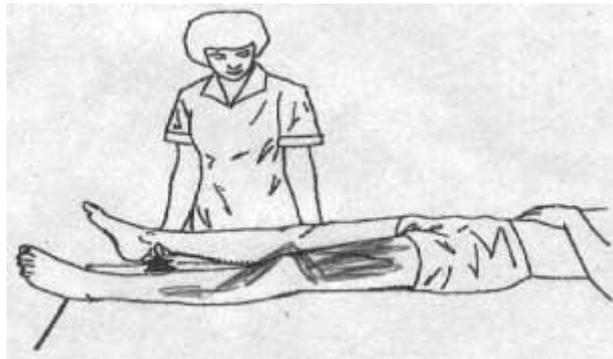
Figura 5.- CADERA Y RODILLA FLEXIÓN/EXTENSIÓN; ROTACIÓN DE LA CADERA



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Doble la rodilla para arriba hacia el pecho haciendo un ángulo de 90° y manteniendo la rodilla doblada, rote la pierna hacia usted y luego al lado contrario. Recuerde no vaya más allá del punto de resistencia o dolor. Este ejercicio es una combinación de los dos anteriores, pero es mejor hacerlos por separado bajo el punto de un profesional

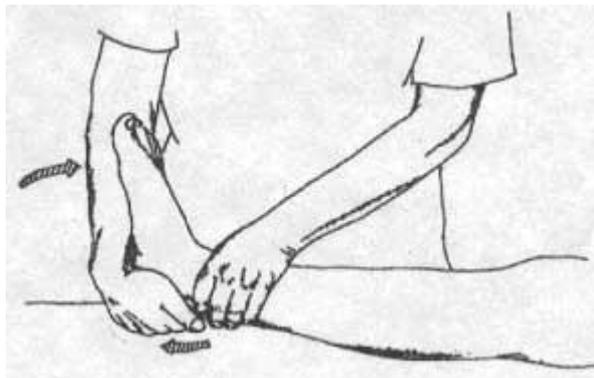
Figura 6.- ABDUCCIÓN DE LA CADERA CON LA ROTACIÓN NEUTRAL



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Manteniendo una pierna fija, llevar la otra hacia fuera, con la rodilla estirada. Luego traerla hacia dentro y haciendo el recorrido inverso. No levantar mucho la pierna de la cama, lo justo para que se deslice. La rodilla opuesta la puede tener doblada para hacer este ejercicio.

Figura 7.- DORSIFLEXION DEL TOBILLO CON LA RODILLA RECTA

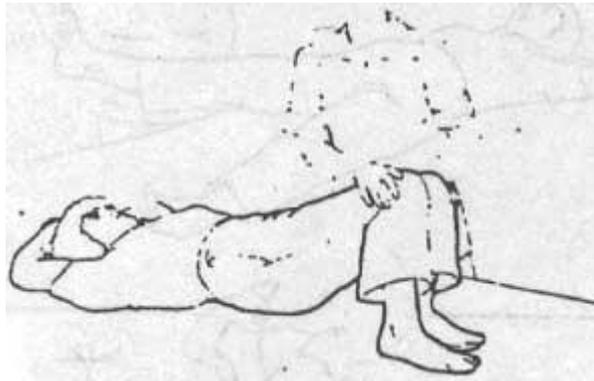


Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Con la rodilla estirada, llevar la punta del pie hacia la espinilla, sin mover el talón que está apoyada en la cama.

Combinar también una pequeña fuerza para llevar el pie hacia fuera.

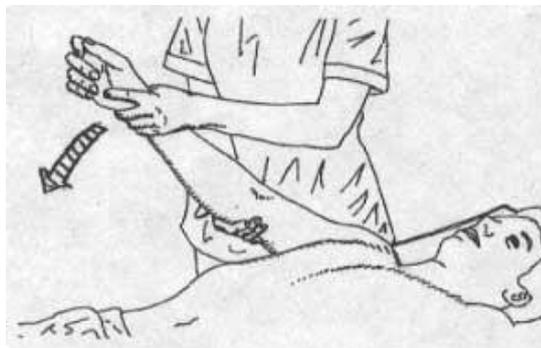
Figura 8.- ROTACIÓN DEL TRONCO



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Manteniendo ambas piernas juntas y con las rodillas dobladas, llevar las piernas a un lado y a otro, los pies y el tronco no deben moverse.

Figura 9.- EXTENSIÓN DEL CODO



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Doblar y estirar el codo, preferiblemente con la mano abierta al extender y con la mano cerrada al flexionar.

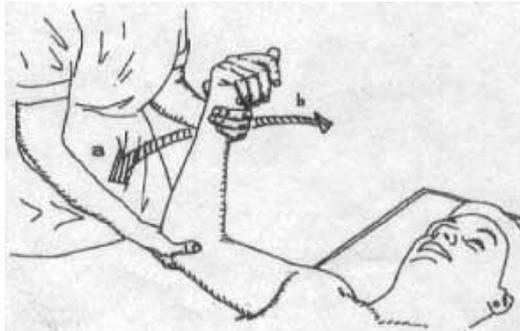
Figura 10.- FLEXIÓN DEL HOMBRO



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Elevar el brazo entero con el codo estirado por encima de la cabeza.

Figura 11.- ROTACIÓN INTERNA Y EXTERNA DEL HOMBRO



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Con el codo doblado y el brazo apoyado sobre la cama, llevar la mano y el antebrazo hacia delante y hacia atrás.

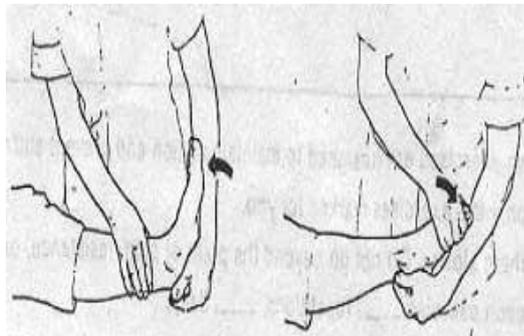
Figura 12.- FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS DEDOS



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Abrir y cerrar la mano, insistiendo en estirar y doblar todo los dedos.

Figura 13.- MOVIMIENTOS DEL TOBILLO Y DEL PIE

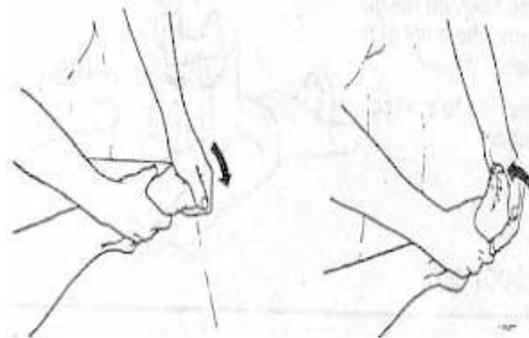


Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

El ejercicio de la parte derecha no hacerlo porque ya de por si el pie se va hacia delante y no es conveniente que vaya.

Ahueque el talón del pie en la palma de su mano y presione su antebrazo contra el fondo de los pies y tire el talón hacia arriba.

Figura 14.- MOVIMIENTOS DEL TOBILLO Y DEL PIE



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Agarre los dedos del pie y encréspeles hacia abajo.

Después enderécelos y estire cuidadosamente detrás.

Realizar los movimientos de flexión y extensión de los dedos del pie, manteniendo el resto del pie fijo.

Figura 15.- ROTACIÓN LUMBAR



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

La pierna del paciente que vamos a estirar debe estar con la rodilla doblada, de manera que el pie se apoye a la altura de la rodilla contraria, pero cruzándola por encima de ella.

Hacemos fuerza con una mano sobre la rodilla de la pierna que estiramos al lado contrario, y al mismo tiempo con la otra mano sujetamos la pelvis (el hueso de la cadera, círculo rojo), impidiendo que se mueva al realizar el movimiento. Debe aparecer una sensación de tirantez o estiramiento en la parte externa de la pierna que esta cruzada por encima con la rodilla doblada. Si aparece el dolor en la zona de la ingle, no realizar el ejercicio con tanta intensidad.

Figura 16.- ESTIRAMIENTO DEL TENDÓN DE LA CORVA



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fisioterapia>

Manteniendo la rodilla estirada, levantar toda la pierna recta hacia arriba, llevando también el pie hacia arriba.

- b) **Rehabilitación neuropsicológica:** la rehabilitación neuropsicológica ayuda al paciente a optimizar la recuperación de sus funciones superiores, a comprender la naturaleza de las alteraciones que presenta y a desarrollar estrategias que permitan compensar estos trastornos. **(Pág. 191-211)**

1.1.6 Cuidados paliativos

GÓMEZ, X. (1996) expresa que la fase terminal es la circunstancia en la que una o varias enfermedades no curables (bien porque no han respondido al tratamiento o bien porque no existan tratamientos curativos) amenazan la vida del paciente en un plazo de meses, producen síntomas múltiples y cambiantes que afectan gravemente la capacidad funcional y el estado mental y emocional del paciente y causan un gran impacto en la familia y sus allegados. **(Pág. 4-5)**

SANZ, J. (1993).indica que los cuidados paliativos tienen como objetivos básicos el control de los síntomas, el apoyo emocional al paciente y a su familia y su bienestar y calidad de vida.

Según los autores los cuidados paliativos son las ayudas que tienen los afectados con ELA después de varios intentos por evitar la prolongación de la enfermedad es decir cuando ya el afectado pierde todas las esperanzas de mejoramiento alguno en la indisposición estas ayudas pueden ser de carácter físico, psicológico y emocional. **(Pág. 35-36)**

1.1.7 Dispositivos de ayuda

PALS/CALS. en el manual de ayudas para pacientes y cuidadores manifiestan Los dispositivos pueden ayudarles a los pacientes a prolongar el tiempo que pueden funcionar independientemente. Por ejemplo, prótesis para el tobillo y pie para el pie caído evita que los pacientes se tropiecen con sus propios pies y extiende el tiempo que pueden caminar independientemente. De igual manera, si una silla de ruedas le permite movilidad a alguien sin que se caiga, se prefiere que se use a que se caiga y se rompa una cadera. Se entiende que la necesidad de usar con frecuencia dispositivos de ayuda es una fuente de desánimo ya que refleja la admisión de la pérdida de la independencia. Sin embargo, los dispositivos de ayuda pueden ayudar a conservar la energía de los pacientes para que puedan hacer las cosas que les son importantes y protegerlos de lesiones Innecesarias. **(Pág. 42).**

Figura 17.- EQUIPOS Y PRÓTESIS DE AYUDA PARA ENFERMOS NEUROLÓGICOS.



Fuente: Miembros PALS/CALS

1.2 Ergonomía

1.2.1 Definición

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL-REGION MURCIA

manifiesta que: Es el conjunto de ciencias y técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el puesto de trabajo y la persona

ESPADELADA. Indica que: La palabra ergonomía se deriva de las palabras griegas “ergon”, que significa trabajo, y “nomos”, que significa leyes; por lo tanto, ergonomía significa “leyes del trabajo”.

MURRUEL. La definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo”.

Según los autores se puede deducir que no existe definición en claro de la ergonomía sin embargo se puede aclarar los objetivos e inclinación de la misma ya que está ligada a salvaguardar la integridad física de la persona en su ámbito laboral. La ergonomía está relacionada con la medicina, la fisiología y la antropometría así también es considerada una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo.

1.2.2 Antecedentes.

WILLIAM T, Singleton. (1982) expresa que hace aproximadamente un siglo, se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. El establecimiento y determinación de estos límites puede considerarse como el comienzo de la ergonomía. Este fue, además, el principio de todas las actividades que ahora encuentran un medio de expresión a través del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Según el autor se entiende que hace décadas atrás se podía asumir que las condiciones en las cuales se laboraba no eran las adecuadas a las que se podían considerar infrahumanas e insalubres de lo que se requirió la aprobación de leyes, estas debiesen garantizar condiciones y estándares para el trabajador con su puesto de trabajo y esta se expresa mediante la OIT.

El término ergonomía empezó a utilizarse alrededor de 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse a las prioridades de la industria militar. Singleton (1982) describe detalladamente el desarrollo de la investigación y sus aplicaciones, a lo largo de los 30 años siguientes. Algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en el decenio de 1960.

Se deduce que la ergonomía es una ciencia moderna debido a que tiene apareamiento en el año 1950 en ciertas industrias, sin embargo un individuo describe su desarrollo y su investigación en conjunto con su aplicación de la cual tres organizaciones mundiales acogen este ámbito y desempeñan funciones de la ergonomía. **(Pág.21-32).**

1.2.3 Objetivos de la ergonomía

WILLIAM T, Singleton. (1996) indica que: Es evidente que las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal

El objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador.

Este objetivo es válido en sí mismo, pero su consecución no es fácil por una serie de razones. El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes

Objetivos que entrelazan a la ergonomía

- Salud y seguridad
- Productividad y eficacia
- Fiabilidad y calidad
- Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal

Se manifiesta que la ergonomía al ser de carácter multidisciplinar está basada en áreas las cuales están ligadas a la productividad, calidad, seguridad y salud. También es necesario recalcar su campo de acción frente a su puesto de trabajo es decir la adaptación de equipos y maquinaria al ser humano con la finalidad de establecer una posición adecuada del individuo frente a su condición laboral o habitual.

Se concluye que los objetivos de la ergonomía son varios dependiendo del factor que se lo vea tanto para el empleado como para el empleador ya que aquí se juzgaran aspectos importantes concernientes al estilo de vida de las personas, la alza de productividad, el mejoramiento del producto en calidad y sobre todo la satisfacción del empleado y empleador en el ambiente laboral y la de pacientes y familiares dentro de un aspecto de indisposición o enfermedad (**Pág.32-40**).

1.2.4 Clasificación de la ergonomía

ANÓNIMO dice que:

➤ Ergonomía Preventiva

También se conoce como ergonomía de diseño, tiene vinculación directa con la modernización de los equipos y sistemas existentes y el diseño de nuevos elementos.

- Presuponen entre otras cosas: acumulación de datos sobre el factor humano.
- Investigación sobre las diversas formas de la actividad humana.
- Conocimiento sobre los métodos para su análisis y formalización.
- Descubrimiento de los factores determinantes de su eficacia,
- Conocimiento de los factores que inciden en la actividad humana

De lo anterior se interpreta que la ergonomía preventiva permite optimizar el sistema hombre máquina, evitando así dar pautas ergonómicas “tipo receta”, la limitación a la creatividad y humanización de la máquina y por ende, la mecanización del individuo.

➤ Ergonomía correctiva o de Perfeccionamiento

Ergonomía correctiva o de perfeccionamiento, desempeña un papel muy importante en la obtención de resultados positivos en el factor actividad presupone, entre otras tareas:

La optimización de cada actividad tomando en cuenta, en forma consecutiva, los factores psicológicos, fisiológicos, higiénicos, de seguridad, etc.,

Integración de cada uno de los modelos unidimensionales, reduciendo a un común denominador los resultados proporcionados por cada Ciencia que estudia el trabajo.

Influencia positiva en la práctica del diseño y reestructuración del mismo.

Contribución a la acumulación de datos sobre el trabajo.

Sin embargo, teniendo como objetivo principal el análisis ergonómico y productivo de la empresa, el estudio de la ergonomía debe centrarse En el sistema hombre máquina entorno, Cuando se habla de hombres (factor humano), máquinas (factor técnico) y ambiente (factor socio técnico) no se les puede tratar en forma independiente y dar soluciones independientes ;por el contrario, se debe preocupar por encontrar las condiciones con cretas de su interacción a través del sistema hombre)máquina)entorno integrado

Esta clase de ergonomía se entiende como el desarrollo y perfeccionamiento de varios factores como son: el individuo/la máquina y el ambiente, mediante técnicas de optimización, integración y contribución de cada una de las actividades y factores que involucran el proceso de corrección en la ergonomía estos datos se deberán llevar mediante datos estadísticos y en lo posterior corregirlo y dar su mejora continua al problema que existiese. (Pág.29)

1.2.5 Factores de riesgos ergonómicos

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL/REGIÓN MURCIA

indica que: Los factores de riesgo son:

Factores biomecánicos, entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura:

Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros, por ejemplo, derivadas del uso de herramientas con diseño defectuoso, que obligan a desviaciones excesivas, movimientos rotativos, etc.

Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares/tendinosos, por ejemplo, por el uso de guantes junto con herramientas que obligan a restricciones en los movimientos.

Ciclos de trabajo cortos y repetitivos, sistemas de trabajo a prima en cadena que obligan a movimientos rápidos y con una elevada frecuencia.

Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.

Figura 18.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Figura 19.- VIBRADORAS/TEMPERATURA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Figura 20.- TENSIÓN MECÁNICA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Figura 21.- POSTURAS MECÁNICAS



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Factores psicosociales: trabajo monótono, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, penosidad percibida o presión de tiempo.

Se entiende que existen dos factores de riesgo de los cuales este primero se deriva como movimientos repetitivos, una fuerza inapropiada y excesiva como también posturas inadecuadas en las que se las presenta debido a inconvenientes encontrados en su hábitat o puestos de trabajo sin dejar de lado el tiempo brindado a sus labores y servicios. Y el segundo haciendo referencia a labores únicas que deben ser desempeñadas bajo presión.

1.3 Cuidados posturales

Los cuidados posturales son fundamentales para evitar la aparición de deformidades articulares y úlceras cutáneas. Cualquiera de las posiciones en cama deberá ser lo más confortable posible, sin dolor y permitiendo al paciente respirar y moverse fácilmente.

GARCIA. (2014) Explica que “Aún en periodo de reposo absoluto, es conveniente sentar, a ratos, al paciente en la cama, apoyando su espalda en almohadas o cojines”.

Mientras el paciente permanece tumbado, las posturas habitualmente utilizadas son dos, tumbado "boca arriba" o de "costado" (derecho e izquierdo), siendo recomendable alternar estas posturas cada 3-4 horas.

A pesar de que existen múltiples enfermedades que requieren de cuidados posturales específicos, en el caso de esta investigación, vinculada a la Esclerosis Lateral Amiotrófica estos cuidados deben ser extremadamente delicadas debido a las características que presenta esta enfermedad. **(Pág.32-39)**

1.3.1 Cuidados

De acuerdo con los últimos avances en las ciencias médicas, el cuidado de un paciente con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica), obliga a que la familia unifique esfuerzos en función de ofrecerle al paciente, una mejor calidad de vida.

GARCIA. (2014) explica.

Estos cuidados también pueden resultar física y emocionalmente agotadores, especialmente para la persona encargada del cuidado principal. En la mayoría de los casos, el cuidador principal suele ser la pareja o cónyuge, pero también puede ser un hijo (o hija), el padre (o la madre) o un amigo (o amiga). **(Pág.35-36)**

Existen diferentes situaciones donde en la que la persona encargada de ofrecer los cuidados puede favorecer una atención de calidad, todo se encuentra en relación al tipo de capacidad e incapacidad que presente el enfermo.

Si el paciente referido presenta relativamente pocas dificultades funcionales, la ayuda puede circunscribirse a administrar inyecciones y ofrecer su colaboración para tratar con el equipo médico.

Si el paciente presenta un grado de discapacidad alto, la persona encargada puede implicarse en actividades diarias mucho más profundas tales como el aseo, el vestir, la alimentación, el desplazamiento, así como los tratamientos médicos.

En la enfermedad del ELA, el término cuidador designa a la persona que es fundamentalmente la responsable del cuidado diario de un paciente que padece dicha enfermedad.

Las consecuencias en un enfermo diagnosticado con ELA no solo se van a poder observar en el aspecto físico sino también en el psicológico lo cual provocará en el cuidador efectos secundarios que en momentos precisos influirá en la relación interpersonal entre ambos.

ELA, Cuidados y cuidadores. (2002) Señala “Al hecho de que las relaciones importantes son siempre bi-direccionales, puede que la persona con discapacidad necesite gran cantidad de ayuda, pero es necesario tratar adecuadamente las necesidades y preocupaciones de ambas partes para que la relación se mantenga sana”.

1.3.2 La Postura

MEDICINA. (2014) Según la definición que ofrece “Es la forma en que cada uno coloca su cuerpo y lo mantiene para que no caiga por la atracción de la Ley de la Gravedad”. Dice (Maria M. Meyer y Paula Derr, 2002) que “La buena postura corporal es aquella en la que se cumplen una serie de normas que aseguran una correcta distribución del peso del cuerpo y que facilitan el esfuerzo de los músculos para sostenerlo o para realizar una acción”.

MELO. (2009) manifiesta que:

La mala postura corporal puede desencadenarse por una mala colocación al trasladar a la persona en situación de dependencia pero también por la mala colocación en las propias tareas del día a día del cuidador.

Tiene que ver con la aparición del dolor de espalda y también con dolores y molestias de las articulaciones de las extremidades.

Es importante siempre concordar que mantener siempre una postura adecuada va a aliviar cualquier tipo de malestar físico no solo en un enfermo sino en cualquier ser humano.

1.3.3 Las Normas Biomecánicas

PEDRO. (1999) Coexisten normas elementales para que un cuidador pueda efectuar adecuadamente movilizaciones y transferencias de un paciente en el transcurso de las actividades diarias tanto propias como de la persona a la que se ayuda. Las mismas se encuentran especificadas en y son:

- **Aproximar el cuerpo de la persona a la que se está ayudando.** Cuando hay que mover a una persona en situación de dependencia, se debe mantener su cuerpo muy cerca del propio cuerpo, así se reparte mejor la carga.
- **Seguridad en el agarre.** El cuidador debe sujetar firmemente a la persona en situación de dependencia para evitar caídas.
- **Ampliar la base de sustentación del cuidador.** Los pies de la persona que ayuda deben estar separados para aumentar el equilibrio, dirigiendo una de las puntas de los pies en la dirección del movimiento y la otra ligeramente flexionada para realizar el desplazamiento con las piernas y no forzar la espalda.
- **Sincronizar los movimientos.** Se debe crear un contrapeso al trasladar a la persona, realizando los movimientos al mismo tiempo, persona en situación de dependencia y persona cuidadora. Así se reduce su peso a menos de la mitad.

- **Mantener la espalda recta.**
- **Flexionar las piernas** (caderas y rodillas).

1.3.4 Los Cambios Posturales

Los cambios posturales en pacientes encamados, son muy importantes cuando se persigue el objetivo de elevar su calidad de vida pues es un eficiente método de evitar la aparición de úlceras epidérmicas. Estos cambios posturales pueden ser realizados por cualquier persona siempre que haya recibido conocimientos mínimos de cómo efectuarlos.

Si el paciente se encuentra ingresado en un hospital o clínica, son los cuidadores quienes de forma regular se encargan de hacerlo o al menos, dirigir al familiar o acompañante. La hora más compleja para realizar un cambio postural se relaciona directamente con el baño, que es donde deben participar más de una persona tratando de evitar cualquier lastimadura.

BERNARDO, (1994) dice que:

Cuando un paciente encamado llega a la unidad de hospitalización, la enfermera, en la valoración inicial que hace al paciente, incluirá la necesidad de cambios posturales y la frecuencia de éstos. Generalmente esta información se coloca en el cabecero de la cama del paciente, para que el celador, cuando vaya a moverlo, sepa si es conveniente hacerlo o no Pág.39.

ESCALONA. (2002) Cualquier paciente en situación de dependencia, puede vivir largos periodos de tiempo bajo los efectos de un gran sedentarismo e incluso inmovilismo, por lo que hay que proteger las zonas de riesgo en donde se pueden provocar úlceras por decúbito, sobre todo en las zonas de prominencias óseas. La mejor manera de prevenir una úlcera causada por presión “Es realizando cambios posturales” **(Pág.54).**

1.3.5 Tipos de Posiciones Anatómicas

GARCÍA. (2014) Los distintos tipos de posiciones anatómicas, resalta “se conocen como posiciones básicas del paciente encamado”, y van a ser todas aquellas posturas que el paciente pueda adoptar sobre una cama, camilla, piso o mesa de operaciones, las cuales son imprescindible que un cuidador conozca para que puede efectuar una adecuada manipulación del enfermo (**Pág.69**).

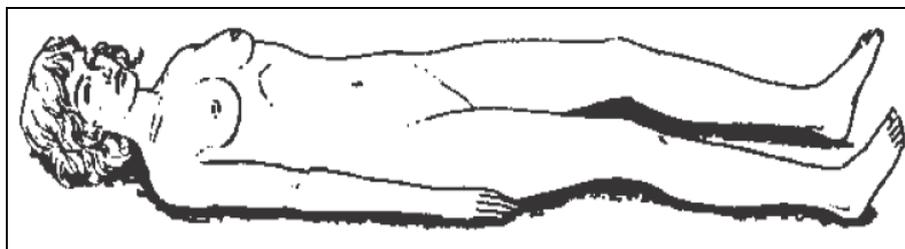
1.3.5.1 Posición Decúbito

En la posición decúbito, se ejecutan diferentes colocaciones:

Decúbito Dorsal, Supino o Anatómica

ELA, Cuidados y cuidadores. (2002) “El paciente está acostado sobre su espalda. Sus piernas están extendidas y sus brazos alineados a lo largo del cuerpo. El plano del cuerpo es paralelo al plano del suelo. Es una posición utilizada para la exploración del abdomen, piernas y pies así como para la palpación de las mamas en las mujeres”.

Figura 22.- DECÚBITO DORSAL, SUPINO O ANATÓMICA.



Fuente: ELA. Cuidados y cuidadores, 2002

Posición Decúbito lateral izquierdo y derecho.

“El paciente se halla acostado de lado. Las piernas extendidas y los brazos paralelos al cuerpo. El brazo inferior, es decir, el que queda del lado sobre el que se apoya, está ligeramente separado y hacia delante, evitando que quede aprisionado debajo del peso del cuerpo”. El eje del cuerpo es paralelo al suelo.

Figura 23.- POSICIÓN DECÚBITO LATERAL IZQUIERDO Y DERECHO.

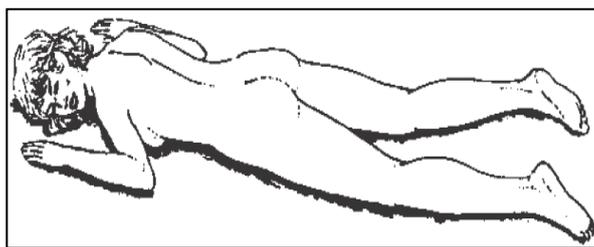


Fuente: ELA. Cuidados y cuidadores, 2002

1.3.5.2 Posición Decúbito Prono

ELA, Cuidados y cuidadores (2002) “También llamado Decúbito Ventral. El enfermo se encuentra acostado sobre su abdomen y pecho. La cabeza girada lateralmente. Las piernas extendidas y los brazos también extendidos a lo largo del cuerpo. El plano del cuerpo paralelo al suelo. Esta posición se utiliza para las exploraciones de espalda”.

Figura 24.- DECÚBITO VENTRAL O PRONO.



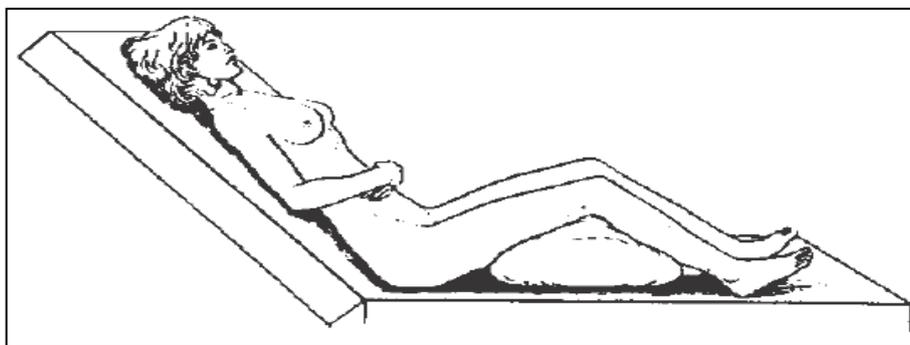
Fuente: ELA. Cuidados y cuidadores, 2002

Cualquiera de las posiciones descrita van a resultar esenciales para el cuidado de un enfermo encamado pues los cambios posturales realizados en una frecuencia relativamente constante y permanente, cada pocas horas, van a contribuir a evitar la aparición de úlceras por decúbito al evitar una presión excesiva que sea mantenida durante mucho tiempo sobre una misma zona corporal (**Pág.15-18**).

1.3.5.3 Posición de Fowler

ELA, Cuidados y cuidadores. (2002) “Los enfermos con patologías respiratorias (Enfermedades Pulmonares Obstructivas crónicas) tales como el Asma, Enfisema, Bronquitis crónica, etc., prefieren esta posición para estar en la cama, puesto que facilita la respiración. El paciente se halla semi sentado, formando un ángulo de 45°. Las piernas están ligeramente flexionadas y los pies en flexión dorsal. Se utiliza para exploraciones de cabeza, ojos, cuello, oídos, nariz, garganta y pecho. Es una posición usada muy frecuentemente en las exploraciones de los servicios de Otorrinolaringología.” (Pág.24-28)

Figura 25.- POSICIÓN DE FOWLER.



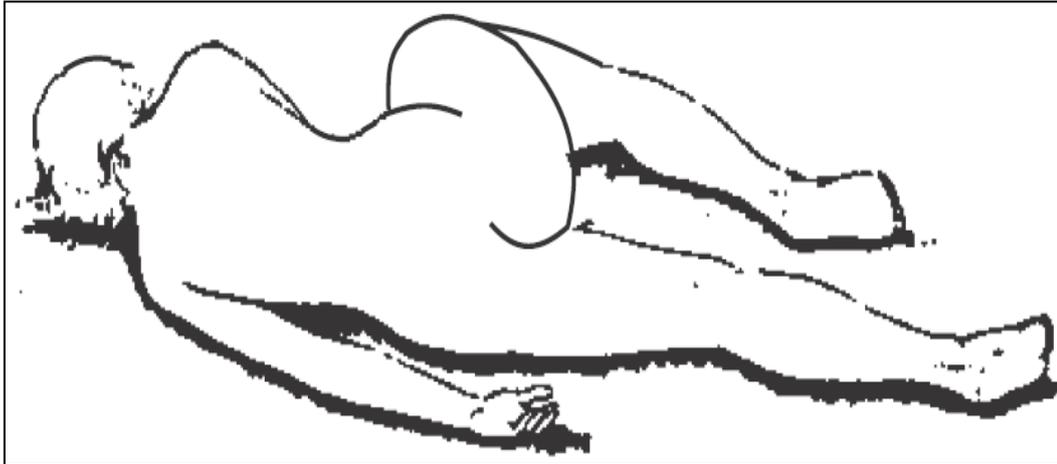
Fuente: ELA. Cuidados y cuidadores, 2002

1.3.5.4 Posición de Sims

ELA, Cuidados y cuidadores. (2002) “También se le llama de Semiprono. Es similar al decúbito lateral, pero el brazo que queda en la parte inferior se lleva hacia atrás y el otro se coloca en flexión del codo.

La cadera superior y rodilla del mismo lado están flexionadas sobre el pecho. La cabeza está girada lateralmente. En esta posición se colocan los enfermos inconscientes para facilitar la eliminación de las secreciones. Es una posición frecuente para la exploración del recto. También se utiliza para la administración de enemas y medicamentos por vía rectal.” (Pág.31-33).

Figura 26.- POSICIÓN DE SIMS



Fuente: ELA. Cuidados y cuidadores, 2002

1.4 Diseño

RAE, (2014) Etimológicamente, el vocablo diseño, es definido por como: “El proceso previo de configuración mental, en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Es utilizado en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación y otras disciplinas creativas”.

Deriva del término italiano disegno dibujo, designio, signare, signado "lo por venir", el porvenir visión representada gráficamente del futuro, lo hecho es la obra, lo por hacer es el proyecto, el acto de diseñar como prefiguración es el proceso previo en la búsqueda de una solución o conjunto de las mismas. Plasmear el pensamiento de la solución o las alternativas mediante esbozos, dibujos, bocetos o esquemas trazados en cualquiera de los soportes, durante o posteriores a un proceso de observación de alternativas o investigación. **(Pág.12)**

PEDRO, (1999) Al acto intuitivo de diseñar se le llama en términos psicológicos “creatividad”, y se refiere al “acto de creación o innovación si el objeto no existe, o se modifica algo existente, basado en la inspiración, abstracción, síntesis, ordenación y transformación de algo en específico”. **(Pág.54)**

1.4.1 El Diseño Ergonómico

BERNARDO, (1994) La Ergonomía, explica “Es la disciplina que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc. en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas”. **(Pág.35).**

RAE, (2014) La Ergonomía, dice “Es la encargada de realizar los análisis correspondientes a los aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre y congruente directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste”. **(Pág.26).**

Dice este autor, que renunciar a considerar los principios de la Ergonomía, obligatoriamente provocará numerosos efectos negativos que regularmente se verán manifestados en lesiones o enfermedades profesionales con sus correspondientes detrimentos de la productividad y eficiencia.

Figura 27.- EJEMPLO DE DISEÑO ERGONÓMICO DE SILLAS.



Fuente: RAE, 2014

1.4.2 El Diseño Antropométrico

BERNARDO, (1994) La Antropometría; “Es la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.”(Pág.56).

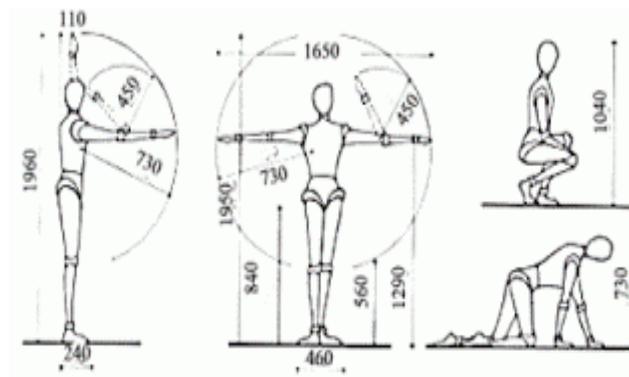
RAE, (2014) “La Antropometría es la ciencia que entiende de las medidas de las dimensiones del cuerpo humano. Los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico, son el objeto de la antropometría”. (Pág.18).

La Antropometría divide su competencia en dos áreas:

- La Antropométrica estática. Se vincula con las medidas efectuadas sobre las dimensiones del cuerpo humano en una determinada postura.
- La Antropometría funcional, describe los rangos de movimiento de las partes del cuerpo, alcances, medidas de las trayectorias, etc. (Pág.44).

ESCALONA, (2002) Para el diseño de mobiliario como objeto destinado al uso humano, “Resulta imprescindible considerar las dimensiones corporales de los usuarios. Ello supone confrontar con los datos antropométricos cada una de las dimensiones que define los distintos tipos de mobiliario”.

Figura 28.- EJEMPLO DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO.



Fuente: Escalona, 2002

1.4.3 El Diseño Biónico

PEDRO, (1999), La Biónica, “Es la aplicación del estudio de soluciones biológicas a la técnica de los sistemas de arquitectura, ingeniería y tecnología moderna” (**Pág.42**).

RAE, (2014), “La biónica es aquella rama que estudia la simulación del comportamiento de los seres vivos haciéndolos mejores en casi todas las ramas por medio de instrumentos mecánicos” (**Pág.29**).

Los seres vivos son máquinas complejas, dotadas de una gran variedad de instrumentos de medición, de análisis, de recepción de estímulos de reacción y respuesta, esto es gracias a los cinco sentidos que hemos desarrollado.

Figura 29.- EJEMPLO DE DISEÑO BIÓNICO.



Fuente: RAE, 2014

1.4.4 Glosario de Términos.

Articulaciones.- es la unión entre dos o más huesos, un hueso y cartílago o un hueso y los dientes.

Biomecánicos.- es un área de conocimiento interdisciplinaria que estudia los fenómenos cinemáticos y mecánicos que presentan los seres vivos considerados como sistemas complejos formados por tejidos, sólidos y cuerpos mecánicos.

Biomecánica.- es un área de conocimiento interdisciplinaria que estudia los fenómenos cinemáticos y mecánicos que presentan los seres vivos considerados como sistemas complejos formados por tejidos, sólidos y cuerpos mecánicos.

Prono., Se refiere a la posición en la que la persona está tumbada boca abajo con las rodillas hacia un lado.

Biónica.- Es la aplicación de soluciones biológicas a la técnica de los sistemas de arquitectura, diseño, ingeniería y tecnología moderna.

Decúbito.- Es una postura corporal que implica estar tumbado, acostado o yacente.

Esporádica.- Que sucede o se hace con poca frecuencia, con intervalos de tiempo irregulares, y de forma aislada, sin relación con otros casos anteriores o posteriores.

Fisioterapia.- Es una disciplina de la Salud que ofrece una alternativa terapéutica no farmacológica, para paliar síntomas de múltiples dolencias, tanto agudas como crónicas, por medio del ejercicio terapéutico, calor, frío, luz, agua, técnicas manuales entre ellas el masaje y electricidad.

Mobiliario.- Conjunto de muebles; son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en casas, oficinas y otro tipo de locales.

Neuropsicología.- Es una especialidad perteneciente al campo de las neurociencias, que estudia la relación entre los procesos mentales y conductuales y el cerebro.

Norma.- Es el documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices y características para las actividades o sus resultados, encaminadas al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

Patologías.- Es la rama de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en los humanos.

Disfagia.- Dificultad o imposibilidad de tragar.

Prevalencia.- Se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado ("prevalencia de periodo").

Resonancia Magnética.- Es una técnica que sirve para diagnosticar diferentes enfermedades o estados patológicos mediante la obtención de imágenes del cuerpo sin necesidad de utilizar rayos X.

Supino.- es una forma no personal del verbo latino (la cuarta junto al infinitivo, gerundio y participio), que conserva los casos acusativo, dativo y ablativo.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

2.1. Metodología aplicada

El método de Diseño ergonómico aplicado al desarrollo de una silla de ruedas se creó una silla de ruedas estándar que cubra la mayor cantidad de necesidades que presentan a diario un discapacitado, y se brindó la posibilidad de obtener un producto orientado bajo el criterio de necesidades, costos razonables, lo cual implica la optimización de equipos ergonómicos a utilizar por pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica.

2.1.1 Tipo de Investigación.

2.1.1.1 Investigación Descriptiva

En el desarrollo del proyecto se utilizó la investigación descriptiva ya que se determinó las características, etapas, síntomas de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica, así como también se identificó los movimientos voluntarios e involuntarios del paciente que sufre la presente patología en su diario vivir, conociendo también el esfuerzo y actividades que realiza el personal de apoyo en los cuidados que necesita el paciente sujeto a la enfermedad descrita, partiendo de la descripción de la enfermedad y de los movimientos y actividades que realiza el paciente se diseñó una silla de ruedas ergonómica, para ello se analizó minuciosamente el tipo de material, costos durabilidad, flexibilidad, y dureza que tiene la presente silla de ruedas ergonómica.

2.1.1.2 Investigación cuasi Experimental

Por medio de este tipo de investigación se pudo aproximar a los resultados de una investigación experimental ya que existen situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables. Es decir conocemos los beneficios que ofrece la silla de ruedas postural ergonómica diseñada para el paciente con Esclerosis Lateral Amiotrófica estudiado, pero no podemos visualizar y medir el grado de mejora de la calidad de vida del paciente en sus movimientos que realiza diariamente.

2.1.2 Tipos de Métodos.

2.1.2.1 Método descriptivo

Se utilizó este método como base de la descripción de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica para establecer el equipo idóneo de la investigación conociendo de esta manera las características del equipo diseñado y de los beneficios que proporciona la silla de ruedas postural ergonómica para pacientes con esta patología.

2.1.2.2 Método Empírico

Se aplicó el método empírico ya que nos basamos en la observación del fenómeno en este caso es la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica y los datos estadísticos realizados mediante los instrumentos de investigación el cual se lo realizó en el transcurrir de la investigación conociendo sus movimiento repetitivos

2.1.2.3 Método Hipotético-Deductivo

Se aplicó el método hipotético-deductivo ya que se partió de una hipótesis referente al problema, se dedujo la solución ergonómica y se concluyó de manera satisfactoria un mejor estilo de vida. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales tales como:

Observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno

Deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis.

Verifico y comprobó de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia, y siendo este método una vía primera de inferencias lógicas deductivas para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar cuasi experimentalmente.

2.1.2.4 Método cuasi experimental

Se aplicó este método porque contamos con datos cualitativos y cuantitativos del equipo ergonómico realizando variaciones dependiendo el estudio, y a la vez se enfatizó un software donde se puede observar al prototipo más no al paciente que requiere de esta ayuda ergonómica.

2.1.3 Tipo de Técnicas.

Las técnicas utilizadas para esta investigación se describen a continuación:

Observación

Permitió conocer de primera instancia a la persona afectada con ELA de forma directa en sus cuidados y ayudas externas permitiendo así encontrar la solución ergonómica apropiada que presente características relevantes para ella y su personal de apoyo

Entrevista

Es una técnica que se utilizó para recopilación e información mediante una conversación que permite descubrir la verdad del problema planteado con el propósito de percibir una realidad a través de los sentidos para luego reconstruirla y tener una idea clara y precisa de lo que se diseñó.

Encuesta.

Esta técnica se empleó con el fin de recopilar información que proporcionarán los familiares y personal de apoyo del afectado con Esclerosis Lateral Amiotrófica la cual se encuentra en el ANEXO I. Esta fue la base para establecer si la investigación era factible de realizarla.

El instrumento que se utilizó en la presente investigación es la ficha de observación. ANEXO II

2.2 Análisis de datos

Para la realización del trabajo, la técnica que hemos utilizado es la encuesta al personal de apoyo y a los familiares, el instrumento aplicado es el cuestionario el cual está dirigido a los diferentes grupos involucrados obteniendo datos de vital importancia para el desarrollo de este proyecto.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas, y cada pregunta con el respectivo análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

2.2.1 Análisis e interpretación de las encuestas aplicadas a los familiares.

Luego de realizar la respectiva visita domiciliaria al afectada con ELA se pudo entablar una conversación de su estado de salud en este caso en la etapa del ELA que se encuentra actualmente la paciente y sus movimientos que realiza , y a la vez se pudo conocer sus primeros síntomas de la presente enfermedad para posterior realizar una encuesta a sus familiares que nos brindaron su apoyo incondicional desde el primer día de visita y a la vez con el personal de apoyo que está encargado de realizar los movimientos voluntarios e involuntarios de la paciente los cuales realiza diariamente .

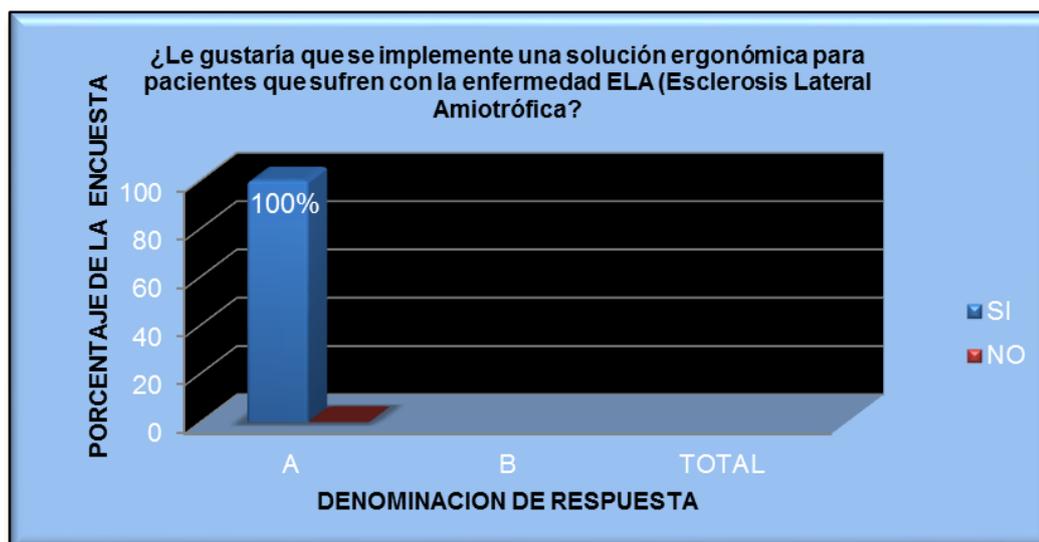
Tabla 1.- ANÁLISIS DE LA PRIMERA PREGUNTA

1.- ¿Le gustaría que se implemente una solución ergonómica para pacientes que sufren con la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica)?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 1.- REPRESENTACIÓN DE LA PRIMERA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

La totalidad de los familiares encuestados apoyan a favor de que se pueda implementar una solución ergonómica para pacientes que sufren enfermedades posturales como tal es el caso de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y la de cuadripléjicos.

ANÁLISIS

La totalidad de los familiares de la paciente que sufre la indisposición de la ELA están de acuerdo que se implemente un equipo ergonómico sofisticado de acuerdo a las necesidades de la paciente porque ellos creen que sería una respuesta beneficiosa tanto para ellos como para la paciente ya que en sus cuidados se requiere de esfuerzo físico y agilidad para transportarla según las necesidades requeridas por la paciente.

Tabla 2.- ANÁLISIS DE LA SEGUNDA PREGUNTA

2.- ¿El traslado de una persona resultaría más cómodo si se utilizara un equipo para movilizarlo de un lugar a otro?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 2.- REPRESENTACIÓN DE LA SEGUNDA PREGUNTA



Fuente: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

La totalidad de los familiares afirman que sería cómodo utilizar un equipo ergonómico para realizar los traslados respectivos y movimientos repetitivos involuntarios que necesita la paciente con la presente patología.

ANÁLISIS

Los familiares involucrados con la paciente que sufre la enfermedad de la ELA si afirman que es más cómodo y confortable utilizar un equipo ergonómico para trasladarla en los movimientos que esta misma requiere para sus cuidados porque ya con la experiencia del cuidado que esta requiere han ido adaptando sus respuestas para estimular la conformidad del paciente y la de sus cuidadores.

Tabla 3.- ANÁLISIS DE LA TERCERA PREGUNTA

3.- ¿Entre las diferentes tipos (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) le gustaría contar con una de fácil manipulación y control para el movimiento de la paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 3.- REPRESENTACIÓN DE LA TERCERA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Los familiares afirman por completo que les gustaría la idea de contar con un modelo u equipo ergonómico fácil de manipular ya que el cuidado resultaría más fácil y conveniente para sustituir el esfuerzo físico por el esfuerzo hidráulico.

ANÁLISIS

De entre los equipos a diseñar los familiares recomiendan que estos deberían resultar con características cómodas (ergonómicas) para la sofisticación de la paciente por que al menos se espera que este equipo no agrave lesiones en el cuerpo por el de estar en posiciones estáticas durante horas o días que la afectada debería permanecer postrada.

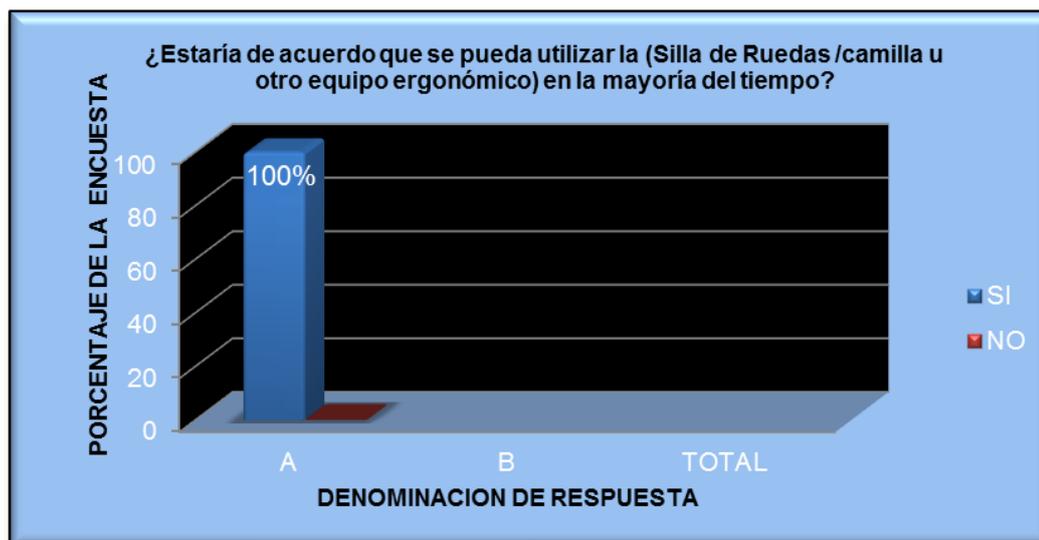
Tabla 4.- ANÁLISIS DE LA CUARTA PREGUNTA

4.- ¿Estaría de acuerdo que se pueda utilizar la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) en la mayoría del tiempo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 4.- REPRESENTACIÓN DE LA CUARTA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Los encuestados indican certeza de que pacientes con la ELA pudieran permanecer la mayor parte del tiempo postrada en un equipo de confortabilidad por ellos se evidencia una ayuda suplementaria para la afectada y los cuidadores e incluso familiares.

ANÁLISIS

Los familiares creen que lo ideal sería tenerla en pie pero debido a su enfermedad no les queda mejor respuesta que acostumbrarse al estilo de vida de esta indisposición de la ELA por lo que ellos manifiestan estar de acuerdo en que ella permanezca el mayor tiempo posible en una solución ergonómica, pero cabe recalcar que de esta misma deberían contar por una ayuda suplementaria para agilizar los cuidados que se requiere para ella.

Tabla 5.- ANÁLISIS DE LA QUINTA PREGUNTA

5.- ¿Cree usted que con la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) se pueda adaptar a un sistema de automatización leve sea por pistón o motores?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 5.- REPRESENTACIÓN DE LA QUINTA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Se estima que el mecanismo ergonómico pueda funcionar con mecanismos de propulsión lo que beneficiaría de forma factible de adaptar un sistema automatizado para un equipo ergonómico de hecho ellos lo desean de esa manera ya que sería lo ideal para los cuidados tanto de la paciente como de los familiares y personal de apoyo.

ANÁLISIS

No todas las familias conocen un sistema automatizado sea por pistón o por motores, mediante un dialogo con sus respectivos hermanos y nosotros pudieron entender un concepto básico de automatización de un equipo por lo que manifiestan que lo correcto debería ser así para salvaguardar la salud del personal de apoyo ya que ellos podrían resultar con lesiones en el levantamiento de cargas y por otro lado no maltratar a la paciente en la manipulación o levantamiento de sus posturas y cuidados.

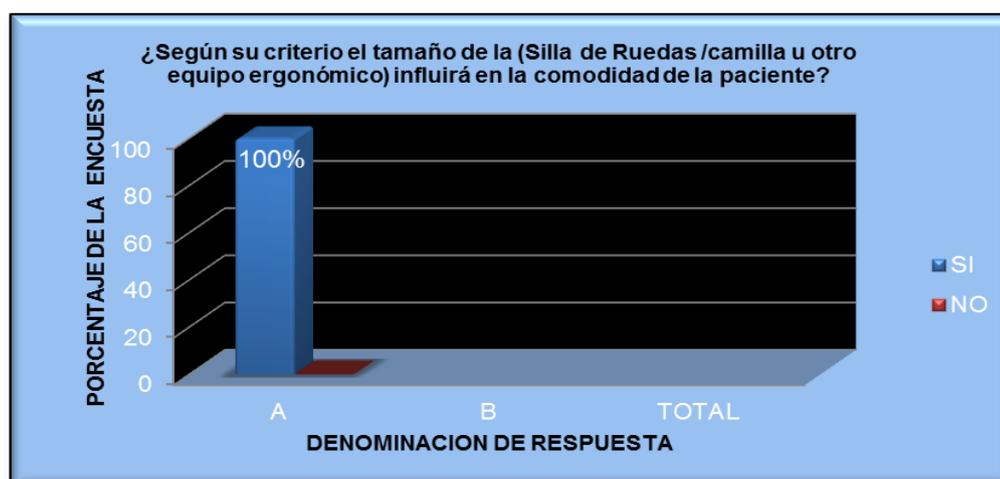
Tabla 6.- ANÁLISIS DE LA SEXTA PREGUNTA

6.- ¿Según su criterio el tamaño de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) influirá en la comodidad de la paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 6.- REPRESENTACIÓN DE LA SEXTA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Familiares de la afectada con Esclerosis Lateral Amiotrófica afirman en su totalidad que el tamaño del aparato o equipo influirá de manera notable en la paciente ya que si hablamos de ergonomía nos basamos en una comodidad y confort para el individuo con respecto a la solución ergonómica del equipo.

ANÁLISIS

El tamaño de la solución ergonómica deberá estar regida a normativa de posturas y a un manual ergonómico por lo que Debemos diseñar un equipo ergonómico con las medidas específicas de la paciente para obtener la comodidad y agilidad al momento de que se lo utilice para realizar sus movimientos repetitivos voluntarios e involuntarios por parte de la paciente y del personal de apoyo.

Tabla 7.- ANÁLISIS DE LA SEPTIMA PREGUNTA

7.- ¿Cree usted que los cojines anti escaras fueran fundamental para impedir alguna dolencia o llagas en la afectada con la presente enfermedad?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 7.- REPRESENTACIÓN DE LA SÉPTIMA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Los familiares piensas que es necesario un colchón anti escaras para que la paciente no sufra alguna dolencia o llaga por encontrarse mucho tiempo en un sola postura.

ANÁLISIS

Hay que fabricar la silla de ruedas u equipo ergonómico con forros y asientos con material que sea anti escaras para omitir alguna dolencia o llaga en afecta con Esclerosis Lateral Amiotrófica y de esta manera prevenir lesiones peores que con el tiempo representara un problema mayor en la vida de la afectada y del personal de apoyo para sus cuidados.

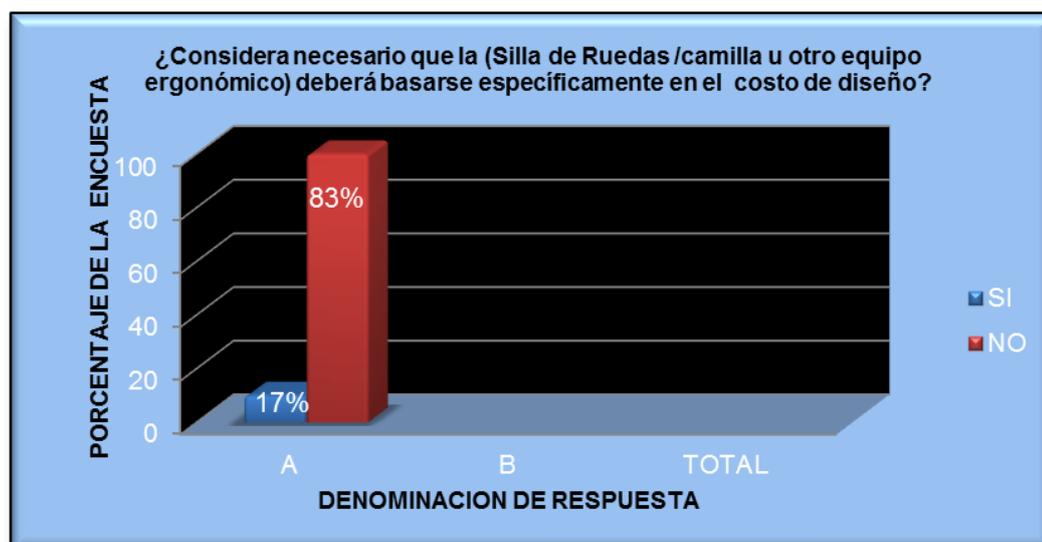
Tabla 8.- ANÁLISIS DE LA OCTAVA PREGUNTA

8.- ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en el costo de diseño?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	5	83%
SI	1	17%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 8.- REPRESENTACIÓN DE LA OCTAVA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Se entiende que con gran parte de porcentaje de los encuestados consideran que el diseño del prototipo deberá influir con los aspectos económicos, sin embargo otra pequeña parte de los encuestados creen que al momento de seleccionar un producto no se debe considerar los costos y por el contrario lo primordial sería el confort del paciente.

ANÁLISIS

Debe existir un estudio sobre el costo total del proyecto desarrollado ya que los familiares deben conocer la inversión total que necesitan para el desarrollo de la construcción.

Tabla 9.- ANÁLISIS DE LA NOVENA PREGUNTA

9.- ¿Piensa usted que al diseñar una (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico deberá basarse específicamente en el peso del equipo a diseñar?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	4	67%
SI	2	33%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 9.- REPRESENTACIÓN DE LA NOVENA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Parte de la familia de la paciente con ELA piensa que al diseñar una silla/camilla u otro equipo ergonómico debe basarse en el peso del equipo ya que el peso influye al momento de movilizar al paciente.

ANÁLISIS

El diseño de la solución ergonómica será un ayuda inmensa para la familia ya que en el diseño se podrá identificar el peso del equipo a diseñar, como también los movimientos repetitivos que se requieran para un cuidado necesario en la etapa de la ELA y además deberá estar sometido a normativa de diseño y construcción conjuntamente con un manual ergonómico pudiendo de esta obtener la ayuda primordial y específica para la movilización de la persona con la presente afección.

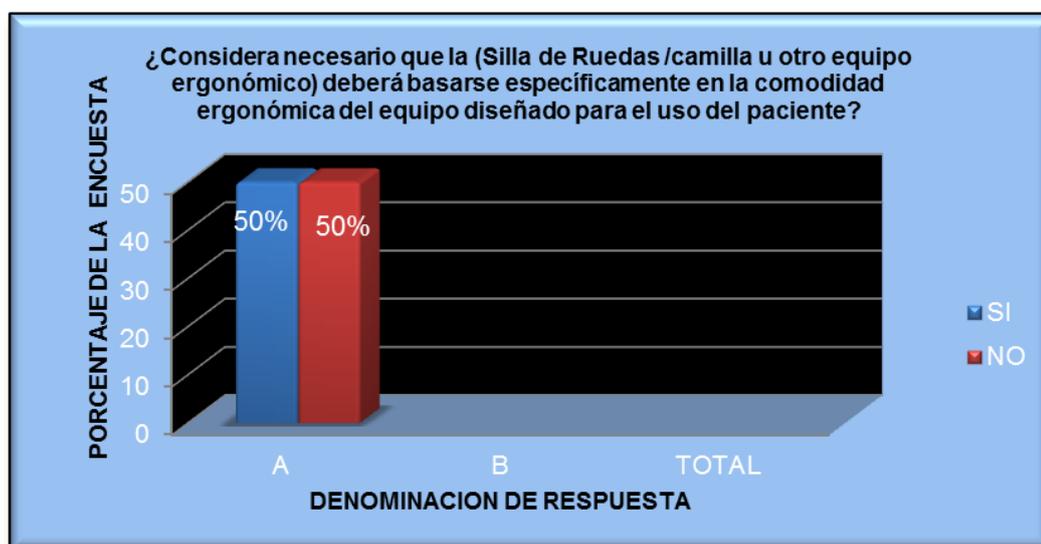
Tabla 10.- ANÁLISIS DE LA DÉCIMA PREGUNTA

10.- ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en la comodidad ergonómica del equipo diseñado para el uso del paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	3	50%
SI	3	50%
TOTAL	6	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 10.- REPRESENTACIÓN DE LA DÉCIMA PREGUNTA



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

El porcentaje se divide en partes iguales para los ítems tabulados, de las respuestas obtenidas a la pregunta se manifiestan que es de vital importancia que el equipo a diseñar sea basados en el ámbito ergonómico basando incluso en normas estandarizadas.

ANÁLISIS

Deben existir Instituciones que brinde apoyo con normas técnicas para el diseño de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) ya que abarca un costo adicional al grupo de investigadores para el desarrollo del proyecto.

2.2.2-Análisis e interpretación de las encuestas aplicadas al personal de apoyo.

Después de entablar una conversación con todos los familiares y conocer las respectivas necesidades de la paciente con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) nos vimos en la necesidad de entablar una conversación con las personas de apoyo (empleados) para de esta manera mediante una encuesta tener un mayor grado de conocimiento del equipo ergonómico a diseñar siendo este un equipo que sea de gran ayuda sea para la paciente con esta patología y dicho personal que cuida de ella al realizar sus respectivos movimientos mejorando así su estilo de vida.

Tabla 11.- ANÁLISIS DE LA PRIMERA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

1.- ¿Le gustaría que se implemente una solución ergonómica para pacientes que sufren con la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica)?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 11.- REPRESENTACIÓN DE LA PRIMERA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

El personal de apoyo está a favor de que se pueda implementar una solución ergonómica para pacientes que sufren enfermedades posturales como tal es el caso de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y la de cuadripléjicos.

ANÁLISIS

El personal de apoyo está de acuerdo en que se la pueda ayudar con este tipo de ayuda para los afectados ya que ellos se verían por un lado también favorecidos con este equipo ergonómico ya que ellos manifiestan que temen en algún momento de la vida recibir una lesión debido a la manipulación que ejercen sobre la afectada con ELA.

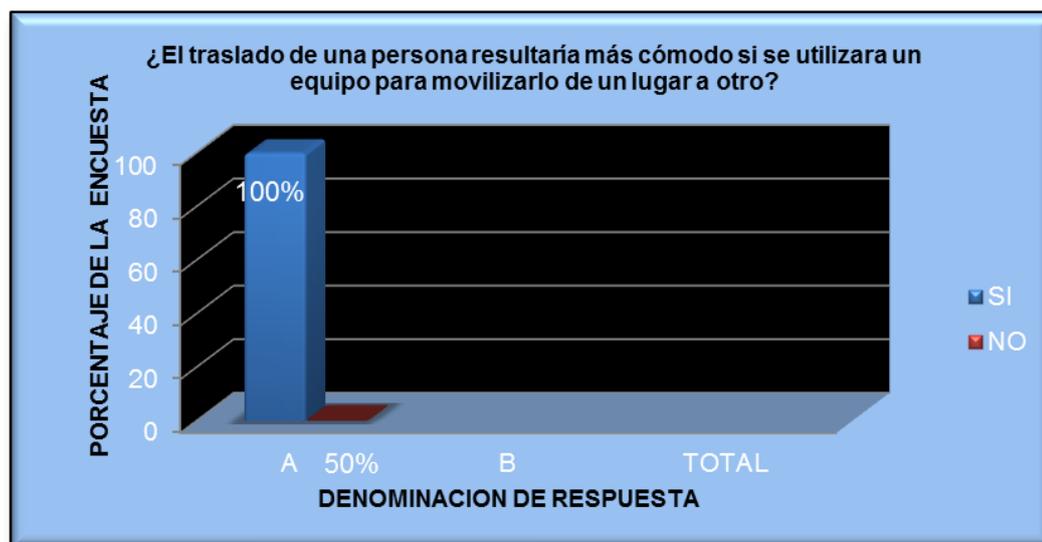
Tabla 12.- ANÁLISIS DE LA SEGUNDA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

2.- ¿El traslado de una persona resultaría más cómodo si se utilizara un equipo para moverlo de un lugar a otro?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 12.- REPRESENTACIÓN DE LA SEGUNDA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

La totalidad del personal de apoyo piensa que resultaría más cómodo si se utiliza un equipo ergonómico para movilizar a una persona con Esclerosis Lateral Amiotrófica y también ellos se verían beneficiados al ya no trasladarla mediante fuerza física.

ANÁLISIS

Con una solución ergonómica se podría ayudarla a la afectada para que pudiera moverse de un lugar a otro y también facilitaría el cuidado y las necesidades biológicas de la misma en el traslado respectivo por parte de la enferma con ELA, como también sería la ayuda de fortaleza en el personal de apoyo previniendo lesiones sobre su medula espinal.

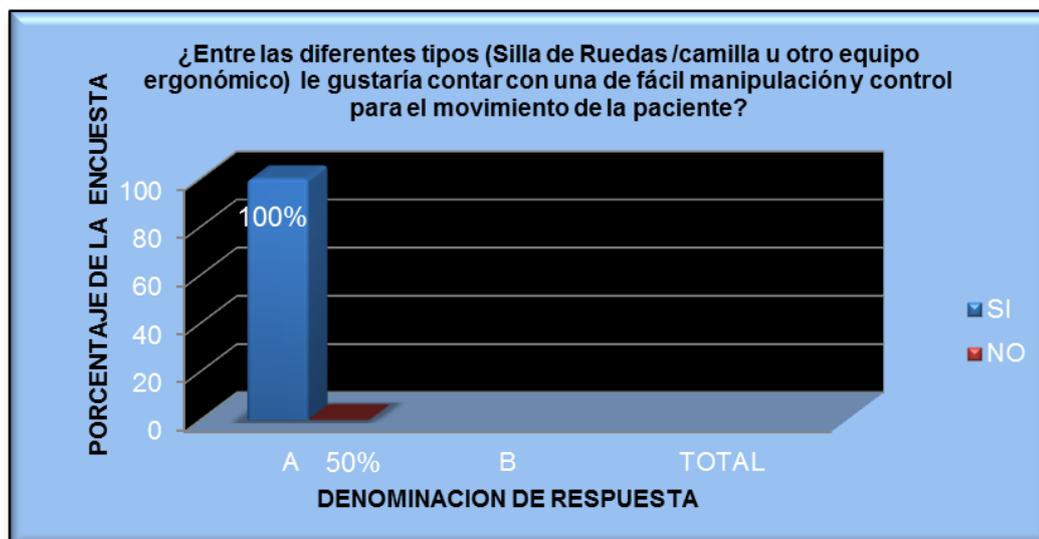
Tabla 13.- ANÁLISIS DE LA TERCERA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

3.- ¿Entre las diferentes tipos (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) le gustaría contar con una de fácil manipulación y control para el movimiento de la paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 13.- REPRESENTACIÓN DE LA TERCERA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Las dos personas que forman el personal de apoyo de la afectada les gustan la idea y apoyan la noción de contar con un equipo ergonómico que sea de fácil manipulación para trasladar a la paciente a los lugares necesarios.

ANÁLISIS

De entre los equipos a diseñar el personal de apoyo le gustaría que el equipo ergonómico sea ligero y fácil de manejarlo ya que ellos preferirían que pueda ser construido en material ligero y de gran resistencia para que este pueda ser sofisticado y trasladado a donde se requiera por necesidad.

Tabla 14.- ANÁLISIS DE LA CUARTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

4.- ¿Estaría de acuerdo que se pueda utilizar la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) en la mayoría del tiempo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	1	50%
SI	1	50%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 14.- REPRESENTACIÓN DE LA CUARTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

En la presente pregunta un integrante del personal de apoyo piensa que no se debe utilizar la mayor cantidad de tiempo el equipo a diseñar ya que puede causar un estrés en la persona con la presente enfermedad mientras que la otra persona piensa que la paciente se sentiría más cómodo la mayor parte del tiempo utilizando el equipo ergonómico y sería muy factible para que permanezca la totalidad del tiempo a un equipo ergonómico de este tipo.

ANÁLISIS

Hay que utilizar el equipo ergonómico diseñado en un periodo de tiempo moderado para no causar daño ni afecciones en la paciente con ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica).

Tabla 15.- ANÁLISIS DE LA QUINTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

5.- ¿Cree usted que con la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) se pueda adaptar a un sistema de automatización leve sea por pistón o motores?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 15.- REPRESENTACIÓN DE LA QUINTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

En su mayoría el personal de apoyo piensa que al equipo ergonómico para afectados con ELA a diseñar si se podría adaptar a un sistema de automatización sea este intervenido por motores o pistones.

ANÁLISIS

El personal de apoyo piensa que lo ideal en una solución ergonómica seria eso el de remplazar la mano del hombre por un motor eléctrico con su respectivo mecanismo para que pueda ser optimo en utilidad.

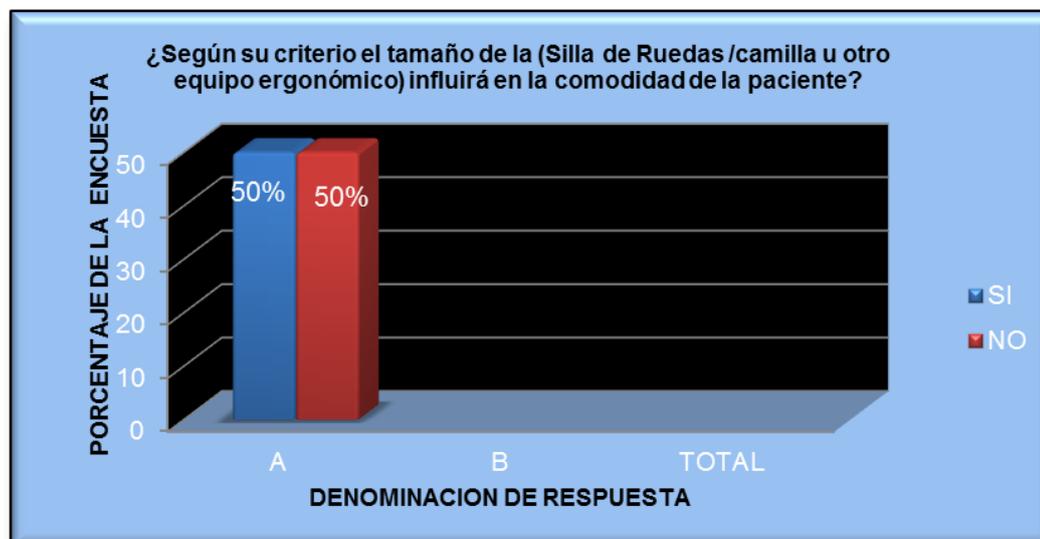
Tabla 16.- ANÁLISIS DE LA SEXTA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

6.- ¿Según su criterio el tamaño de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) influirá en la comodidad de la paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	1	50%
SI	1	50%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 16.- REPRESENTACIÓN DE LA SEXTA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

La mitad del personal de apoyo piensa que el tamaño no influirá tanto siempre y cuando sea cómodo el equipo diseñado pero el otro porcentaje asegura que si debe tener las medidas exactas de la afectada para que el diseño sea el óptimo para afectados con ELA.

ANÁLISIS

El equipo ergonómico será diseñado basándose en las dimensiones corporales de la paciente para que no pueda sufrir algún contratiempo en el momento de utilizarlo y se sienta cómoda al momento de movilizarla por lo que en verdad si tiene mucho que influir en las medidas exactas de la afectada con Esclerosis Lateral Amiotrófica.

Tabla 17.- ANÁLISIS DE LA PSEPTIMA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

7.-¿Cree usted que los cojines anti escaras fueran fundamental para impedir alguna dolencia o llagas en la afectada con la presente enfermedad?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 17.- REPRESENTACIÓN DE LA SÉPTIMA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

En su totalidad de porcentaje el personal de apoyo afirma que un cojín anti escaras influirá mucho y será necesario para impedir dolencias en la paciente y por ende producir llagas por la utilización del equipo.

ANÁLISIS

Se diseñara el equipo con un cojín anti escaras impidiendo de esta manera que la paciente sufra algún daño dolor u alguna otra consecuencia desagradable debido a su utilización ya que se somete a gran parte del tiempo diario a permanecer estática e inmóvil en un aparato de este tipo.

Tabla 18.- ANÁLISIS DE LA OCTAVA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

8.- ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en el costo de diseño?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	2	100%
SI	0	0%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 18.- REPRESENTACIÓN DE LA OCTAVA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Los dos individuos que participan en el cuidado de esta patología en la afectada esto quiere decir el total manifiestan que no es necesario analizar el costo de diseño de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico)

ANÁLISIS

Todo equipo ergonómico debe poseer un estudio económico basándose en los costos directos e indirectos del proyecto en mención para dar a conocer la inversión neta que deben poseer para plasmar el proyecto en físico.

Tabla 19.- ANÁLISIS DE LA NOVENA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

9.- ¿Piensa usted que al diseñar una (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico deberá basarse específicamente en el peso del equipo a diseñar?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	2	100%
SI	0	0%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 19.- REPRESENTACIÓN DE LA NOVENA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

Todo el personal de apoyo piensa que no es un punto fuerte el peso de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) ya que existe otras características que se debe tomar en cuenta al momento del diseño.

ANÁLISIS

Toda persona que sufre con una enfermedad que le permita inmovilizarse de un lugar a otro son los que en realidad evidencian la gran ayuda que esta podría ser por lo que se considera una ayuda favorable e inmensa la que se le brinda al diseñar un equipo ergonómico para su movilización en el transcurso de la enfermedad padecida.

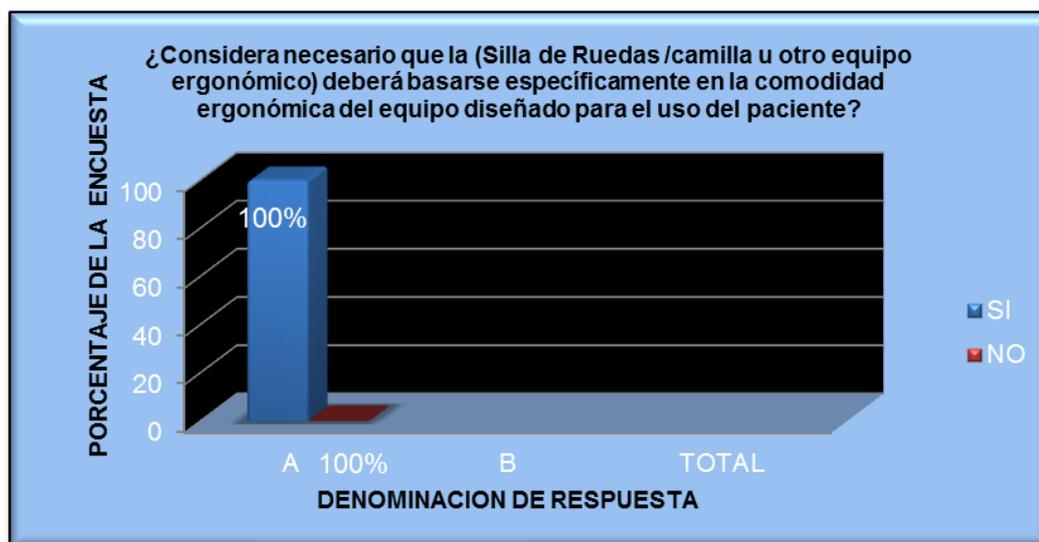
Tabla 20.- ANÁLISIS DE LA DÉCIMA PREGUNTA PERSONAL DE APOYO

10.- ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en la comodidad ergonómica del equipo diseñado para el uso del paciente?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	0	0%
SI	2	100%
TOTAL	2	100%

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Gráfico 20.- REPRESENTACIÓN DE LA DÉCIMA PREGUNTA AL PERSONAL DE APOYO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN

La totalidad del personal de apoyo piensa que se debe diseñar una (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) con bases en la ergonomía ya que se ayudara al paciente en una comodidad confortable al momento de trasladarse de un lugar a otro.

ANÁLISIS

Deben las fundaciones dedicadas al proceso de ayuda a discapacitados dar realce a proyectos de diseño y ponerlos en algo palpable para contribuir al afectado que no alcanzan el nivel económico adecuado para obtener un equipo de esta magnitud en un lapso de tiempo estimado para la paciente por otro lado se debería obtener datos reales de los recursos de los familiares ya que hay una gran parte de personas que en verdad son de recursos sostenibles como para que esperen tener una ayuda por parte de fundaciones de la ELA.

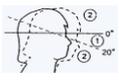
2.2.3 Método R.E.B.A.

Tabla 21.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS

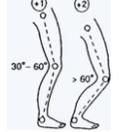
MATRIZ DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Punt	Correc.	Gráfico	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		3
>20° flexión o extensión	2			

PIERNAS

Movimiento	Punt	Correc.	Gráfico	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°		2
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		

TRONCO

Movimiento	Punt	Correc.	Gráfico	
Ergido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		3
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2			
20°-60° flexión >20° extensión	3			
>60° flexión	4			
Resultado TABLA A = 6				

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos, muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación		
60°-100° flexión	1		2
<60°-100° flexión >100° flexión	2		

MUÑECAS

Movimiento	Punt	Correc.	
0°-15° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/extensión	2		

BRAZOS

Posición	Punt	Correc.	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación. +1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o posturaa favor de la gravedad	
>20° extensión	2		
20°-45° flexión	3		
>90° flexión	4		
Resultado TABLA B = 5			

PUNTUACIÓN FINAL

8

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Tabla 22.- COMPROBACION DE METODO REBA

TABLA A													
Cuello													
1													
2													
3													
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
Tronco	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B							
Antebrazo							
1							
2							
Muñeca	1	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	6
	4	4	5	5	5	6	7
Brazo	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

TABLA C													
Puntuación B													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

El método Evaluación rápida del cuerpo entero (R.E.B.A) es utilizado en el presente trabajo de investigación con el objetivo de estimar el riesgo de sufrir alteraciones corporales relacionadas con las posturas forzadas en los movimientos repetitivos que realiza la paciente que sufre Esclerosis Lateral Amiotrófica en su diario vivir.

Se pudo realizar ensayos de forma muy rápida y sencilla conociendo los niveles de riesgos y acción mediante la gráfica correspondiente al método, y la valoración que posee el mismo para ponderar las situaciones de movimiento en cada una de las partes del cuerpo humano ya que gracias al método R.E.B.A se pudo dividir el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, evaluando de esta forma tanto los miembros superiores, como el tronco, cuello y piernas del paciente que sufre algún tipo de patología o mala postura ergonómica en un puesto de trabajo y poder de esta manera realizar la acción correspondiente.

En el presente trabajo de investigación mediante el método R.E.B.A planteado se llegó a la valoración de nivel de acción de 8 el cual mediante el mismo método se llega a la conclusión que se debe realizar una necesaria y pronta atención al paciente.

2.2.4 Verificación de la hipótesis

Con las encuestas realizadas al personal de apoyo y a familiares de paciente con Esclerosis Lateral Amiotrófica y a los profesionales de salud en el área de discapacidad los investigadores: Byron Geovanny Arias Escobar y Milton Marcelo Chachapoya Quishpe ,establecen que el proyecto del diseño es factible para su desarrollo e implementación, ya que el mismo proporciona la ayuda técnica necesaria para mejorar el estilo de vida y asistir de manera confiable a los traslados y asistencias necesarias en su diario vivir proporcionando a los individuos un servicio óptimo y sofisticando una vida con características relevantes.

2.2.5 Medidas antropométricas del paciente en estudio

Las medidas y datos antropométricos serán las establecidas y requeridas en el diseño según **Cap. III / 3.7 Desarrollo de la Propuesta**

Elaborado por: Fuente: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

2.2.6 Tabulación de encuesta mediante Chi-Cuadrado

Tabla 23.- CHI-CUADRADO

	COSTO		LIGERA		ERGONOMÍA		
Persona de Apoyo	0	0,25	1	0,75	1	1	2
Familiares	1	0,75	2	2,25	3	3	6
TOTAL	1		3		4		8

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Prueba de Hipótesis

HA: Las variables cuidadores califican a la ergonomía como punto fuerte de entre las demás categorías expuestas.

HO: Las variables cuidadores califican a la ergonomía no es un punto fuerte de entre las demás categorías expuestas.

Calculo de frecuencia esperada= (Total de las variables/total de encuestados por total de variable de preferencia/total de encuestados) todos los encuestados.

$$\frac{1}{8} \times \frac{2}{8} \times 8 = \frac{1 \times 2}{8} = 0,25$$

$$\frac{1}{8} \times \frac{6}{8} \times 8 = \frac{1 \times 6}{8} = 0,75$$

$$\frac{3}{8} \times \frac{2}{8} \times 8 = \frac{3 \times 2}{8} = 0,75$$

$$\frac{3}{8} \times \frac{6}{8} \times 8 = \frac{3 \times 6}{8} = 2,25$$

$$\frac{4}{8} \times \frac{2}{8} \times 8 = \frac{4 \times 2}{8} = 1$$

$$\frac{4}{8} \times \frac{6}{8} \times 8 = \frac{4 \times 6}{8} = 3$$

$$\begin{aligned} \chi^2_{0,2} \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} &= \frac{(0 - 0,25)^2}{0,25} + \frac{(1 - 0,75)^2}{0,75} = \frac{(1 - 0,75)^2}{0,75} \\ &= \frac{(2 - 2,25)^2}{2,25} = \frac{(1 - 1)^2}{1} = \frac{(3 - 3)^2}{3} \end{aligned}$$

$$= 0,4443$$

Calculo de Grados de libertad

$$\chi^2_{\alpha}(r - 1)(c - 1) =$$

$$= \chi^2_{0,05} (2-1)(3-1) = 2$$

$$GL = 2$$

$$\alpha = 0,05$$

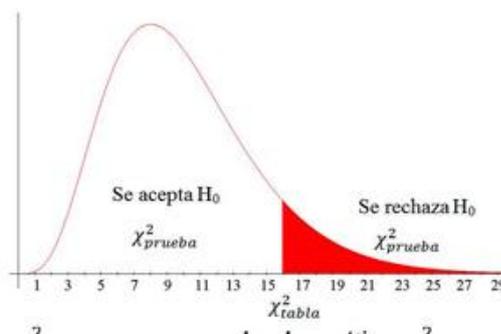
Tabla 214.- PROBABILIDAD DE CHI-CUADRADO

DISTRIBUCION DE χ^2

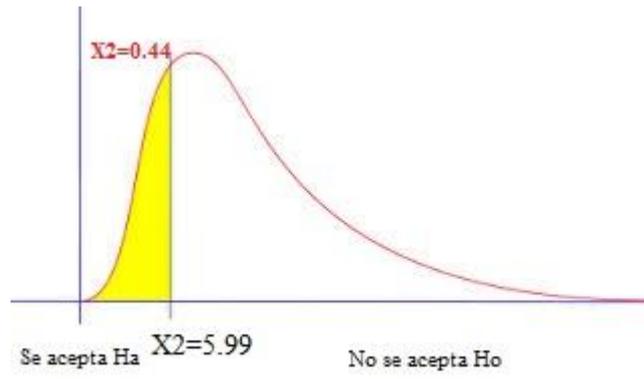
Grados de libertad	Probabilidad											
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001	
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83	
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82	
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27	
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47	
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52	
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46	
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32	
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12	
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88	
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59	
	No significativo								Significativo			

La prueba chi-cuadrado requiere la comparación del chi-cuadrado de prueba con el chi cuadrado de tabla. Si el valor estadístico de prueba es menor que el valor tabular, la hipótesis es aceptada caso contrario es rechazada.

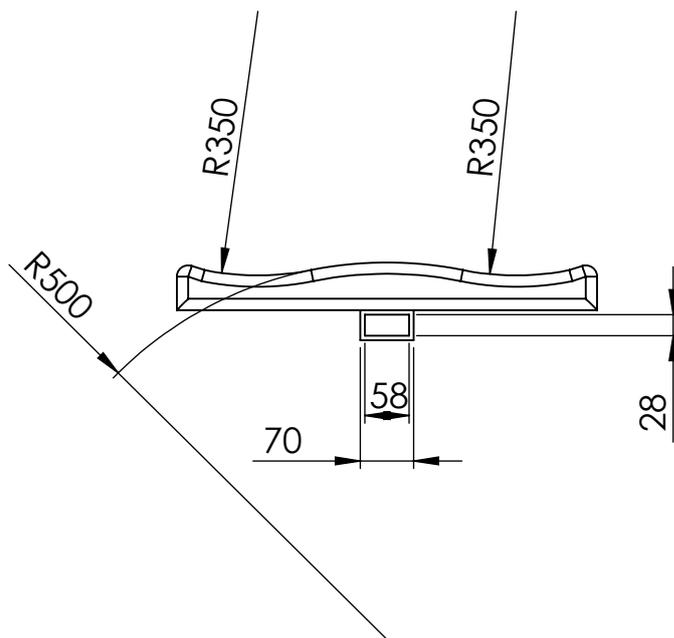
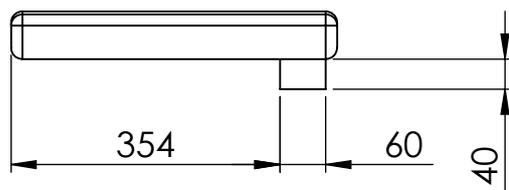
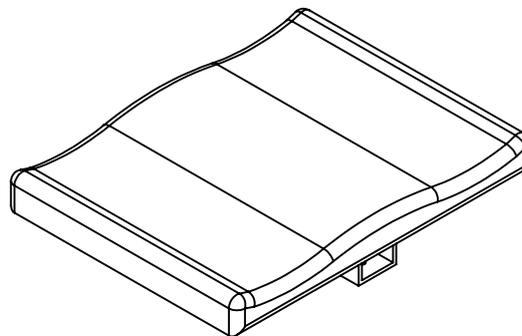
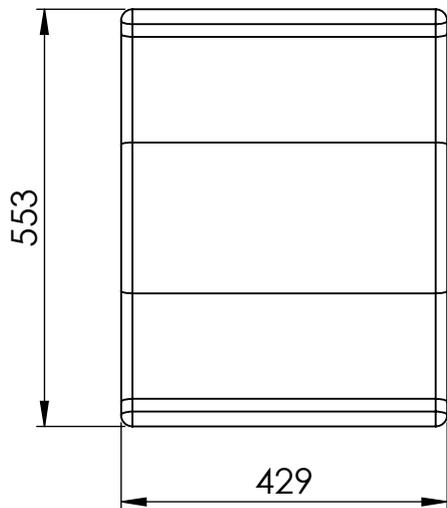
Gráfico 21.- CHI-CUADRADO



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:
CROMADO/PINTADO

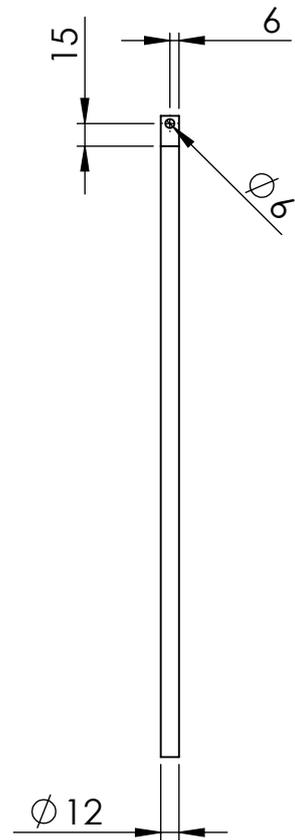
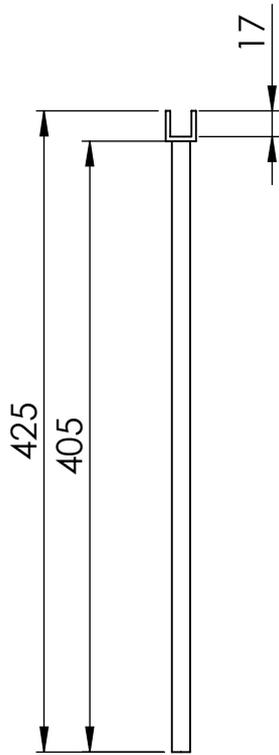
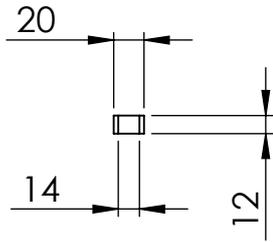
REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:		SILLA PARA ENFERMOS CON ELA	
N.º DE DIBUJO	PLANO ASIENTO	A4	
ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1		



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

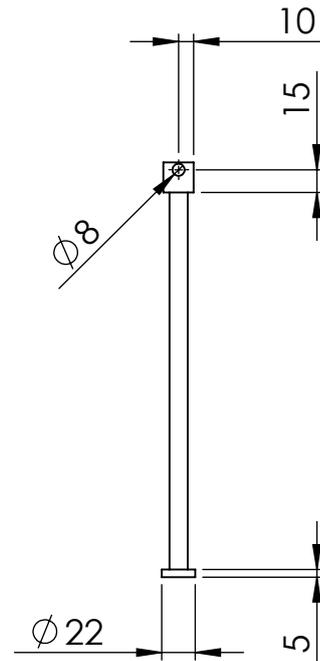
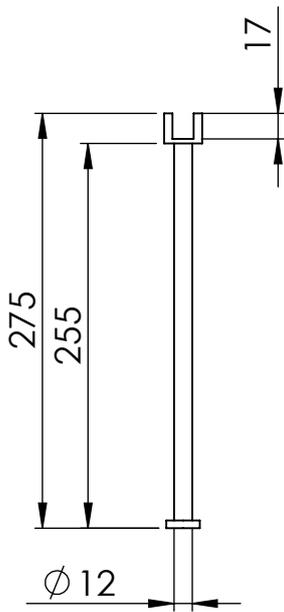
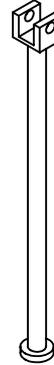
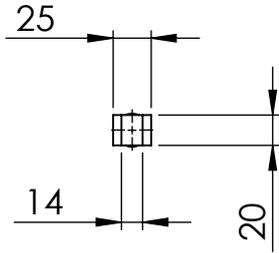
N.º DE DIBUJO

PLANO BASTAGO-ESPAIDAR

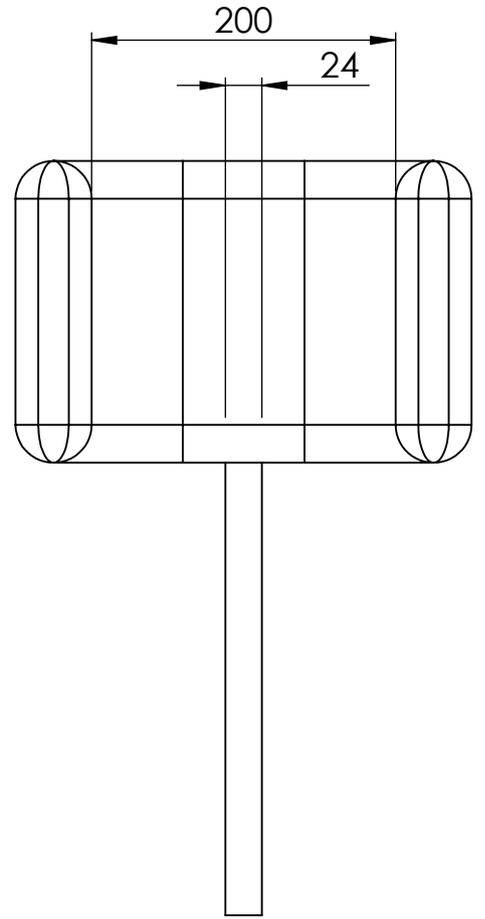
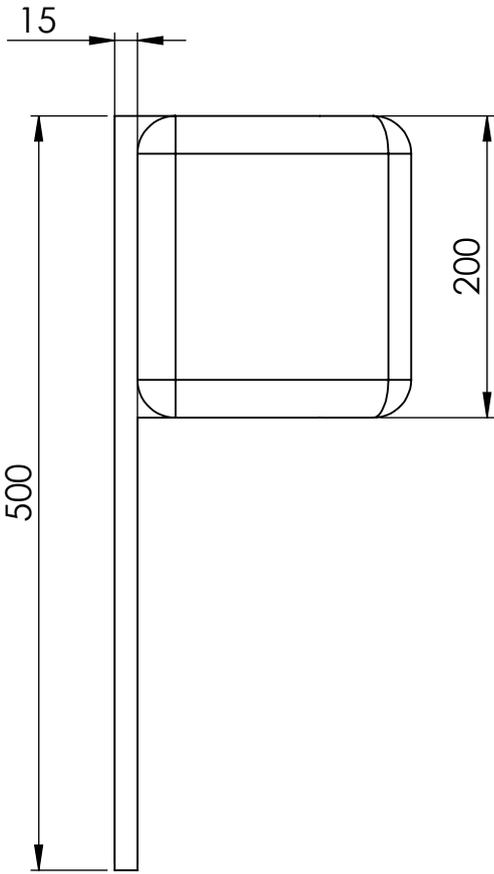
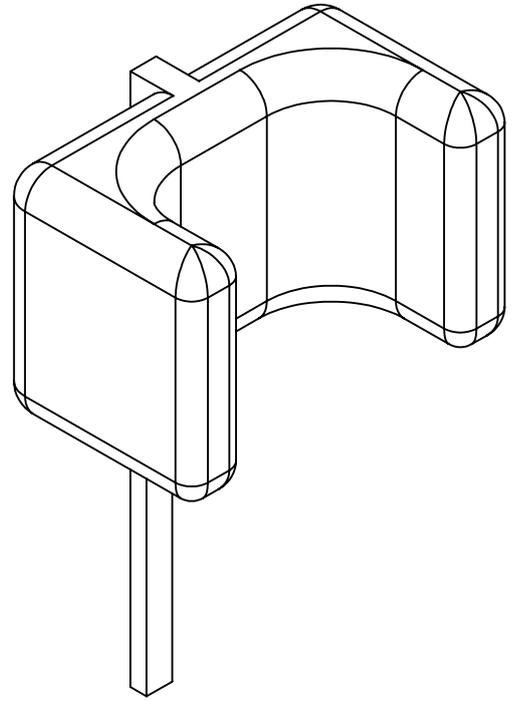
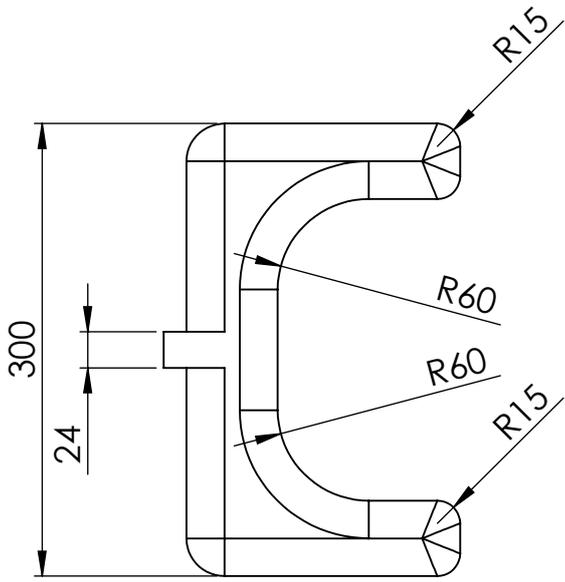
A4

ESCALA: 1:5

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
								TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
NOMBRE		FIRMA		FECHA							
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
FABR.											
CALID.						MATERIAL: ACERO A-36		N.º DE DIBUJO		PLANO BASTAGO	
						PESO:		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	
										A4	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

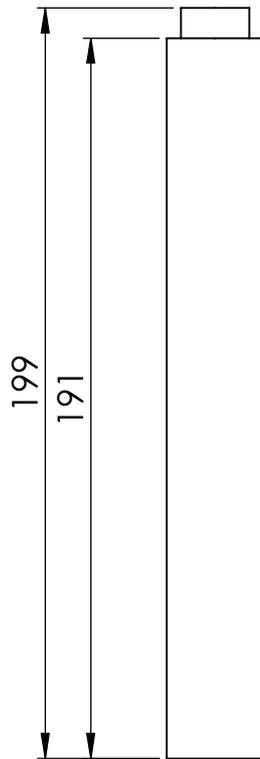
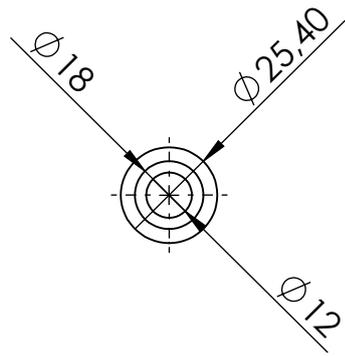
N.º DE DIBUJO

PLANO CABECERA

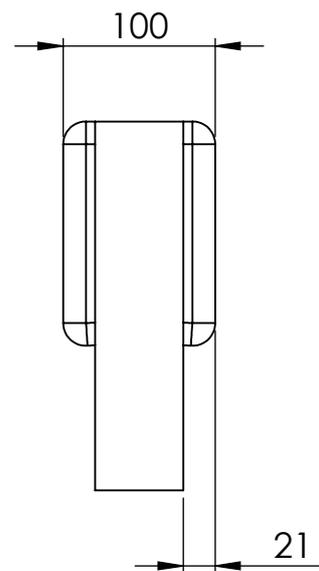
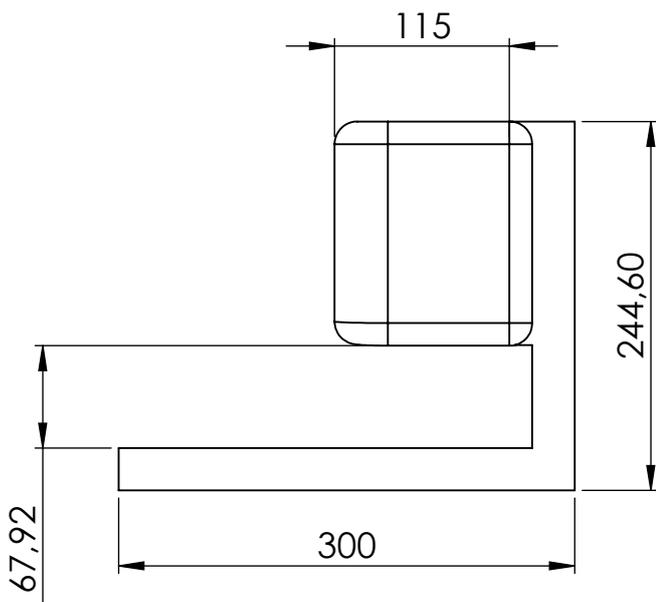
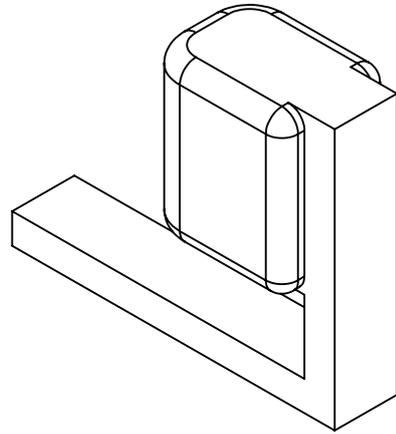
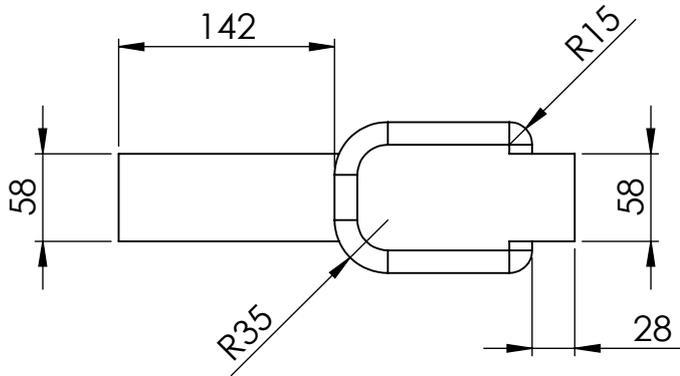
A4

ESCALA: 1:5

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
FABR.									
CALID.				MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		PLANO CILINDRO	
				ACERO A-36				A4	
				PESO:		ESCALA: 1:2		HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

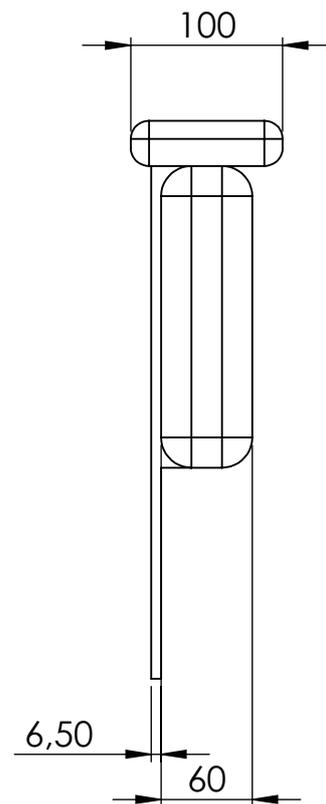
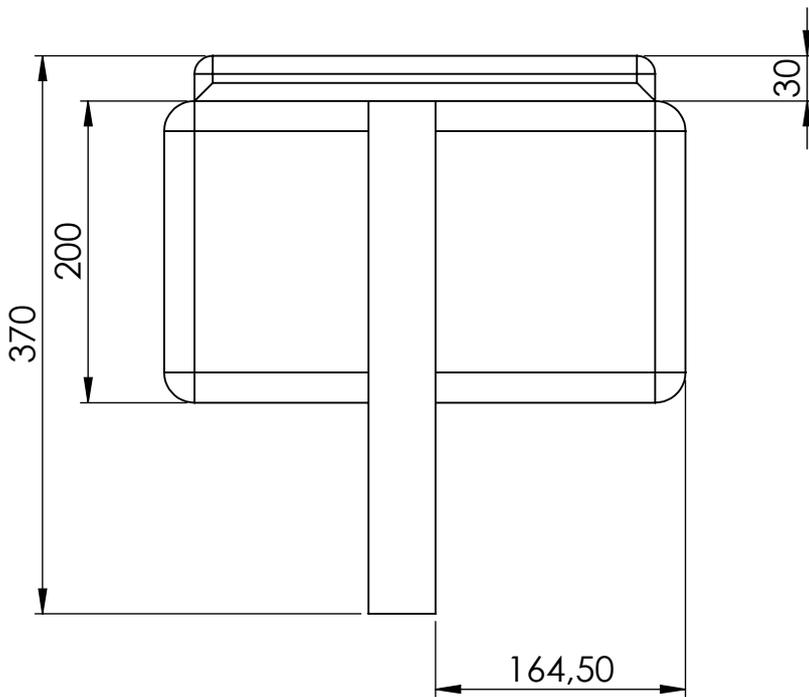
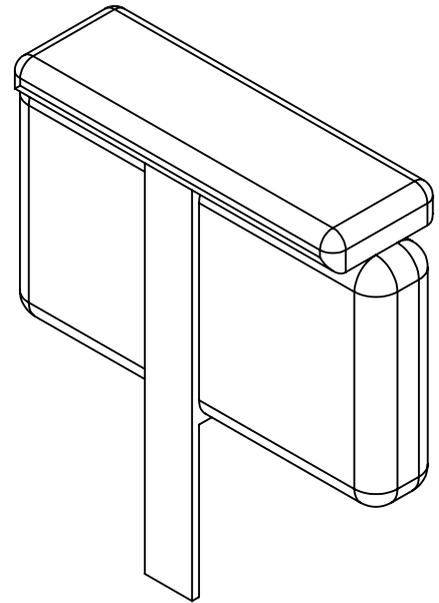
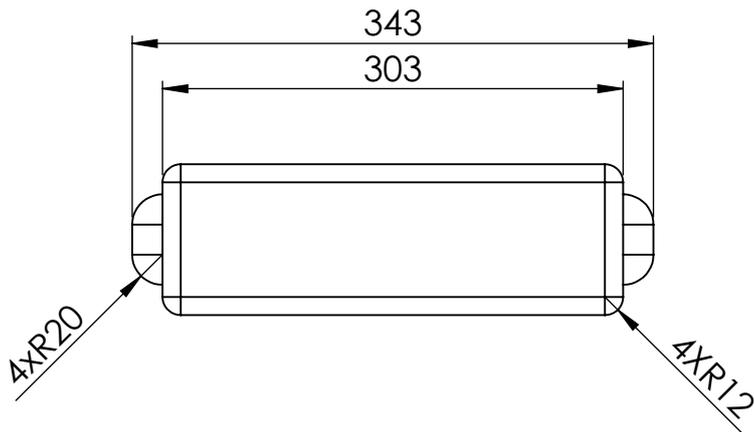
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

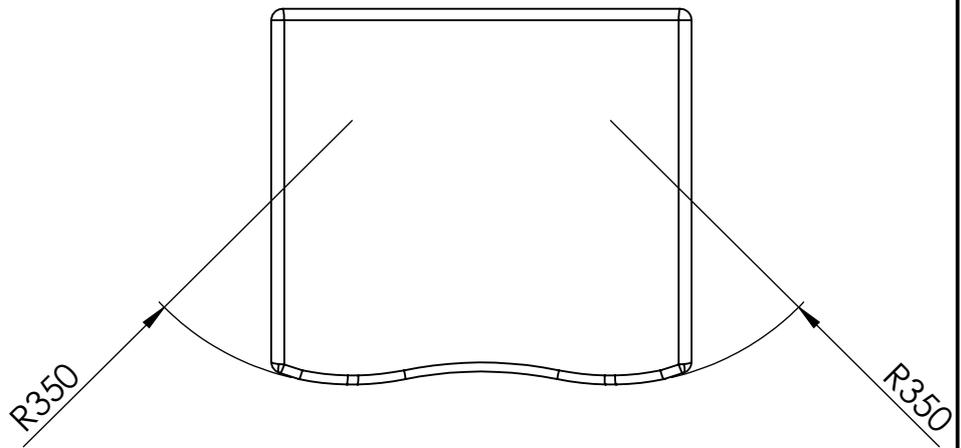
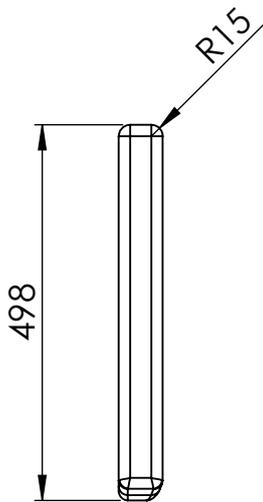
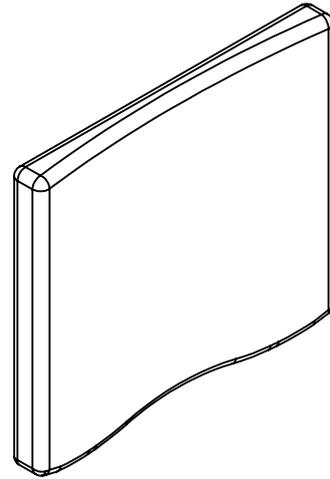
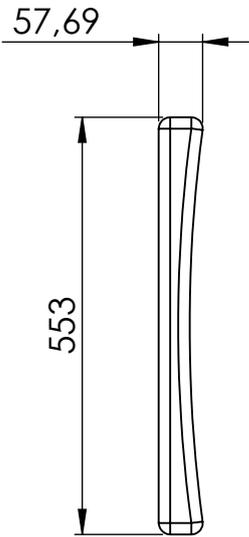
REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:		
SILLA PARA ENFERMOS CON ELA		
N.º DE DIBUJO	PLANO COJIN DELANTERO	A4
ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015					
FABR.									
CALID.				MATERIAL: ACERO A-36		N.º DE DIBUJO PLANO COJIN LATERAL DERECHO		A4	
				PESO:		ESCALA: 1:5		HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

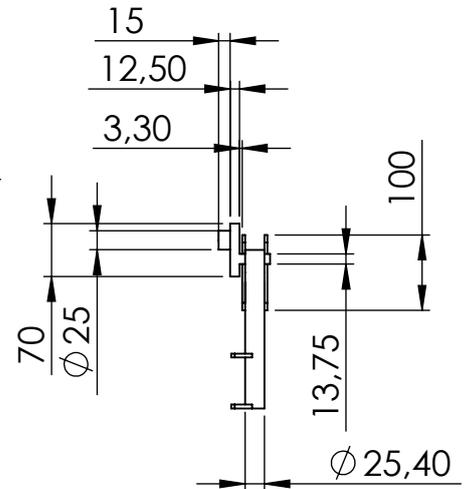
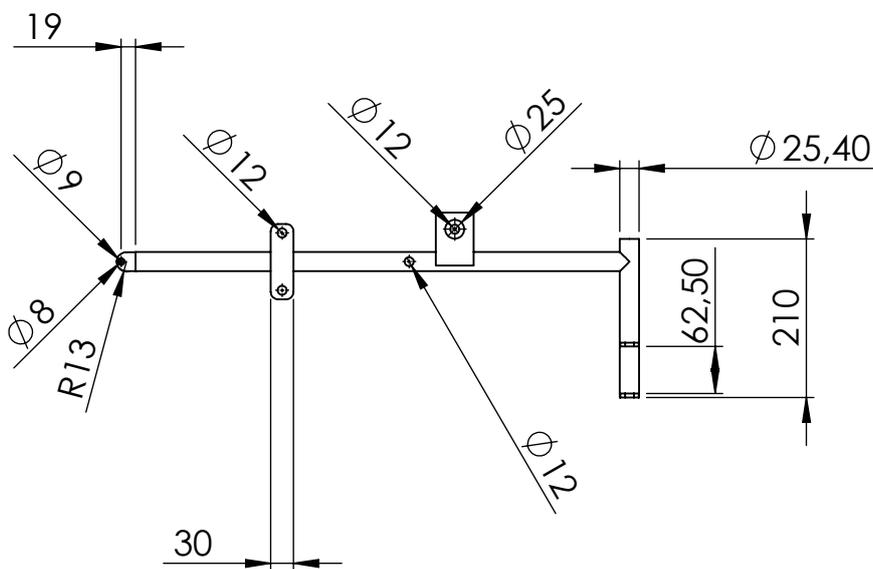
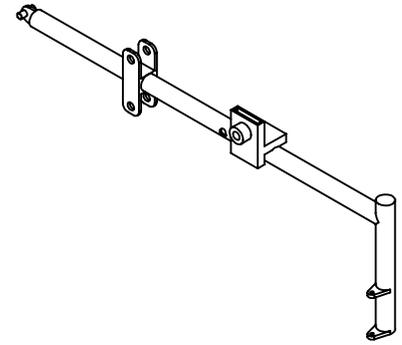
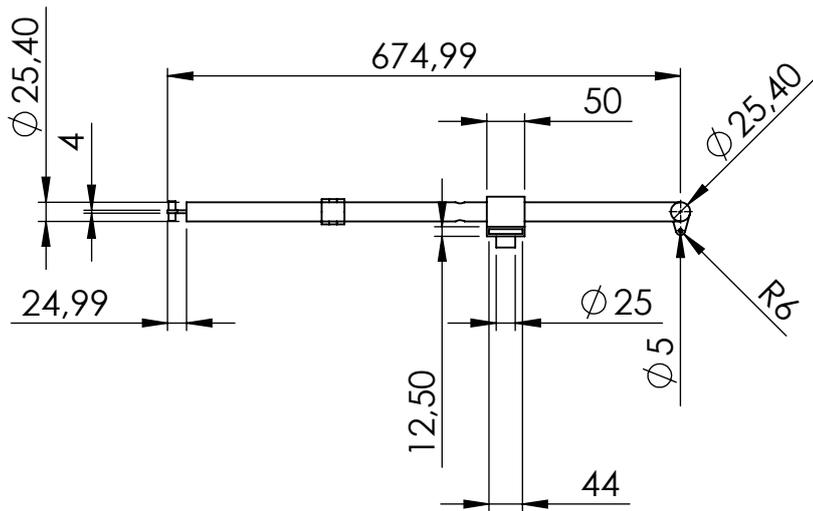
N.º DE DIBUJO

PLANO ESPALDAR

A4

ESCALA:1:10

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

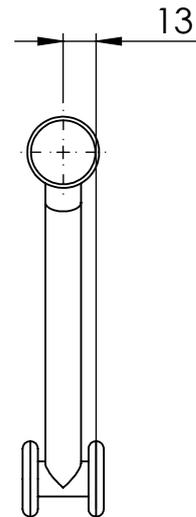
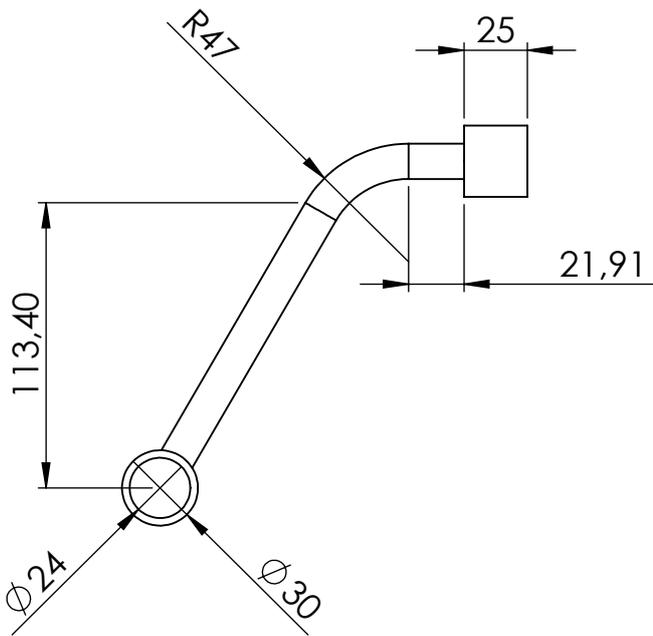
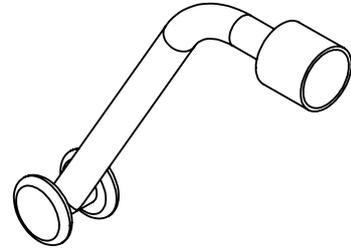
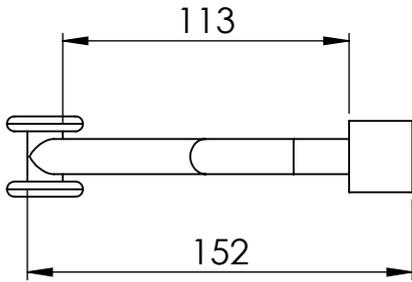
REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

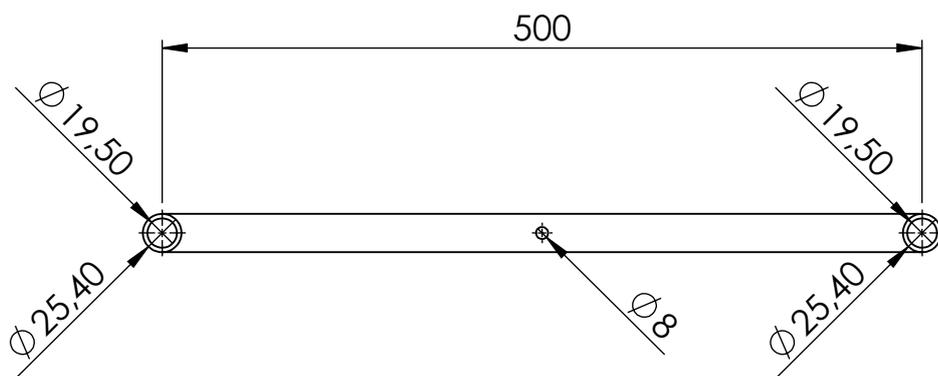
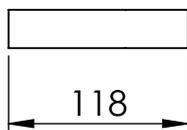
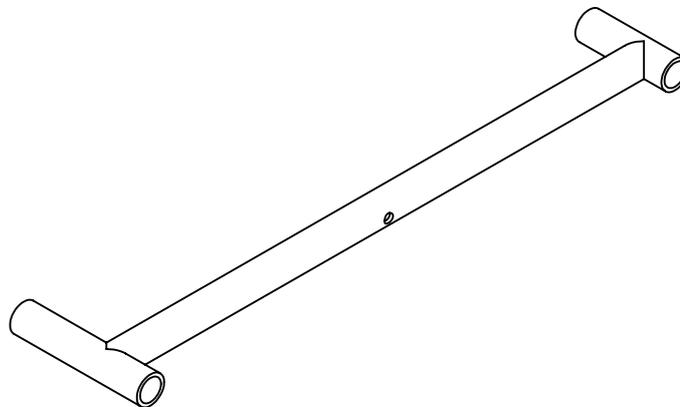
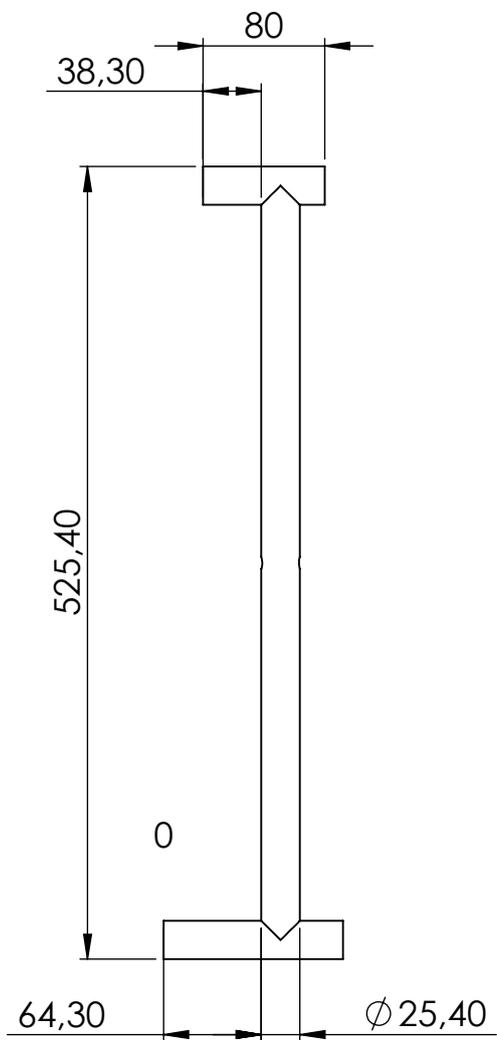
REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:	SILLA PARA ENFERMOS CON ELA	
N.º DE DIBUJO	PLANO PARTE MOVIL	A4
ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
								TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
NOMBRE		FIRMA		FECHA							
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
FABR.											
CALID.				MATERIAL: ACERO A-36				N.º DE DIBUJO PLANO RUEDA ANTIVUELCO			
PESO:				ESCALA:1:3				HOJA 1 DE 1			
								A4			



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

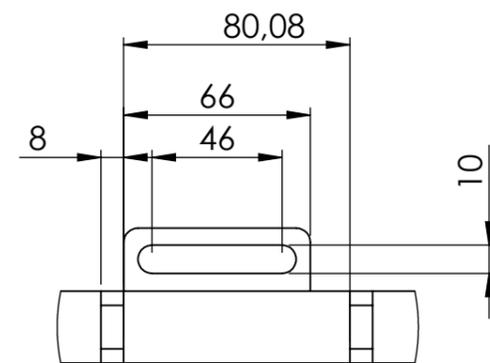
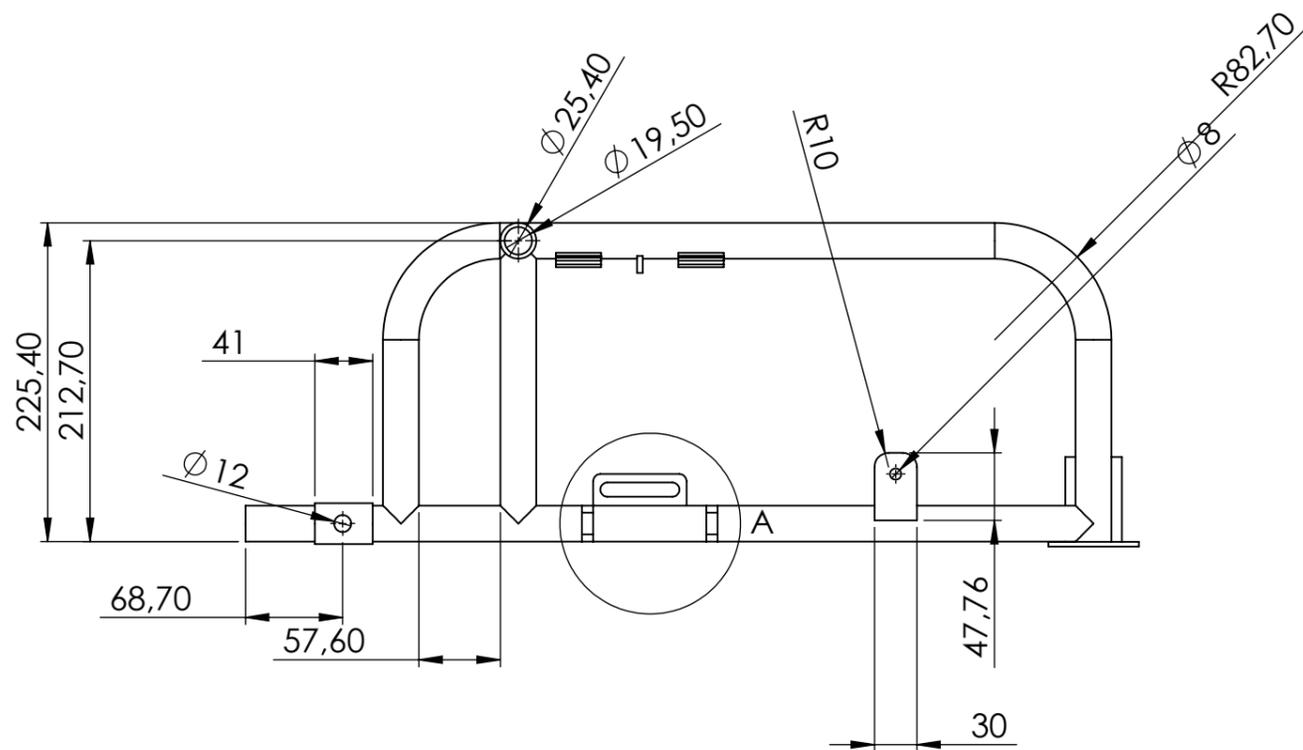
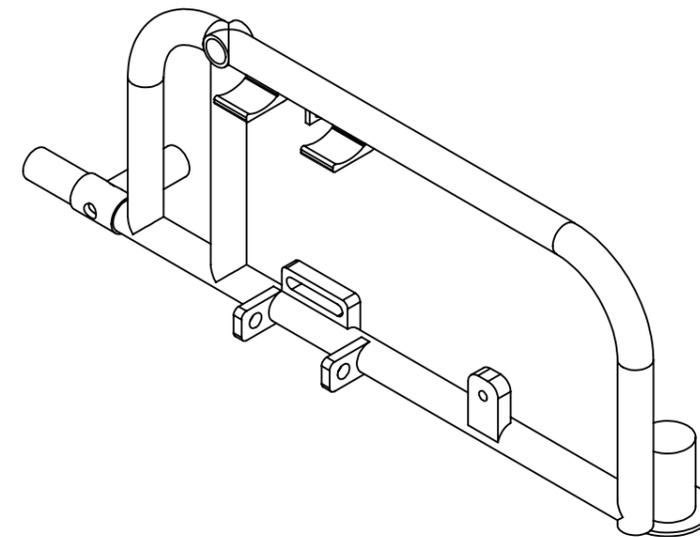
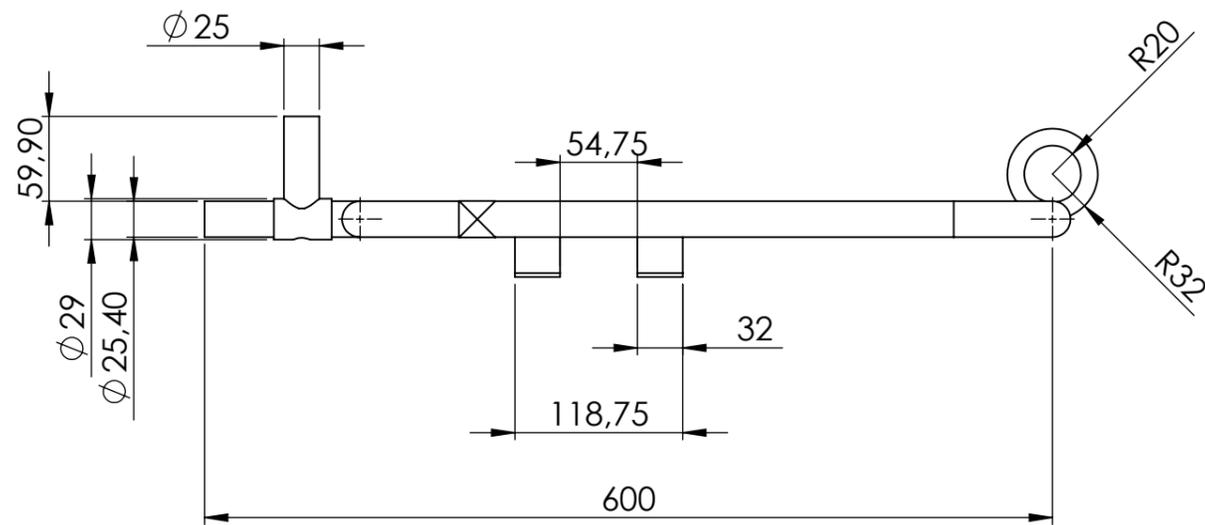
N.º DE DIBUJO

PLANO SOPORTE CRUCETA

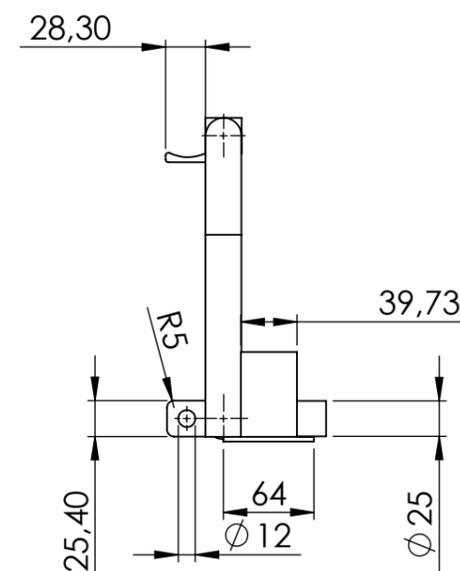
A4

ESCALA: 1:5

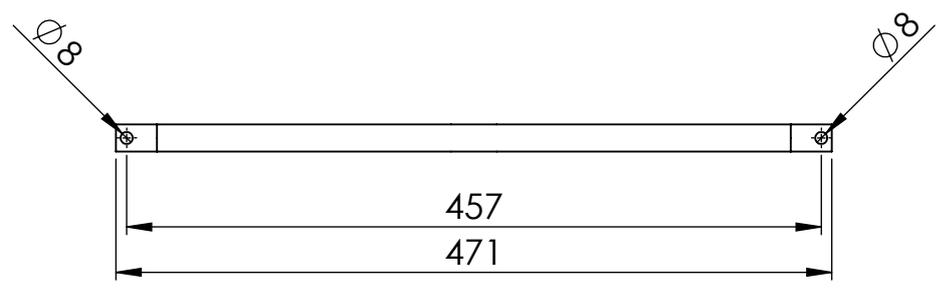
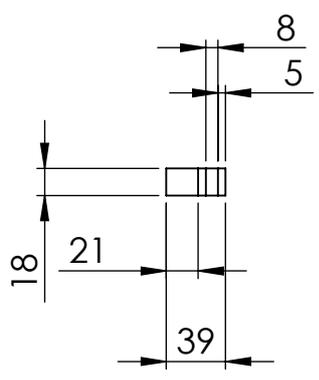
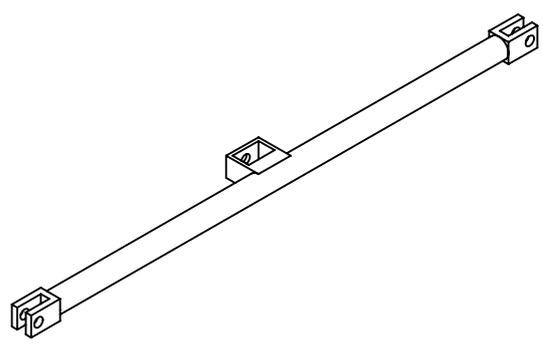
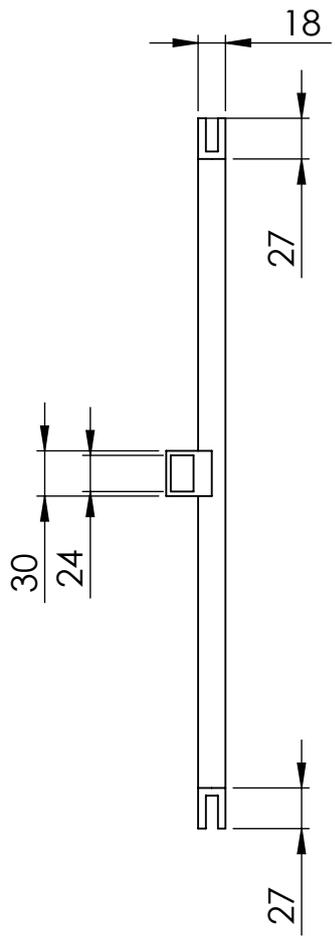
HOJA 1 DE 1



DETALLE A
ESCALA 2 : 5



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
								TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA				
DIBUJ. BYRON A./MARCELO CH.				FIRMA		FECHA 29/11/2015		N.º DE DIBUJO PLANO SOPORTE DERECHO				A3
VERIF. BYRON A./MARCELO CH.						29/11/2015		ESCALA:1:5				HOJA 1 DE 1
APROB. BYRON A./MARCELO CH.						29/11/2015		MATERIAL: ACERO A-36				
FABR.								PESO:				
CALID.												



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:
 CROMADO/PINTADO

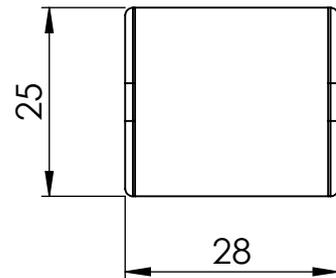
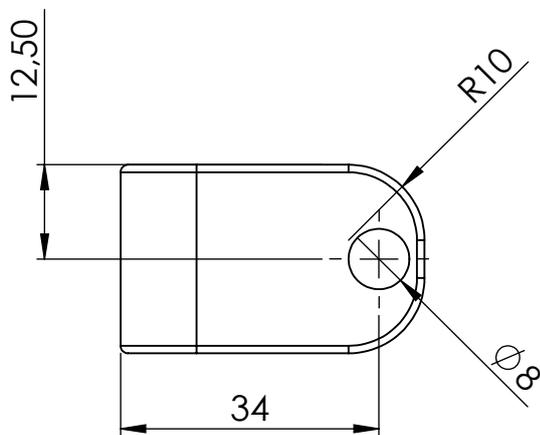
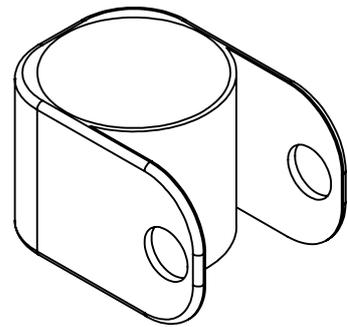
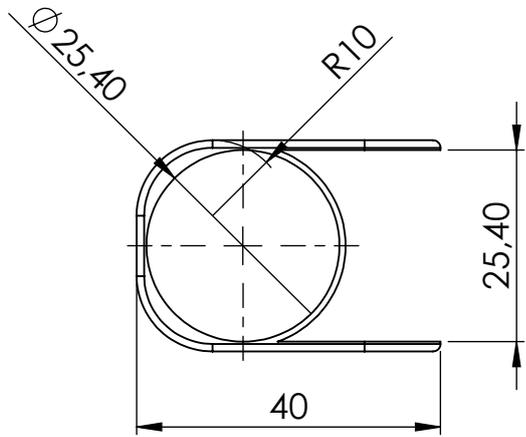
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

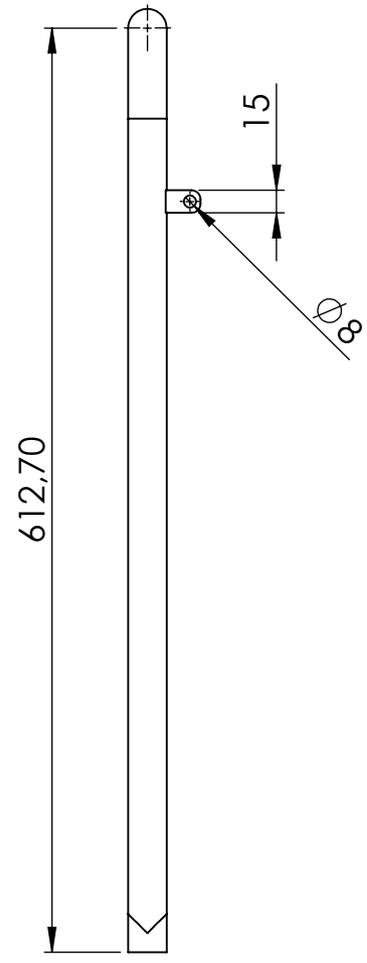
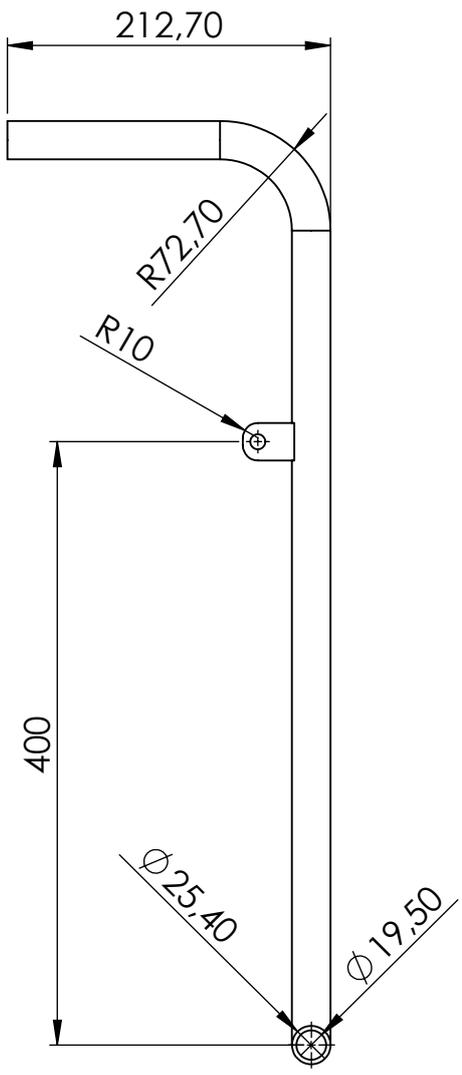
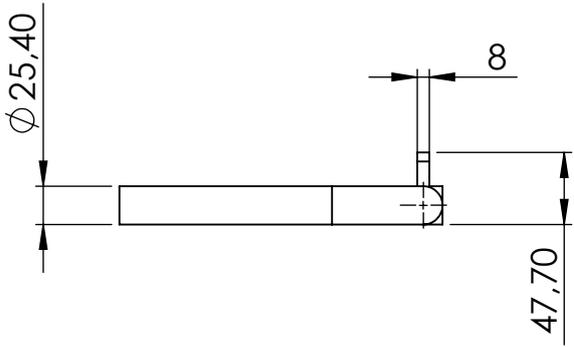
REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

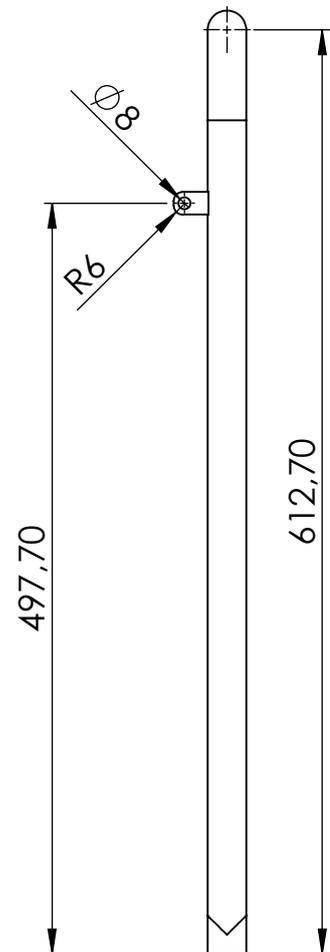
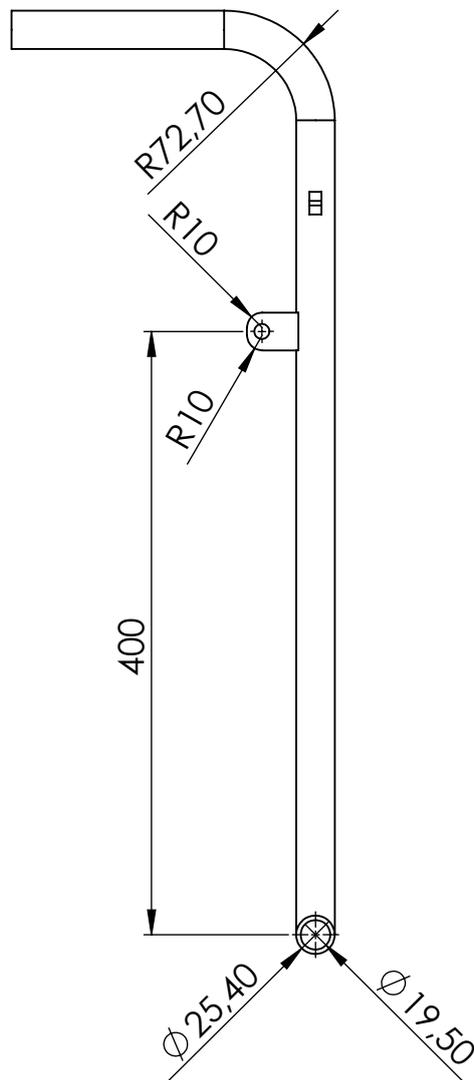
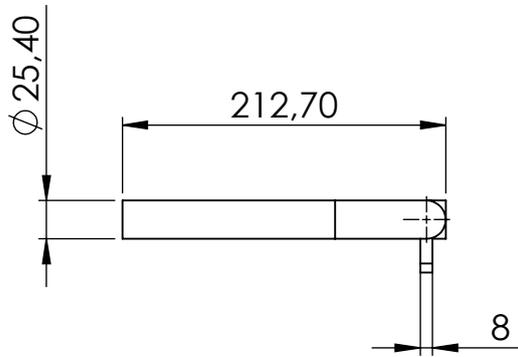
TÍTULO:		SILLA PARA ENFERMOS CON ELA
N.º DE DIBUJO	PLANO SOPORTE ESPALDAR	
ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1	A4



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
				CROMADO/PINTADO							
NOMBRE		FIRMA		FECHA				TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA PLANO SOPORTE CILINDRO			
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
FABR.											
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		A4	
						ACERO A-36		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1	
						PESO:					



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
								TÍTULO: SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
NOMBRE		FIRMA		FECHA							
DIBUJ.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
VERIF.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
APROB.		BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015							
FABR.											
CALID.				MATERIAL: ACERO A-36				N.º DE DIBUJO PLANO SOPORTE ESPALDAR			
				PESO:				ESCALA: 1:5			
								HOJA 1 DE 1			
								A4			



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

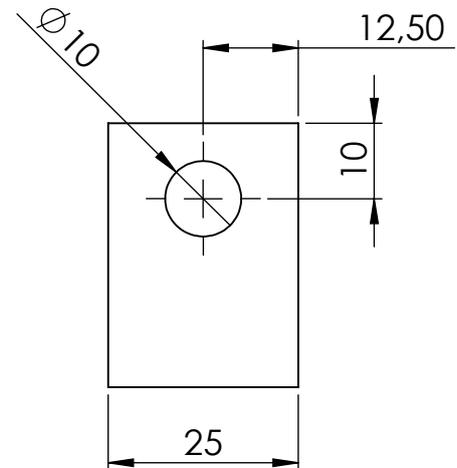
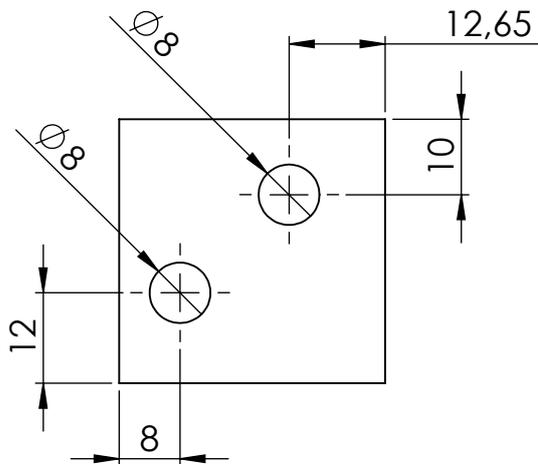
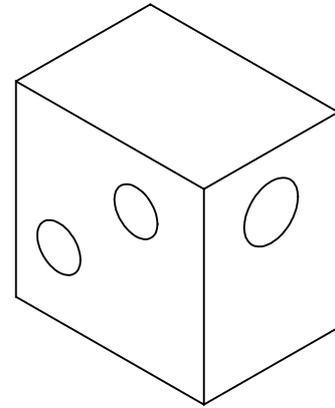
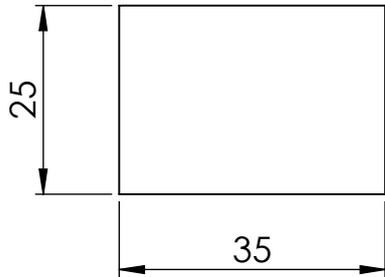
N.º DE DIBUJO

PLANO SOPORTE ESPALDAR

A4

ESCALA: 1:5

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

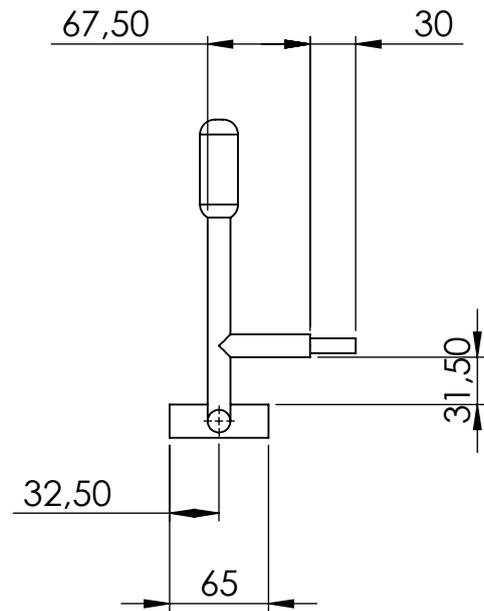
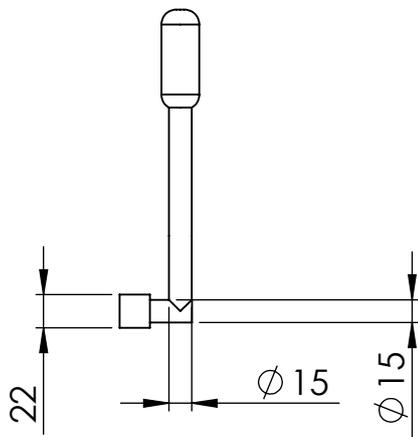
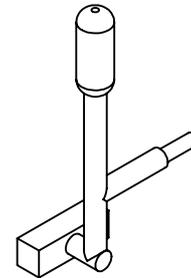
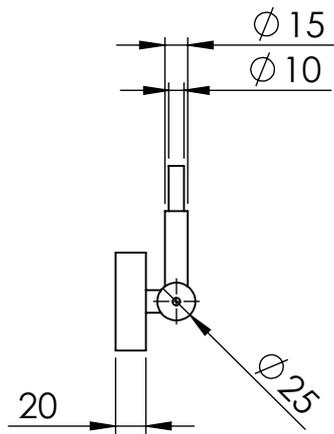
N.º DE DIBUJO

PLANO PARA AJUSTE DE SOPORTE DE
 PIERNAS

A4

ESCALA: 1:1

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

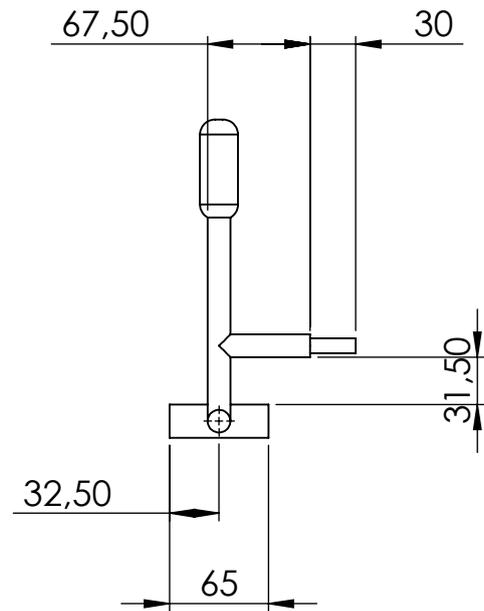
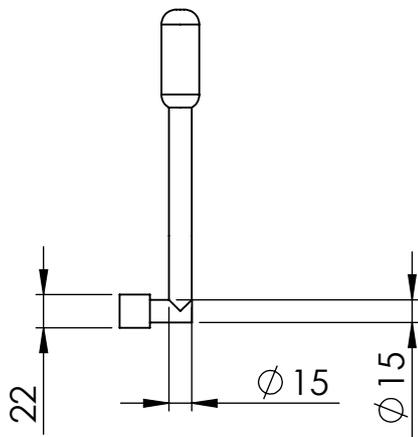
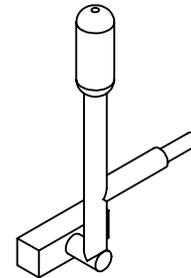
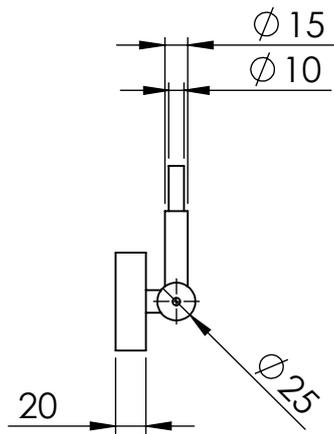
N.º DE DIBUJO

PLANO FRENO DERECHO

A4

ESCALA: 1:1

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.				
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.				
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.				
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

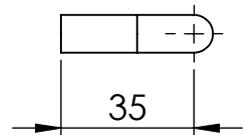
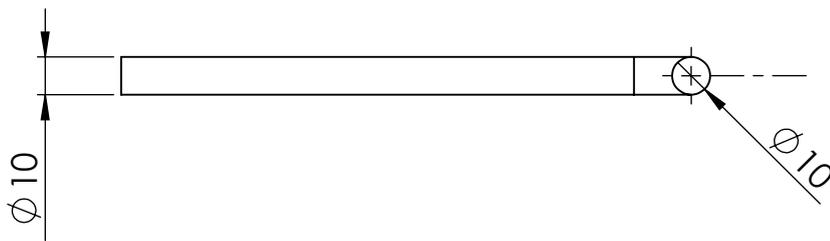
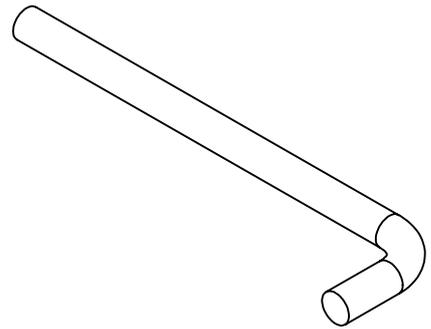
N.º DE DIBUJO

PLANO FRENO DERECHO

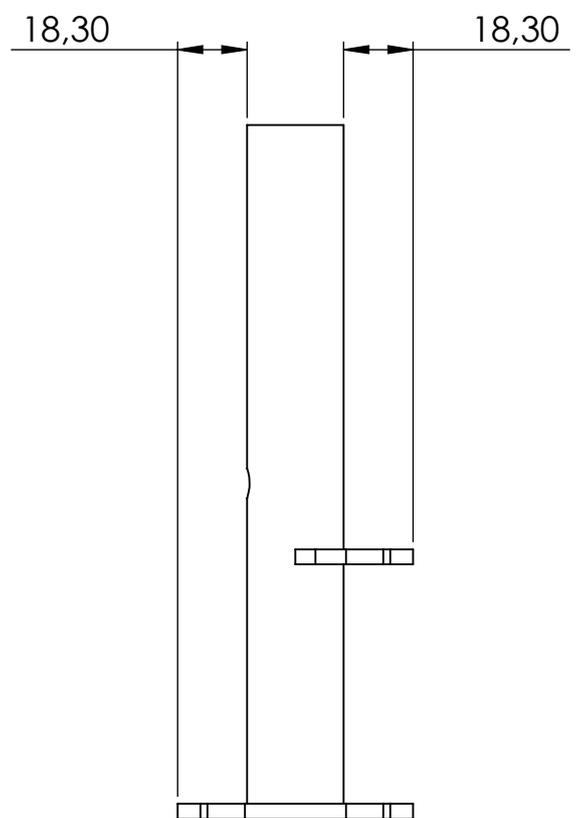
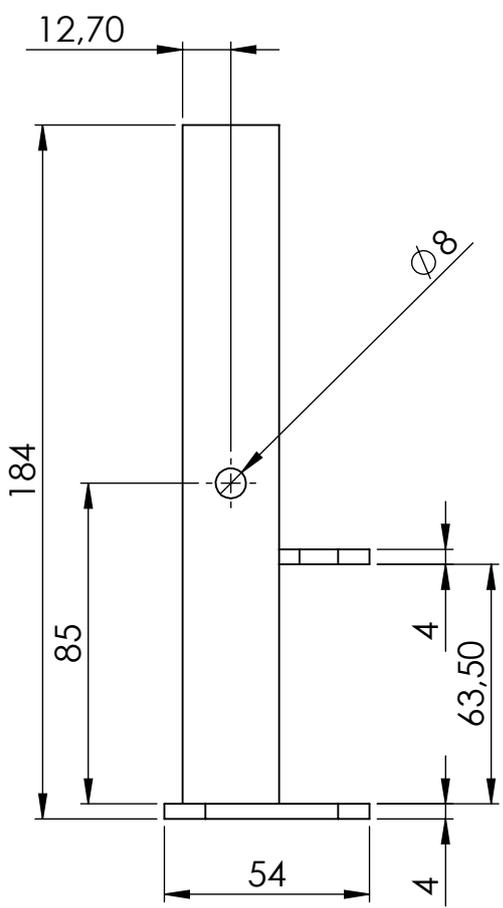
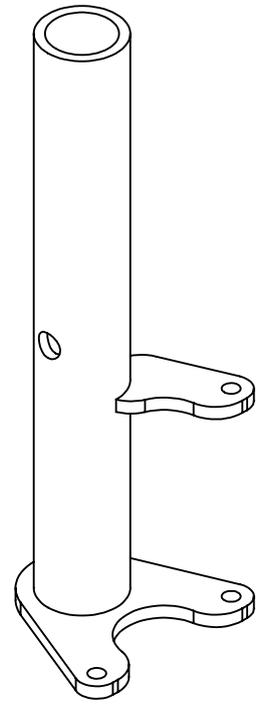
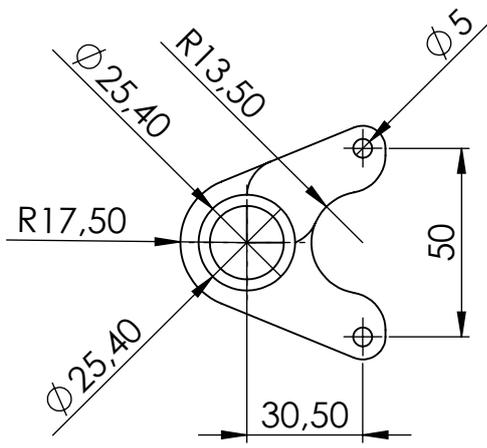
A4

ESCALA:1:1

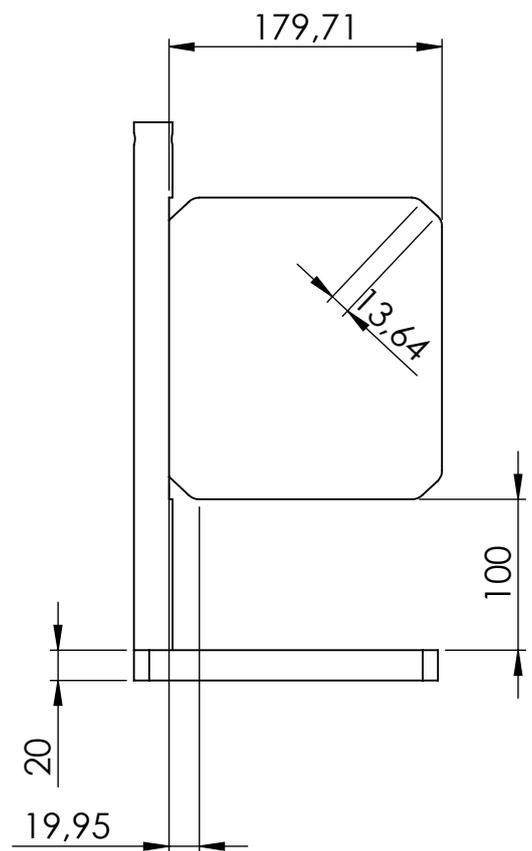
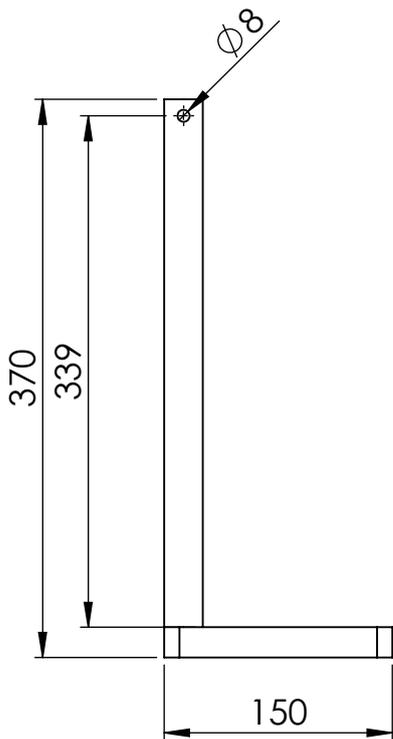
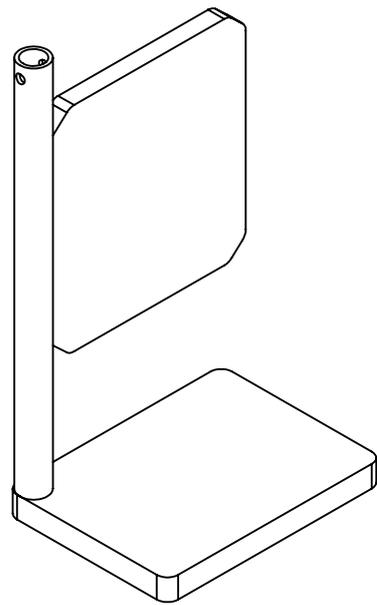
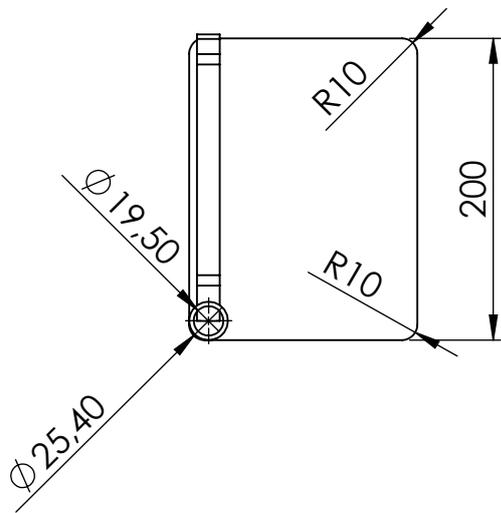
HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
				CROMADO/PINTADO							
				TÍTULO:				SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
NOMBRE		FIRMA		FECHA							
DIBUJ.		BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015							
VERIF.		BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015							
APROB.		BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015							
FABR.											
CALID.				MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		A4			
						PLANO REGULA POSICIÓN DE PIERNAS					
				PESO:		ESCALA: 1:1		HOJA 1 DE 1			



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO: CROMADO/PINTADO		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
NOMBRE				FIRMA		FECHA		TÍTULO:			
DIBUJ.				BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015		SILLA PARA ENFERMOS CON ELA			
VERIF.				BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015					
APROB.				BYRON A. MARCELO CH.		29/11/2015					
FABR.											
CALID.								MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								ACERO A-36		PLANO SOPORTE DE PIERNAS	
								PESO:		ESCALA: 1:1	
										HOJA 1 DE 1	
										A4	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:

SILLA PARA ENFERMOS CON ELA

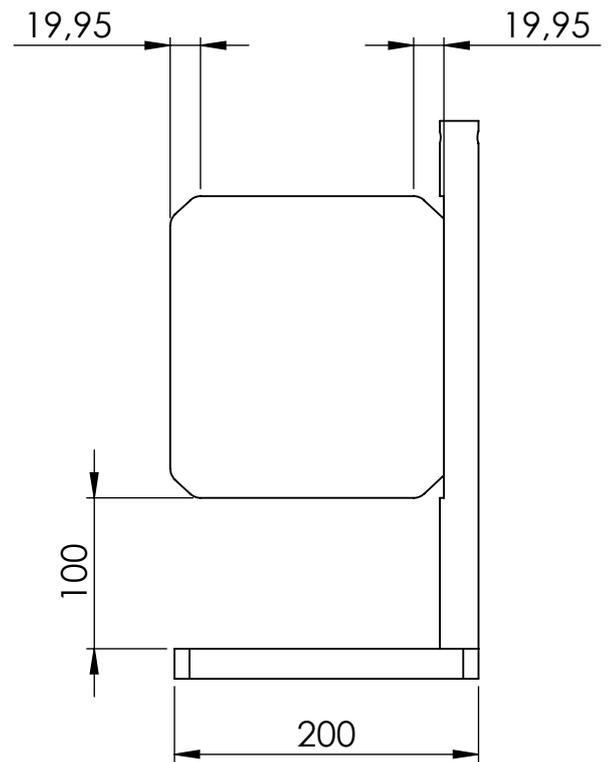
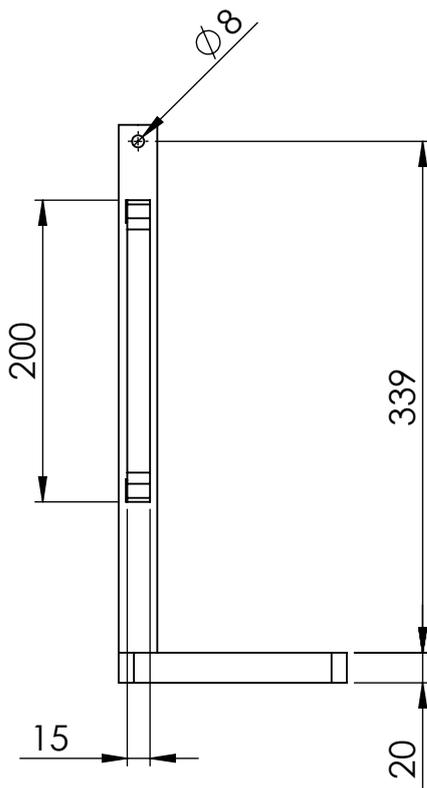
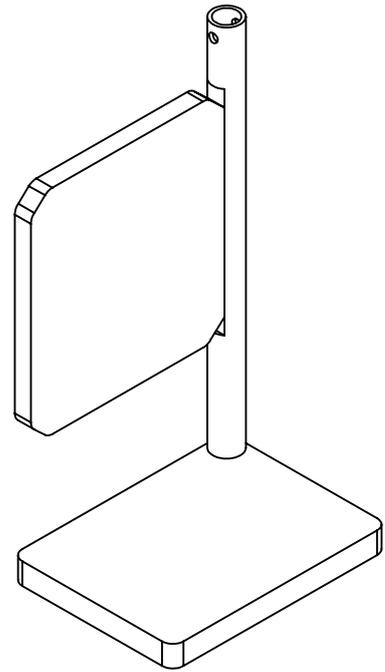
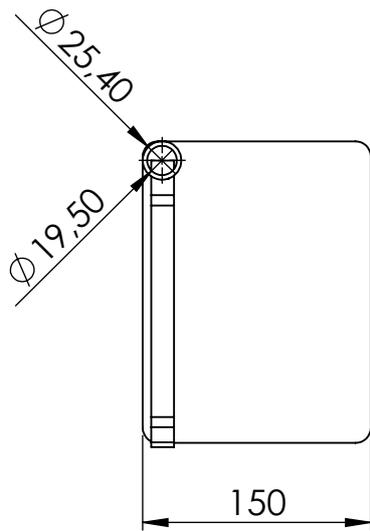
N.º DE DIBUJO

PLANO SOPORTE DE PIES 1

A4

ESCALA: 1:1

HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

CROMADO/PINTADO

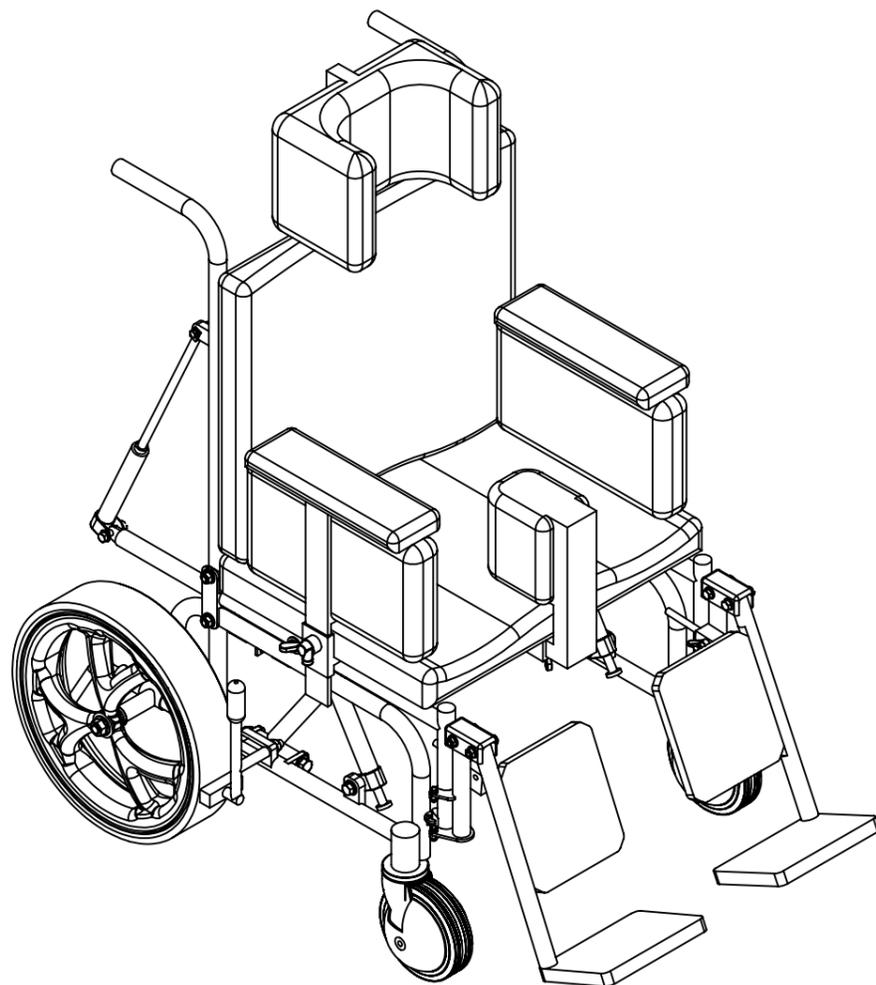
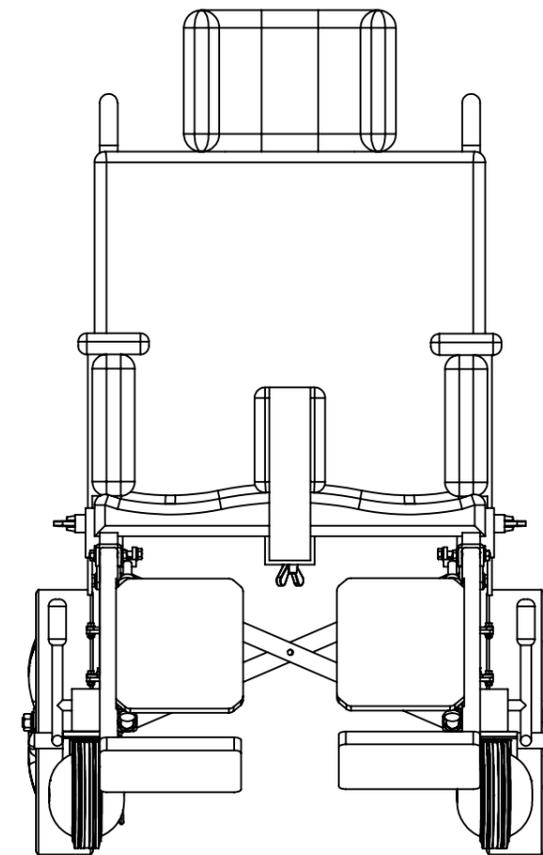
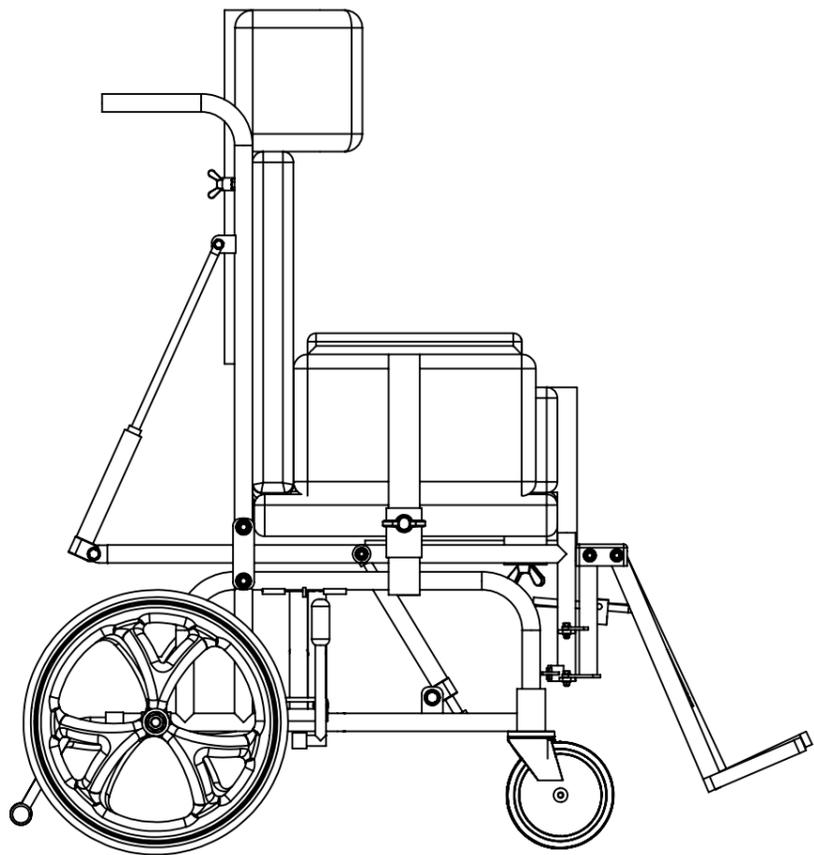
REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
VERIF.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
APROB.	BYRON A./MARCELO CH.		29/11/2015		
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				ACERO A-36	
				PESO:	

TÍTULO:		A4
SILLA PARA ENFERMOS CON ELA		
N.º DE DIBUJO	PLANO DE SOPORTE DE PIES 2	
ESCALA: 1:1	HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN 0
	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:	
DIBUJ.	BYRON A. MARCELO CH.	B.A.M.CH	14/09/2015			SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA	
VERIF.	EDISON SALAZAR	E.S	14/09/2015				
APROB.	EDISON SALAZAR	E.S	14/09/2015				
FABR.							
CALID.				MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	A3
				A 36		UTC-ELA-001	
				PESO:		ESCALA: 1:10	HOJA 1

CAPÍTULO III

APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 Propuesta

3.1.1 Datos informativos

Título: “Diseño de una silla de ruedas ergonómica para paciente con esclerosis lateral amiotrófica (ELA), para un mejor estilo de vida tanto del paciente como del personal de apoyo y familiares.”

Institución Ejecutora: Universidad Técnica de Cotopaxi a través de las postulantes de Ingeniería Industrial.

Beneficiarios: La presente investigación está dirigida directamente a los afectados con esclerosis lateral amiotrófica (ELA), familiares y personal de apoyo.

Ubicación: Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga.

3.2 Presentación

Para elaborar esta propuesta, fue necesario identificar y analizar los cuidados posturales en la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) que permitiera desarrollar un adecuado diseño de una solución ergonómica.

Dentro de los distintos aspectos tenidos en cuenta fueron consideradas las posibles lesiones que podrían producirse en familiares y personal de apoyo que realizan los cuidados con los pacientes de ELA como su higiene personal, alimentación, vestimenta e inclusive necesidades biológicas.

Aunque en la actualidad no existe un registro confiable en el Ministerio de Salud que pueda ofrecer cifras y datos sobre los pacientes que padecen esta enfermedad a nivel nacional, regional o provincial, en la provincia de Cotopaxi se localizó a una persona que atraviesa este problema, la cual sirvió como sujeto directo para esta investigación.

3.3 Objetivos

3.3.1 *Objetivos Generales*

- Identificar y analizar los cuidados posturales de la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrofica), para el diseño de una solución ergonómica de un caso en estudio.

3.3.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar y analizar las características y etapas locomotoras de la enfermedad ELA como base para el diseño de una solución ergonómica.
- Evaluar los parámetros y especificaciones técnicas que debe poseer un equipo ergonómico para pacientes con (Esclerosis Lateral Amiotrofica).
- Diseñar un equipo con características ergonómicas el cual permita facilitar y agilizar el cuidado, nivel de vida para enfermos con ELA.

3.4 Impacto

El diseño del prototipo que se presenta, fue acogido de forma positiva por todas las personas que de diferentes maneras se encuentran involucradas con la atención a los pacientes de ELA, ofreciendo positivos comentarios respecto a los beneficios que aporta.

3.5 Identificación y análisis de cuidados posturales de la esclerosis lateral amiotrofica

Dentro de las etapas locomotoras de la ELA se realiza una ponderación tanto de los cuidados que recibe el paciente como el cuidador, mismos que resultan ser los mayormente afectados en cada uno de sus cuidados y cambios de posturas de los que se tiene como prioridad el solventar y agilizar el trato para estimular el estilo de vida por parte de paciente/cuidador.

3.6 Materia prima

La materia prima determinada para la fabricación del producto final de esta investigación, deberá contar con los requisitos siguientes:

- Disponibilidad en el mercado.
- El diseño debe estar compuesto por partes geométricas sencillas y adaptadas a los requerimientos de uso.
- Su estructura debe ser capaz de soportar las necesidades durante su uso.
- El dispositivo inicialmente se diseñará para personas adultas.

3.6.1 Selección del material

Para seleccionar el material del marco, los investigadores tuvieron en cuenta dos aspectos fundamentales:

- La garantía de su buen funcionamiento.
- La facilidad para su producción.

Se aplicó el método de la tormenta de ideas entre ambos investigadores para la selección definitiva del material a utilizar.

3.6.2 Acero

Los aceros simples o de bajo carbono, son tratados térmicamente para alcanzar la estructura y las propiedades adecuadas. La estructura puede variar desde la perlita gruesa o fina hasta la vainita o la martensita revenida. Todos los tratamientos térmicos del acero están orientados a la producción de ferrita (α), cementita (Fe_3C) y martensita o de la adecuada combinación de propiedades. Los aceros suelen clasificarse mediante los sistemas AISI y SAE, los cuales usan un código de cuatro o cinco dígitos. Los primeros dos números se refieren a dos elementos de aleación más importante. (Moreno, 2014).

Generalmente se aplican cuatro tratamientos térmicos para los aceros:

- **Recocido en proceso:** (Para la eliminación del trabajo en frío), La ferrita en aceros con menos del 0.25% de C se endurece mediante labrado en frío. El tratamiento térmico de recristalización utilizando para eliminar el efecto del trabajo en frío.
- **Recocido y normalizado:** Los aceros de bajo carbono son endurecidos por dispersión mediante el control de la cantidad, tamaño forma y distribución de Fe_3C . Cuando se incrementa el carbono, se encuentra más Fe_3C presente y en este punto se encuentra la resistencia del acero.
- **Tratamiento de austenización:** Los aceros hipoeuctoides son recocidos calentándolos $30^\circ C$ por encima de su temperatura de A3. Para producir austenita homogénea. Este es el tratamiento de austenización. Después el acero es enfriado en un horno, permitiendo que tanto el horno como el acero se enfríen juntos, se producen bajas velocidades e enfriamiento. Puesto que se dispone de mucho tiempo para la difusión, la ferrita primaria y la perlita son gruesas y el acero tiene baja resistencia mecánica y adecuada ductilidad.
- **Esferoidización:** Los aceros de alto carbono, que contienen una gran cantidad de Fe_3C , tienen características de maquinabilidad deficientes. Durante el tratamiento de esferoidización, lo que requiere tiempos prolongados (12 hrs. a 15 hrs.) a unos 30° por debajo de austenización, el Fe_3C se aglomera en partículas esféricas para reducir el área de fronteras. La microestructura, conocida como esferoidita, tienen una matriz continua de ferrita blanda y maquinable. Después del maquinado, el acero recibe un tratamiento térmico más complejo para producir las propiedades requeridas.

Los acero inoxidable, de todos los demás aceros, son los que se seleccionan por su excelente resistencia a la corrosión.

Todos los verdaderos aceros inoxidables contienen un mínimo de 12% de Cr, lo que permite la formación de una delgada capa protectora de óxidos de cromo cuando el acero se expone al oxígeno de cromo cuando el acero se expone al oxígeno. Hay cuatro categorías de aceros inoxidables basada en su estructura cristalina y el mecanismo de endurecimiento.

A continuación el cuadro con algunas de las propiedades de las alternativas para la selección de material del marco, apoya-brazos y posa pies. Estos datos son muy importantes a tomar en cuenta al momento de ponderar la matriz morfológica. (Alberto Solis, 2012)Pag 54-69

Cuadro 1.- PROPIEDADES ALTERNATIVAS DE CADA MATERIAL.

Material	Esfuerzo de Fluencia		Esfuerzo Último	
	Kpsi	MPa	Kpsi	MPa
Aluminio 6063T5	21	144	27	186
Acero comercial 1025	36	247	58	365
Acero Inoxidable 304	35	241	75	517

Fuente: Alberto Solis, 2012.

3.6.3 Parámetros analizados en la selección del material a utilizar

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para determinar el material a utilizar fueron:

- Resistencia.
- Costo.
- Peso.
- Soldabilidad.
- Maquinabilidad.

- Resistencia a la corrosión.
- Disponibilidad en el mercado.
- Acabado.

3.6.4 Escala de para la evaluación del material a utilizar

Para la evaluación eficiente de los parámetros de selección del material, se utilizó una escala con el fin de escoger la opción más razonable. Esta escala tuvo los niveles de estimación siguientes:

Cuadro 2.- ESCALA UTILIZADA PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL A UTILIZAR.

Denominación	Valor correspondiente
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Aceptable	2
Deficiente	1

Fuente: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

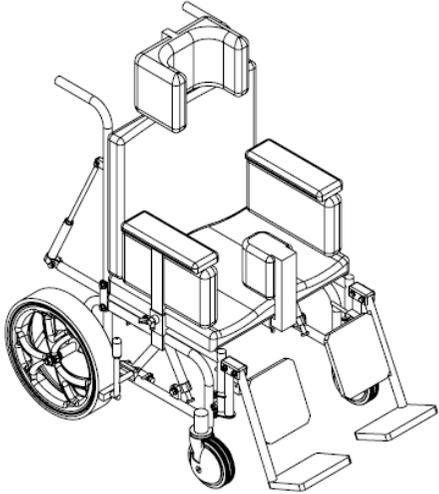
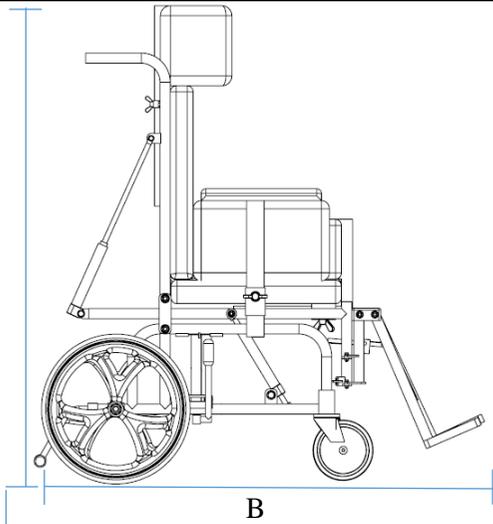
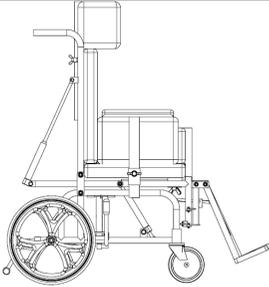
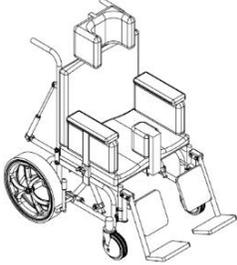
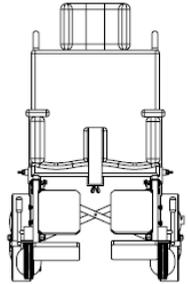
De acuerdo con los parámetros de selección establecidos y la escala de estimación anteriormente descrita, fueron evaluadas cada una de las opciones propuestas para la selección del material de elaboración del marco eligiendo las características que mejor se ajustaran a las necesidades de la silla de ruedas.

El diseño seleccionado será sometido a diversas necesidades por lo que se tuvo en cuenta como elemento fundamental para la construcción de la silla de ruedas, pues el material escogido deberá soportar grandes esfuerzos sin que se deforme o falle. Como las propiedades de los aceros se adaptan con mayor naturalidad a las exigencias del diseño, fue escogido el **Acero Comercial A36**.

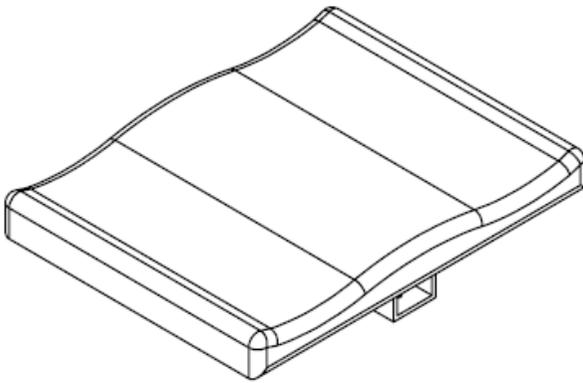
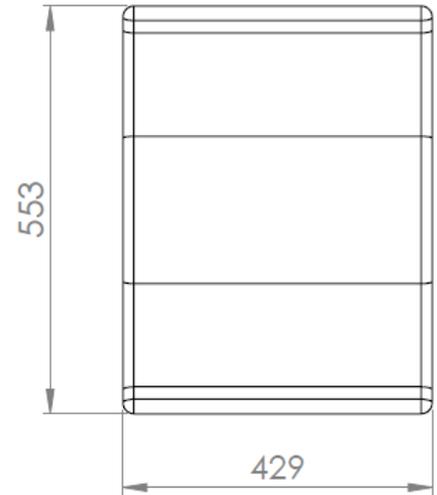
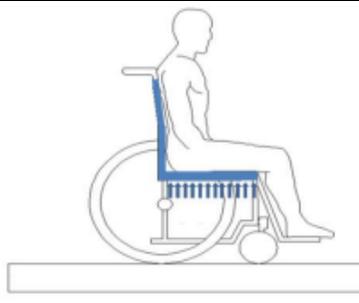
3.7 Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo del presente tema de investigación fue necesario la ayuda de familiares, personal de apoyo y la del paciente, a los cuales se les atribuye como miembros y beneficiarios principales para el desarrollo de proyectos referente a la indisposición Esclerosis Lateral Amiotrofica ,de lo que se tuvo como el objetivo el de recopilar las datos necesarios para aclarar bases y fundamentos tanto del avance progresivo de la enfermedad como del sistema nervioso muscular entre estas las medidas antropométricas del paciente siendo este el primer paso para el avance y progreso del plan.

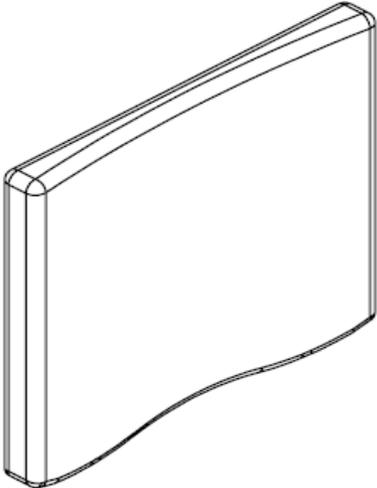
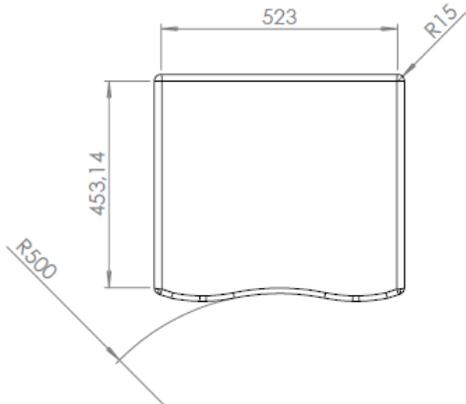
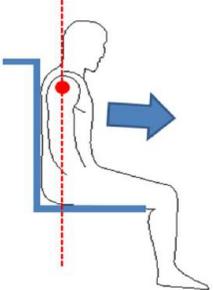
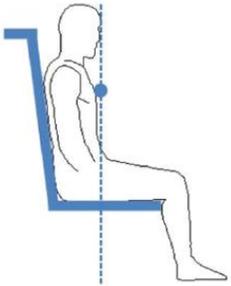
Tabla 22.- SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA

ESPECIFICACIONES Y TECNICAS																		
	<p>Altura de la silla (A): Distancia entre la parte externa de la rueda trasera y el apoya cabezas. / 1193.60 mm</p> <p style="text-align: center;">A</p> <p>Longitud de la silla (B): Distancia horizontal entre la parte más delantera y la parte más posterior de la silla de ruedas. / 1200 mm</p> <p>Anchura de la silla: Distancia horizontal entre las partes laterales y la parte del asiento más externas de la silla de ruedas cuando está totalmente extendida. / 710 mm</p>																	
	<p>MEDIDA DE PACIENTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NORMA</th> <th>MEDIDA REAL DE PACIENTE</th> <th>TOLERANCIA</th> <th>CUMPLE</th> <th>NO CUMPLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">NTC 4269</td> <td>1680 mm</td> <td>----</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>67 Kg</td> <td>----</td> <td>----</td> <td>----</td> </tr> </tbody> </table>					NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE	NTC 4269	1680 mm	----	----	----	67 Kg	----	----
NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE														
NTC 4269	1680 mm	----	----	----														
	67 Kg	----	----	----														
SILLA DE RUEDAS																		
SILLA (VISTA LATERAL)	SILLA DE RUEDAS (3D)			SILLA (VISTA FRONTAL)														
																		

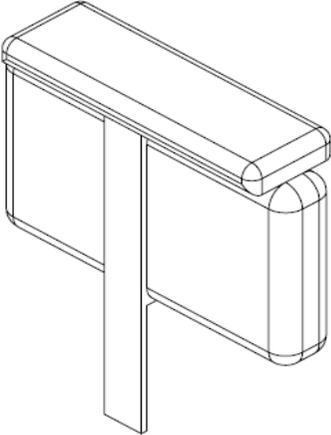
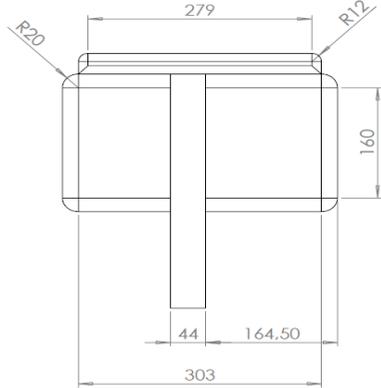
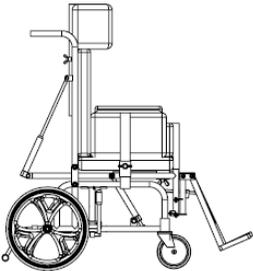
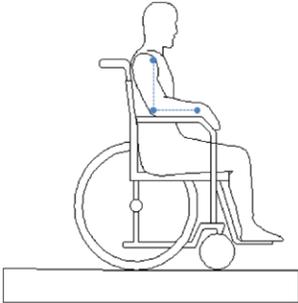
ASIENTO DE SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA

	ESPECIFICACIONES Y TECNICAS				
	<p><i>Anchura del Asiento:</i> Debe tener una holgura de 25mm entre el lateral del asiento y los muslos.</p> <p><i>Borde delantero del Asiento:</i> De 30-50mm entre el asiento y la parte posterior de la rodilla.</p>				
MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
ANCHO DE CADERA	IBV	503 mm	25 mm	OK	----
ALTURA DEL MUSLO	IBV	479 mm	50 mm	OK	----
POSTURAS EN EL ASIENTO DE SILLA DE RUEDAS					
ASIENTO CORTO	ASIENTO OPTIMO		ASIENTO LARGO		
					

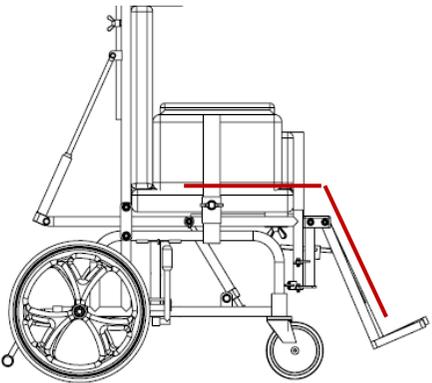
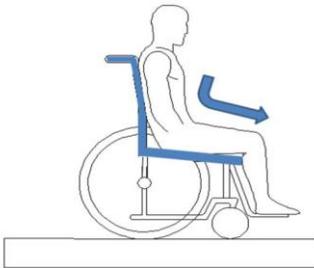
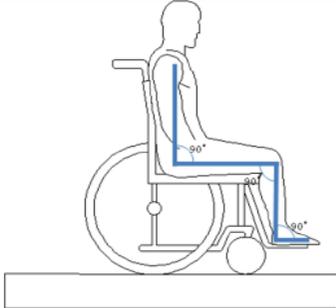
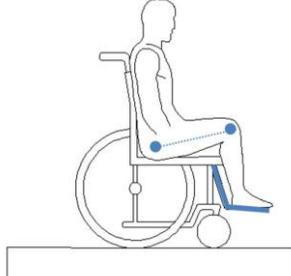
ESPALDAR DE SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA

ESPALDAR DE SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA					
	ESPECIFICACIONES Y TECNICAS				
	<p>Anchura del asiento/espaldar: Debe tener una holgura de 25mm entre el lateral del asiento y los muslos.</p> <p>Inclinación Respaldo-Asiento: Entre 100 y 110°.</p> <p>Si es regulable, se puede adaptar mejor a las diferentes actividades.</p>				
MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
ANCHO DE CADERA/HOMBROS	IBV	503 mm	25 mm	OK	-----
GRADOS DE INCLINACION DE ESPALDAR	IBV	Regulable	Regulable	OK	-----
POSTURAS EN EL ESPALDAR DE SILLA DE RUEDAS					
ESPALDAR RECTO 90°	ESPALDAR OPTIMO 100°-110°		ESPALDAR MAYOR 110°		
					

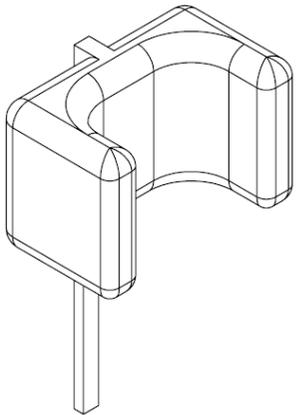
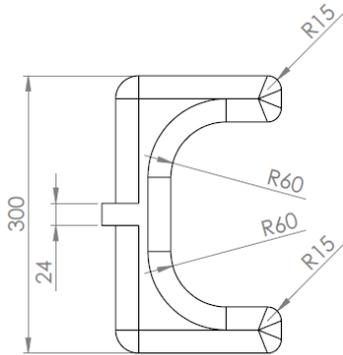
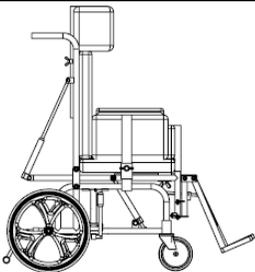
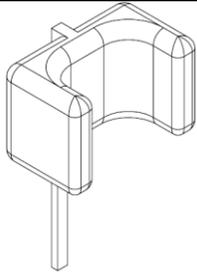
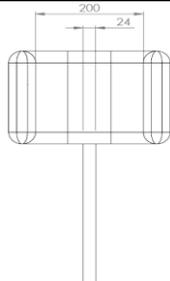
APOYABRAZOS DE SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA

	ESPECIFICACIONES Y TECNICAS				
	<p>MUÑOZ SILVA J. indica que la función del reposabrazos es brindar un apoyo a los brazos durante los momentos de traslado o de inactividad del paciente. Pág. 103</p> <p>Se recomienda utilizar un ángulo de 90° respecto al codo</p>				
MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
MEDIDA DEL BRAZO	IBV	345 mm	90°	----	----
MEDIDA DEL ANTEBRAZO	IBV	320 mm			
POSTURAS EN EL APOYABRAZOS DE SILLA DE RUEDAS					
			APOYABRAZOS OPTIMO		
				BIBLIOGRAFIA	
				<p>[8] Muñoz Silva, J. E., & Paredes Freire, J. L. (2011). Diseño, construcción e implementación de un sistema de control a través de un joystick para el desplazamiento semiautomático de la silla de ruedas eléctrica modelo xfg-103fl.</p>	

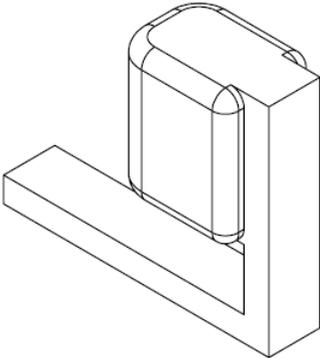
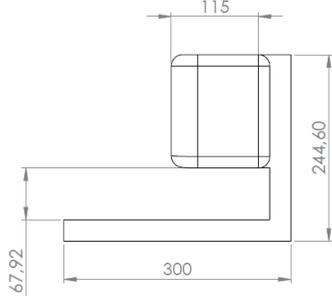
REPOSAPIES DE SILLA DE RUEDAS PARA ENFERMOS CON ELA

	ESPECIFICACIONES Y TECNICAS				
	<p>Se recomienda utilizar la silla con un ángulo de 90° respecto al muslo, pierna, pie.</p> <p>Altura del reposapiés: 50 mm mínimo, pero se recomienda 100-130 mm para evitar tropiezos. Hay que evitar que el pie se deslice entre los reposapiés</p>				
MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
ALTURA DEL MUSLO	IBV	479 mm	90°	OK	----
ALTURA DE LA PIERNA	IBV	390 mm			----
POSTURA EN EL REPOSAPIES DE SILLA DE RUEDAS					
REPOSAPIES DEMASIADO BAJO	REPOSAPIES OPTIMO		REPOSAPIES DEMASIADO ALTO		
					

ACCESORIOS PARA SILLA DE RUEDAS APOYACABEZAS

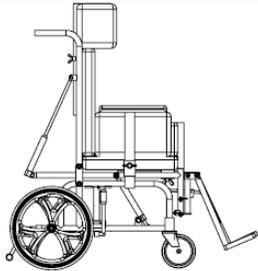
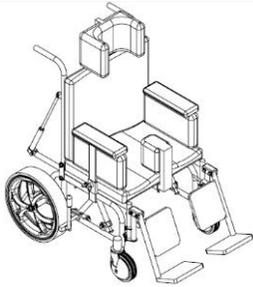
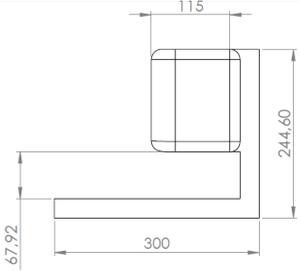
ACCESORIOS PARA SILLA DE RUEDAS APOYACABEZAS					
	ESPECIFICACIONES Y TECNICAS				
	<p style="text-align: center;"> https://es.wikipedia.org/wiki/Reposacabezas Indica que La función primordial del reposacabezas no es las de dar comodidad, sino el minimizar las lesiones cervicales que pudieran producirse durante una enfermedad </p>				
MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
ALTURA DE LA CABEZA Y CUELLO	N/A	270 mm	+/- 10 mm	OK	----
ANCHURA DE CABEZA	N/A	190 mm	+/- 10 mm	OK	----
POSTURAS EN EL APOYACABEZAS DE SILLA DE RUEDAS					
APOYACABEZAS OPTIMO					
					

ACCESORIOS PARA SILLA DE RUEDAS COJIN DE SUJECION ENTREPIERNAS

	<p align="center">ESPECIFICACIONES Y TECNICAS</p>				
	<p>El soporte de sujeción delantero debe ser capaz de sostener al afectado cuando se encuentre sentado, además debe tener características de fácil limpieza y confort sin afectar a la zona genital</p>				

MEDIDA DE PACIENTE	NORMA	MEDIDA REAL DE PACIENTE	TOLERANCIA	CUMPLE	NO CUMPLE
N/A	N/A	N/A	N/A	-----	-----

POSTURAS EN EL COJIN DE SUJECION ENTREPIERNAS DE SILLA DE RUEDAS

COJIN DE SUJECION OPTIMO		
		

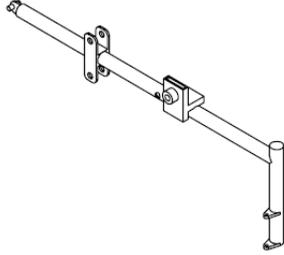
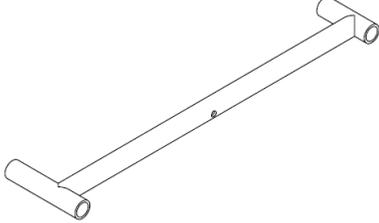
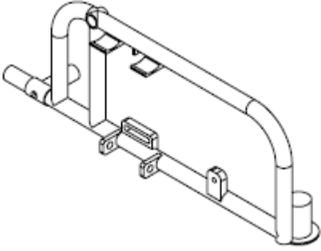
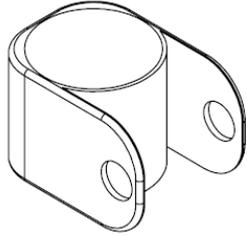
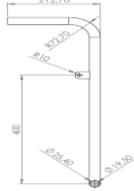
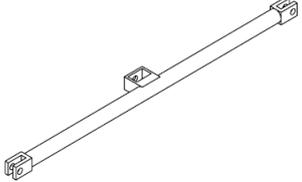
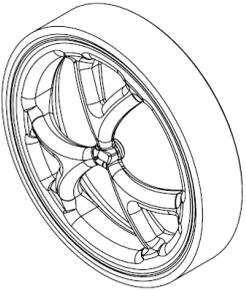
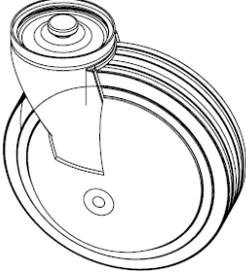
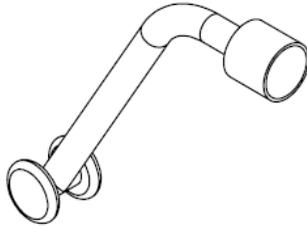
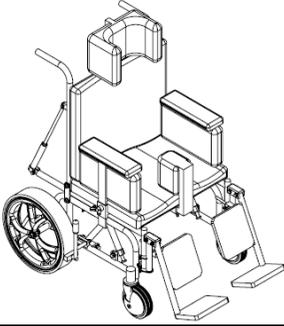
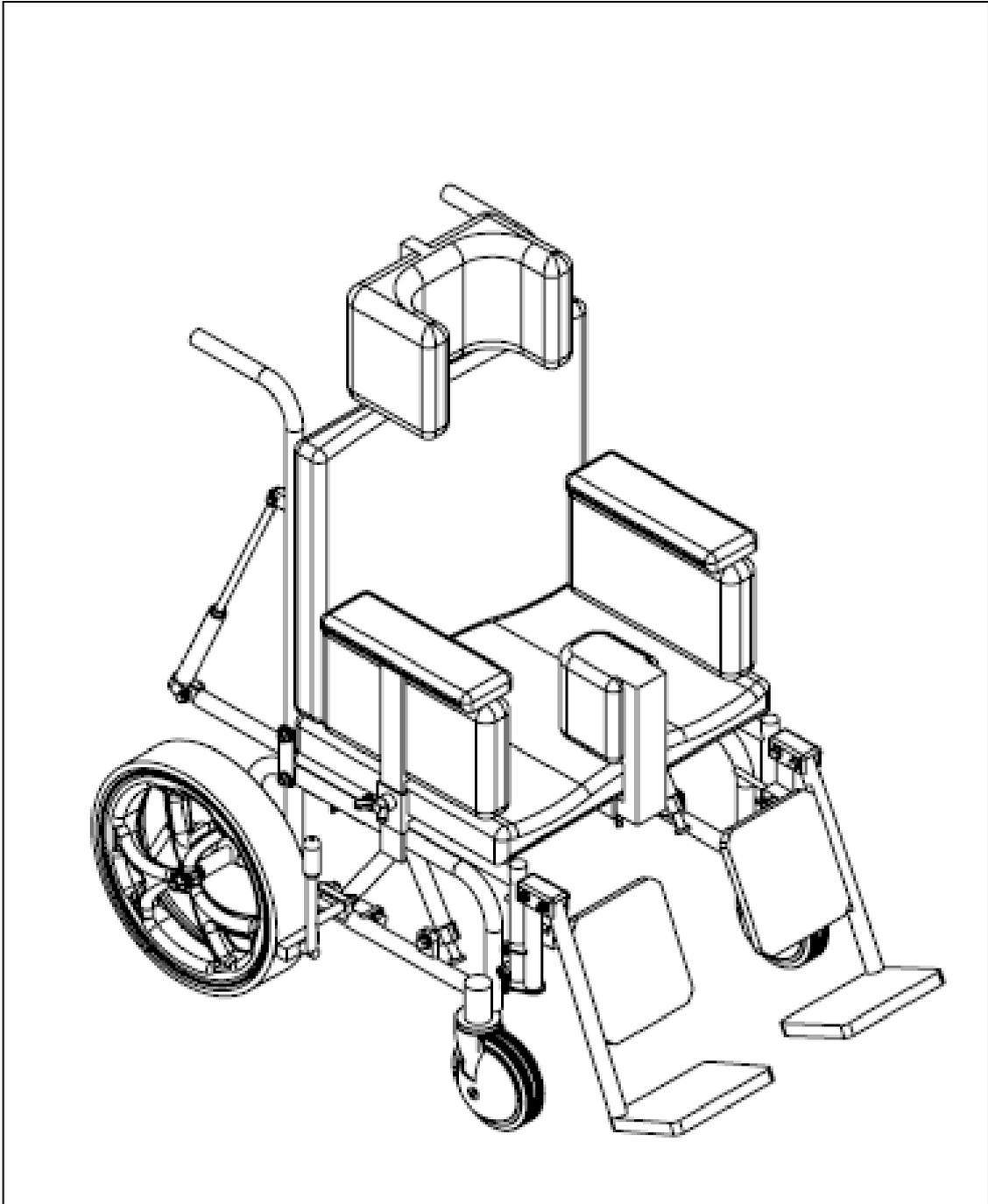
OTROS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA SILLA DE RUEDAS PARA LA ENFERMEDAD ELA			
SOPORTE LATERAL	SOPORTE CRUCETA	SOPORTE LATERAL IZQ/DER	SOPORTE DE CILINDRO
			
BASTAGO	CILINDRO		SOPORTE DE ESPALDAR
			
RUEDA TRACERA	RUEDA DELANTERA	RUEDA ANTIVUELCO	SILLA DE RUEDAS
			

Figura 30.- DETALLE DE SILLA DE RUEDAS ENSAMBLADA EN SU TOTALIDAD



Elaborado: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

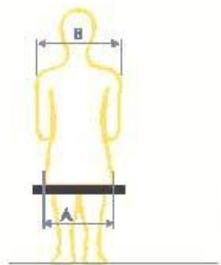
3.8 Medidas finales de la silla de ruedas

Luego de identificar, analizar y establecer las características que identifican un paciente de ELA y sus necesidades respecto al cuidado y atención que debe tener así como las actividades que debe cumplir un cuidador.

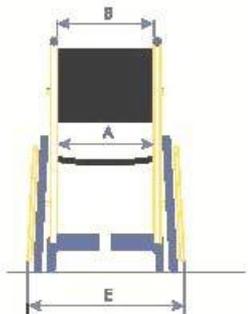
Algunas dimensiones importantes que debemos tomar en cuenta al momento de establecer las especificaciones de la silla son:

- Peso
- Dimensiones

Figura 31.- MEDIDAS FINALES DE SILLA DE RUEDAS.



Nomenclatura	Descripción
A	Anchura de las caderas
B	Anchura de los hombros
E	Anchura total de la silla



Se debe tener en cuenta también la altura desde detrás de la rodilla hasta la planta del pie y la longitud del muslo.

Tabla 23.- DESCRIPCION DE SILLA DE RUEDAS

	Descripción
Plegado	Plegado de los laterales y extracción de los apoya pies
Estructura	Laterales independientes, unidos por mecanismo de tijeras
Mantenimiento	Periódico debido al desgaste de sus componentes, piezas en movimiento y vínculos.
Estabilidad	El vínculo del cuadro por medio de la tijera, no permite la rigidez del mismo.
Posición del torso	Angulo de caderas de 90 grados. Es desaconsejable un ángulo mayor, según prescripciones médicas modernas.
Posición de los pies	Angulo de flexión de rodillas de más de 90 grados.
Posición de manejo	Pasiva. Los pies se encuentran muy adelantados, y el respaldo retrasado. Las manijas sobresalen por sobre el respaldo haciendo presión en los omoplatos.
Dimensiones externas	Longitud de 90 cm. Solo permite una posición más descansada del usuario. En personas de la tercera edad, permite una posición más descansada
Tapizado	Fijado con tornillos. No se puede extraer para su limpieza. Hay que cambiarlo por uno nuevo cuando se vence

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Ficha Técnica de la Silla

FUNDACION PROCURA DE LA PARALISIS. Indica que entre las dimensiones más resaltantes que debemos tener en cuenta al momento de establecer las especificaciones de una silla de ruedas, se encuentran las siguientes:

Figura 32.- ESPECIFICACIONES DE SILLA DE RUEDAS.

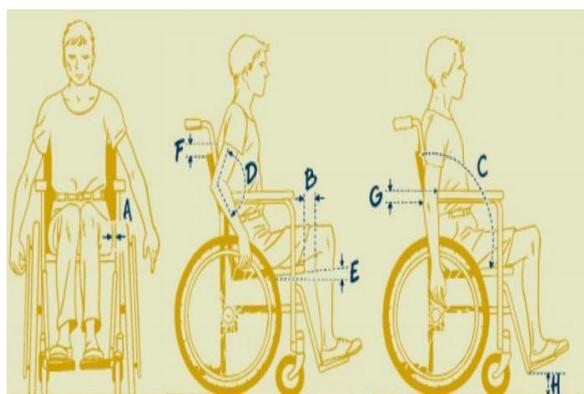


Tabla 24.- NOMENCLATURA

Nomenclatura	Descripción
A	<u>Anchura del Asiento:</u> Debe tener una holgura de 25mm entre el lateral del asiento y los muslos.
B	<u>Borde delantero del Asiento:</u> De 30-50mm entre el asiento y la parte posterior de la rodilla.
C	<u>Inclinación Respaldo-Asiento:</u> Entre 100 y 110°. Si es regulable, se puede adaptar mejor a las diferentes actividades.
D	<u>Ángulo entre el brazo y el Antebrazo:</u> Debe ser de 120° con la mano agarrando la parte superior del aro propulsor
E	<u>Inclinación del Asiento:</u> Entre 1 y 4° hacia atrás. Es importante evitar el deslizamiento hacia delante y el exceso de presión sobre el sacro.

F	<i>Altura del Respaldo:</i> Debe estar aproximadamente 25mm por debajo de la escápula. Se debe tener en cuenta que no debe interferir en el movimiento del brazo hacia atrás.
G	<i>Altura del Apoyabrazos:</i> Aproximadamente 20 mm por encima del codo, con el brazo extendido.
H	<i>Altura del Reposapiés:</i> 50mm mínimo, aunque se recomienda entre 100 y 130mm para evitar tropiezos. Hay que evitar que el pie se deslice entre los Posa pies.

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Ficha del paciente
NOMBRE

EDAD: _____ . SEXO: _____ . OCUPACION:

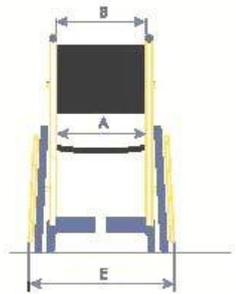
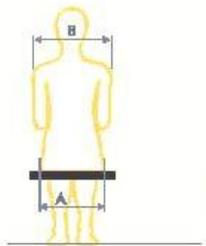
DIRECCION:

TIPO DE SILLA:

REVISADO POR:

LUGAR Y FECHA:

FIRMA DEL USUARIO:



<i>Nomenclatura</i>	<i>Descripción</i>	<i>Dimensión</i>
A	Anchura de las caderas	
B	Anchura de los hombros	
C	Longitud del Muslo	
D	Longitud del brazo	

3.9 Descripción de la estructura

3.9.1 Partes de la estructura de la silla en formato A4 y A3

3.10 Análisis económico

3.10.1 Materiales en bruto y accesorios de la Silla

La materia prima escogida para la elaboración de cada uno de los siguientes componentes que se producirán es:

Cuadro 3.- COSTO MATERIALES Y ACCESORIOS DISPONIBLES EN EL MERCADO.

<i>Material</i>	<i>Precio Unitario (U.S.)</i>
Acero A 36 Diámetro 3/4” Espesor 0,9mm x 6m	\$4,68
Acero A 36 Diámetro 1/2” Espesor 1mm x 6m	\$5,76
Pletinas de hierro ASTM- 1025 1” x 1/8” x 6 m de largo	\$3,84
Barras macizas cuadradas de aluminio 6063T5 De 1”x 1” x 6m	\$45,86
TOTAL	60.14

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Tabla 25.- ACCESORIOS DEL PROTOTIPO.

	DETALLE	PRECIO UNT (USD)	12% IVA	TOTAL (USD)
1	Conjunto de ruedas de diámetro menor	27	3.24	30.24
2	Conjunto de ruedas de diámetro mayor	17	2.04	19.04
6	Frenos	12	1.44	13.44
7	Cinturón de Seguridad	7	0.84	7.84
9	Cojín Anti escaras	90	10.8	100.8
	TOTAL			272,16

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Tabla 26.- COSTO UNITARIO DE MATERIALES PARA SILLA DE RUEDAS.

CANTIDAD	UNIDAD	CONCEPTO	V/UNI (USD)	TOTAL (USD)
16	M	Acero A36 diámetro 3/4" espesor 0.90mmx6m	4.68	74.88
15	M	Acero A36 diámetro 1/2" espesor 1mmx6m	5.76	86.4
10	M	Pletinas de Hierro	3.84	30.4
2		Barras macizas cuadradas de aluminio	45.86	91.72
30	Unid	Pernos Completos	0.224	6.6
TOTAL				290

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Tabla 27.- COSTO DE MANO DE OBRA

CANTIDAD	UNIDAD	OBREROS	V/UNI.(USD)	TOTAL (USD)
40	Horas	2	2.21	176.8
TOTAL				176.8

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Tabla 28.- COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Cantidad	Maquinaria	Potencia W	Potencia KW	Tiempo	Costo KW-H	Total (USD)
1	Compresor	2230W	2.23KW	5.12h	0.08	0.913
1	Fresadora	1500W	1.5KW	5.35h	0.08	0.642
1	Cortadora	150W	0.15KW	5.08h	0.08	0.060
1	Taladro	300W	0.3KW	5.34h	0.08	0.128
TOTAL						1.738

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Tabla 29.- PRECIO TOTAL DE SILLA DE RUEDAS.

ITEM	CANTIDAD
Accesorios del Prototipo	259.60
Materiales para Silla de Ruedas	272,16
Mano de Obra	176.8
Energía Eléctrica	1.738
TOTAL	710,298

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

CONCLUSIONES

- El diseño presentado en este trabajo especial de grado procuró estandarizarse lo más posible, centrandó el objetivo de estudio en una persona adulta de 1,70 m de estatura y 80 Kg de peso aproximadamente. Sin embargo, las dimensiones en los planos pueden ser adaptadas para diferentes tamaños proporcionales, dependiendo del usuario, y garantizando la resistencia de cada componente.
- Mediante la identificación y análisis de los cuidados posturales se validó el diseño de la silla de ruedas misma que posee grandes características multifuncionales y de adaptación con respecto a otros equipos de reposo y descanso.
- El proyecto de diseño de silla de ruedas para enfermos con esclerosis lateral amiotrófica es de gran ayuda tanto para pacientes como para familiares y personal de apoyo que cuida de su buen vivir al realizar movimientos repetitivos, forzosos, bruscos y al manipular más allá de la carga permitida por persona.
- El diseño de la silla ha sido realizado tomando en cuenta las condiciones de seguridad y ergonomía tanto en el afectado como en los individuos que velarán de su vida a un equipo ergonómico para evitar lesiones graves en lo posterior.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un censo de las personas que presentan discapacidad, de manera de poder cuantificar en forma precisa el número total que hay en el país actualmente, para poder realizar estudios de mercado más exactos
- Se recomienda a fundaciones que realizan campañas por la ELA y enfermedades neurodegenerativas establecer el diseño de la silla como ayuda humanitaria la fabricación de la misma en gran escala para que pueda distribuirse y sea un aporte para personas que no cuentan con los recursos necesarios para la obtención y el uso de la silla.
- Se recomienda establecer una normativa ecuatoriana en cuanto a fabricación de equipos ergonómicos para enfermos que impidan su traslado voluntario y así también se requiere un instructivo de los cuidados que se le debe atribuir a pacientes con ELA ya que su cuidado es primordial para sofisticar su estilo de vida.
- Se recomienda realizar los cálculos en las dimensiones de la silla y demás componentes para otras tallas, con la finalidad de cubrir otros pacientes tales como los parapléjicos.
- Entregar el proyecto a la Universidad Técnica de Cotopaxi al área de investigación para que el proyecto realizado pueda ser plasmado en algo físico por parte de un grupo nuevo de investigadores y de esta manera contribuir con la mejora de pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrofica.

BIBLIOGRAFÍA

- ✚ BARRAU Pedro. “ ERGONOMIA 1 FUNDAMENTOS”. Barcelona : Tercera Edicion, 1999.
- ✚ BERNARDO, JIMENEZ. “ERGONOMIA Y PSICOLOGIA”. Madrid : Primera Edicion, 1994.
- ✚ CG, Goetz. 2000. “AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS: EARLY CONTRIBUTIONS OF JEAN-MARTIN CHARCOT”. . s.l. : 23: 336-343., 2000.
- ✚ CIENCIAS Médicas “NORMAS ELEMENTALES PARA EL CUIDADO DE UN PACIENTe”.,. 2009. 441, México DF : UNAM, 2009.
- ✚ CLAVIJO Sandra y TRUJO David,” EVALUACIÓN DE UNIONES A TRACCIÓN EN GUADUA”. Trabajo de grado (Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.1999.
- ✚ COLEGIO Medicina, de. 2014. DICCIONARIO “CIENCIAS MÉDICAS”. [En línea] 2014. [Citado el: 27 de 08 de 2015.].
- ✚ ESCALONA Evelin, YONUSG BLANCO Mariana, GONZALES Rafael Eduardo, CHATIGNY Celine. “ LA ERGONOMIA COMO HERRAMIENTA PARA TRABAJADORES Y TRABAJADORAS”. Venezuela : Primera Edicion, 2002.
- ✚ FERRER ABIZANDA I. “NEUROPATOLOGÍA. EN: ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA. UNA ENFERMEDAD”. s.l. : 191-205., 1999.
- ✚ GARCÍA, LEODEY Edrey Semino. “REHABILITACIÓN DE LAS ENFERMEDADES NEURONALES”. [En línea] 2014. [Citado el: 26 de 08 de 2015] .
- ✚ GUTIERREZ RIVAS E., “HISTORIA Y TERMINOLOGIA.EN:ESCLEROSIS LATERA AMIOTROFICA. UNA ENFERMEDAD TRATABLE”. s.l. : 1999; 3-11., 1999.

- ✚ ILLEGAS Marcelo, “GUADUA, ARQUITECTURA Y DISEÑO”, Colombia 2003.

- ✚ MADRIGAL, Ana. “LA ESCLEROSIS LATERAL AMIOTROFICA”,. España : S/E, 2004.

- ✚ MELO, Jose Luis. “GUIA PARA LA EVALUACION ERGONOMICA DE UN PUESTO DE TRABAJO” . Buenos Aires : Primera Edicion, 2009.

- ✚ MEYER Maria M. y DERR Paula, RN. “LA COMODIDAD DEL HOGAR: GUÍA ILUSTRADA Y DETALLA DE CUIDADO Y ASISTENCIA”. s.l. : S/E, 2002.

- ✚ RAE. “ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA”. [En línea] 2014. [Citado el: 25 de 08 de 2015.].

- ✚ USFQ. “ESCLEROSIS LATERAL AMIOTROFICA”. QUITO : S/E, 2012.

ANEXO

ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS POSTURALES DE LA ENFERMEDAD ELA (ESCLEROSIS LATERAL AMIOTROFICA) PARA EL DISEÑO DE UNA SOLUCION ERGONOMICA DE UN CASO EN ESTUDIO

OBJETIVO:

Recopilar información que permita conocer si es factible el diseño de una solución ergonómica (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) donde el afectado podrá moverse de una mejor manera ayudando en si al personal que cuida de ellos conjuntamente con los familiares.

DIRIGIDO: A Personal de Apoyo y Familiares

INSTRUCCIONES:

Marque con una X la opción que usted ha elegido como la más adecuada.

CUESTIONARIO

1) ¿Le gustaría que se implemente una solución ergonómica para pacientes que sufren con la enfermedad ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica)?

SI NO

2) ¿El traslado de una persona resultaría más cómodo si se utilizara un equipo para moverlo de un lugar a otro?

SI NO

3) ¿Entre las diferentes tipos (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) le gustaría contar con una de fácil manipulación y control para el movimiento de la paciente?

SI NO

4) ¿Estaría de acuerdo que se pueda utilizar la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) en la mayoría del tiempo?

SI NO

5) ¿Cree usted que con la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) se pueda adaptar a un sistema de automatización leve sea por pistón o motores?

SI NO

6) ¿Según su criterio el tamaño de la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) influirá en la comodidad de la paciente?

SI NO

7) ¿Cree usted que los cojines anti escaras fueran fundamental para impedir alguna dolencia o llagas en la afectada con la presente enfermedad?

SI NO

8) ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en el costo de diseño?

SI NO

9) ¿Piensa usted que al diseñar una (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico deberá basarse específicamente en el peso del equipo a diseñar?

SI

NO

10) ¿Considera necesario que la (Silla de Ruedas /camilla u otro equipo ergonómico) deberá basarse específicamente en la comodidad ergonómica del equipo diseñado para el uso del paciente?

SI

NO

HOJA DE OBSERVACIÓN				
Observado.-		Fecha.-		
Situación a observar	Actividades	SI	NO	AVECES
Movimientos repetitivos en la Mañana				
Movimientos repetitivos en la tarde				
Movimientos repetitivos en la noche				
Conclusiones.-				

Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

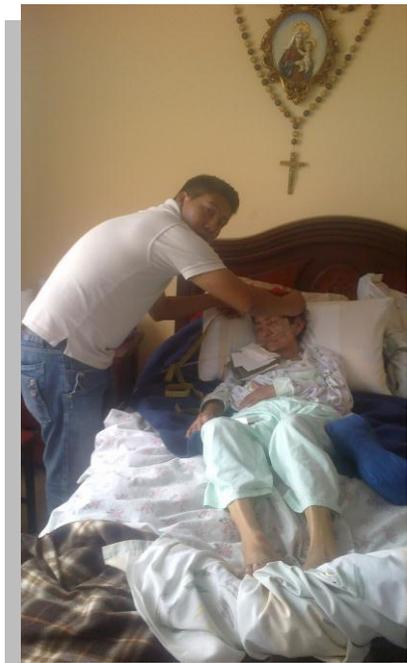
PACIENTES CON ESCLEROSIS LATERAL AMIOTROFICA.

PACIENTE. María Isabel Tapia Casa +



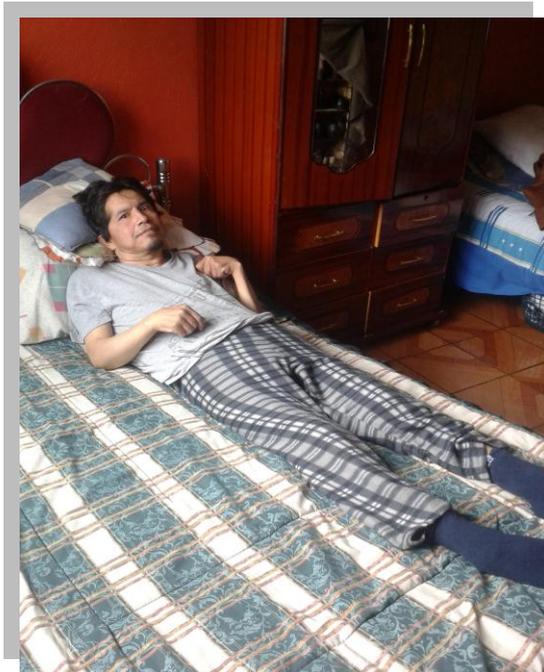
Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

PACIENTE. Hilda María Cadena Redroban +



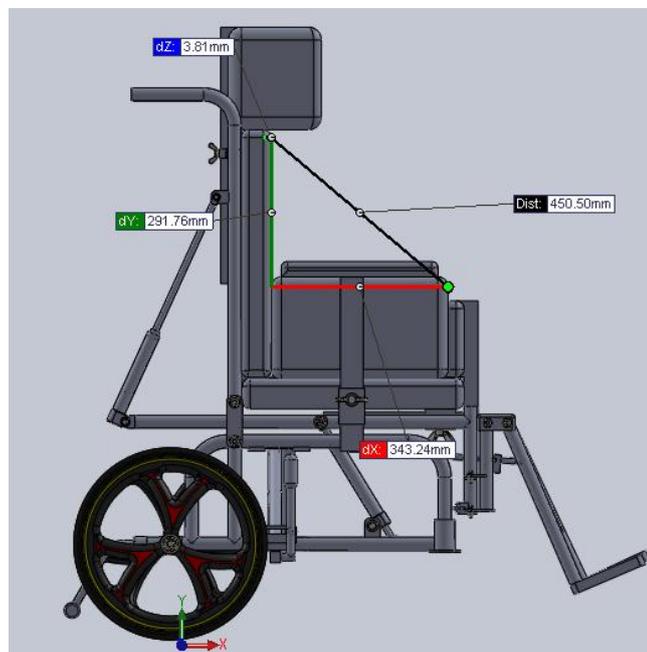
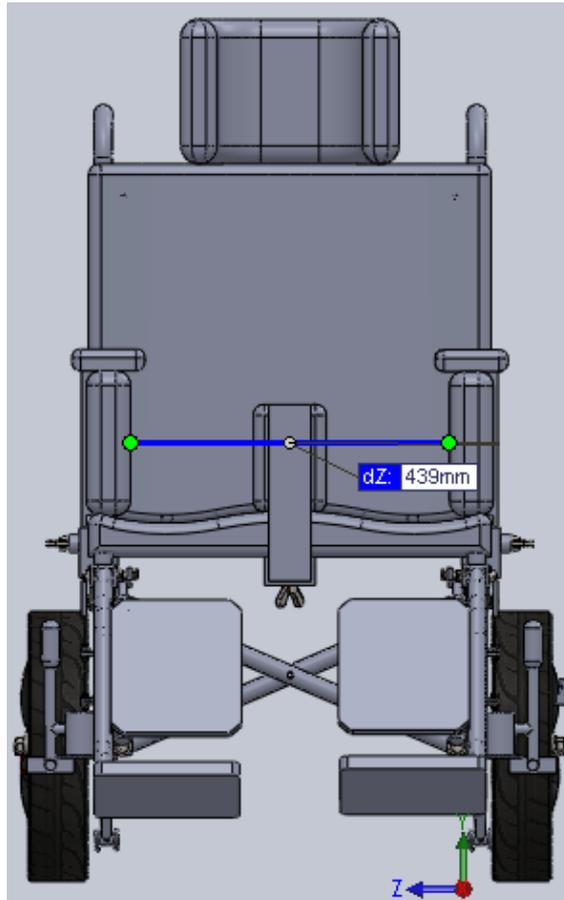
Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

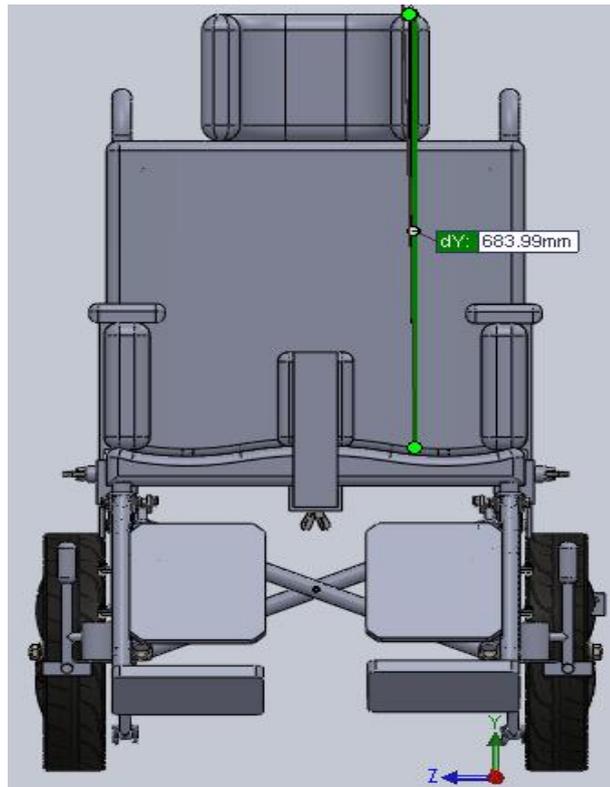
PACIENTE. Juan Ramón Reina Pastas



Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

PLANOS DE LA SILLA ERGONOMICA





Elaborado por: Byron Arias/Marcelo Chachapoya

Proyecto subvencionado por:



Edición parcialmente financiada por el Programa de Recursos Humanos y Difusión de la Investigación Biomédica del:



Descarga guía en Internet

http://www.ibv.org/documentos/libros/gu_facil_sr.pdf

Enlaces de interés:

- Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)
<http://www.ibv.org>
- Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO)
<http://www.seg-social.es/imserso>
- Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT)
http://www.seg-social.es/imserso/discapacidad/docs/iO_discea.html
<http://www.ceapat.org>
- Confederación Coordinadora Estatal de Minusválidos Físicos de España (COCEMFE)
<http://www.cocemfe.es>
- Bases de datos de Ayudas Técnicas valoradas y de Mobiliario de fabricación nacional
<http://www.ibv.org/ayudastecnicas/aidcatibv>
http://www.ibv.org/servicios/mueble/catalogos_valorados/mobiliario.html

Constituyen herramientas objetivas de Ayuda a la Selección que recoge la información tanto técnica como comercial de los productos

- Catálogo General de Ayudas Técnicas
http://www.seg-social.es/imserso/discapacidad/docs/iO_discea24/html#boletin
<http://www.ceapat.org/catalogo>

Se elabora a partir de la base de datos nacional de Ayudas Técnicas, actualizada periódicamente por el CEAPAT. Se trata de una herramienta informática que integra las características de productos, casas comerciales y fotografías de una manera sencilla y en un entorno visual y auditivo

Cómo elegir tu

SILLA DE RUEDAS MANUAL

Guía fácil



Esta breve Guía pretende ser una ayuda útil a la hora de adquirir una silla de ruedas manual



IBV
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

Autores:

Rakel Poveda Puente
J. Javier Sánchez Lacuesta
Jaime M. Prat Pastor
Juan M. Belda Lois
Ricard Barberà i Guillem
Francisca Peydro de Moya
Carlos Soler Gracia

Colaboradores:

Ana Pérez Moreno (CEAPAT)
Manuel Lobato Galindo (COCEMFE)

Con la colaboración de:



CENTRO ESTATAL DE AUTONOMÍA PERSONAL Y AYUDAS TÉCNICAS



CONFEDERACIÓN COORDINADORA ESTATAL DE MINUSVÁLIDOS FÍSICOS DE ESPAÑA

Este manual pretende ayudarte a seleccionar una silla de ruedas adecuada a tus necesidades.

El manual no persigue reemplazar el asesoramiento del profesional cualificado (terapeuta ocupacional, médico rehabilitador, técnico ortoprotésico, trabajador social). Es importante que pidas consejo a un profesional.

Si deseas ampliar información puedes consultar el Manual de sillas de ruedas que distribuye COCEMFE.

INSTRUCCIONES: Antes de comprar una silla de ruedas debes plantearte las preguntas que aparecen a continuación; algunas de las recomendaciones dependen de tus necesidades, márcalas con una cruz. Esto te ayudará a imaginar tu silla de ruedas ideal.

CRITERIOS RECOMENDACIONES

¿Qué prestaciones necesitas según tu actividad?

- Necesito plegar la silla frecuentemente por lo que debo comprobar: que la silla se desmonta sin herramientas, que ocupa el mínimo espacio cuando está plegada y que es ligera. Los chasis plegables y las ruedas de liberación rápida facilitan el transporte de la silla.
- Voy a realizar principalmente deporte o actividades de ocio con mi silla por lo que deberé priorizar materiales ligeros y de alta resistencia.
- Necesito acercarme a las mesas con frecuencia por lo que los reposabrazos tipo escritorio son más adecuados.
- Necesito hacer transferencias y acceder a espacios muy reducidos; deberé buscar reposabrazos y reposapiés abatibles o retirables.
- Necesito utilizar otras ayudas técnicas (por ejemplo, cojines antiescaras, grúas, muletas o ayudas para subir escaleras), por lo que deberé comprobar que son compatibles con la silla.

Los asientos y respaldos de tela facilitan el plegado de la silla y su transporte; además, son lavables; los acolchados y los rígidos mantienen la postura correcta con mayor facilidad.

¿Qué características son necesarias para que se adapte a tu discapacidad?

- Tengo una enfermedad degenerativa, por lo que debo valorar mis necesidades a largo plazo y asegurarme sobre la posibilidad de añadir accesorios o de modificar los componentes de la silla de ruedas.
- No puedo maniobrar con la silla de ruedas, por lo que deben existir mangos de empuje adecuados para que mi acompañante pueda empujar y maniobrar.
- Puedo realizar las transferencias de forma autónoma desde la silla de ruedas, por eso el asiento debe estar a la altura de la cama e inodoro (unos 50 cm del asiento al suelo) y los reposabrazos deben ser desmontables o abatibles.
- Tengo problemas de control postural, por lo que puedo necesitar accesorios, y debo comprobar que se adaptan a la silla de ruedas.

¿Cuál es el entorno en el que vas a usar la silla?

- Voy a usar la silla preferiblemente en el *exterior* por lo que necesitaré ruedas neumáticas o semi-neumáticas (amortiguan mejor) y ruedas delanteras medianas.
- Voy a usar la silla preferiblemente en el *interior o domicilios* por lo que necesitaré ruedas macizas (no se pinchan) y ruedas delanteras pequeñas.

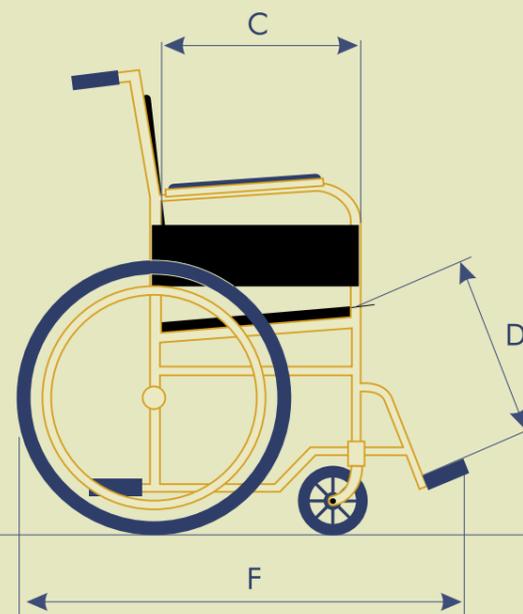
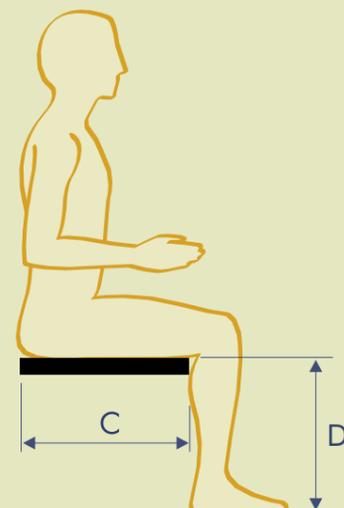
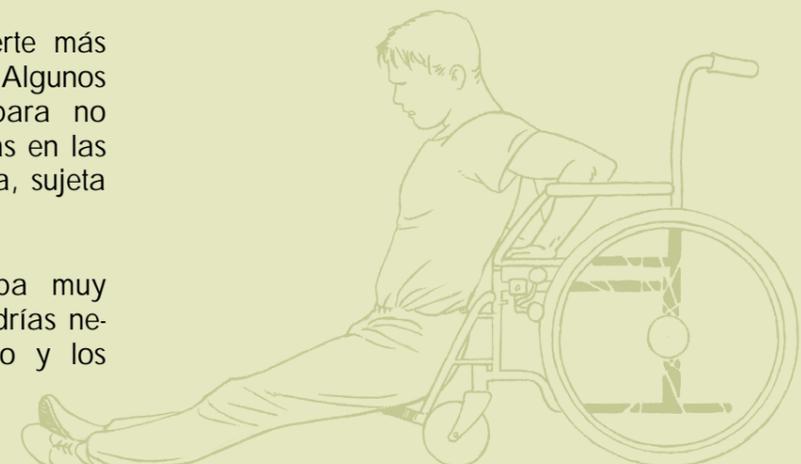
Deben quedar 5 cm a cada lado de la silla al pasar por las puertas (para una silla de 70 cm de ancho, las puertas deben ser de 80 cm). Además, hay que tener en cuenta el *peso total* de la silla, la *longitud máxima* (recomendación: 120 cm), la *anchura total* (recomendación: 70 cm) y la *altura total* (que no sobrepase los 110 cm).

En ambientes húmedos la silla debe ser resistente a la oxidación.

Nota: No comprometas las dimensiones de tu silla por las de las puertas de tu casa, busca otras soluciones.

OTRAS COSAS A TENER EN CUENTA:

- ❖ NUNCA condiciones las dimensiones de tu silla de ruedas a las dimensiones de las puertas. Si la silla te queda pequeña o grande puede ocasionarte problemas graves de salud y comodidad.
- ❖ Existen accesorios que pueden hacerte más cómodo el uso de la silla de ruedas. Algunos de estos accesorios son: capota para no mojarte, guantes para evitar rozaduras en las manos, soportes para bolsa o mochila, sujeta bastones.
- ❖ Ten en cuenta el clima. Con ropa muy voluminosa (por ejemplo abrigos) podrías necesitar más espacio entre el asiento y los reposabrazos.



DATOS IMPORTANTES PARA LA COMPRA DE LA SILLA DE RUEDAS

Anota las dimensiones de tu casa:

FICHA DEL ENTORNO

Anchura de la puerta más estrecha (baño, cocina): _____

Anchura de la puerta estándar: _____

Anchura del ascensor: _____

Longitud del ascensor: _____

¿Existen escaleras de acceso al portal, pasillos estrechos?: _____

Anota tus dimensiones:

FICHA PERSONAL

Peso: _____

(A) Anchura de caderas: _____

(B) Anchura de hombros: _____

(C) Longitud del muslo: _____

(D) Altura desde detrás de la rodilla a la planta del pie: _____

Anota las dimensiones de tu silla:

FICHA DE LA SILLA

Peso de la silla de ruedas: _____

(A) Anchura del asiento: _____

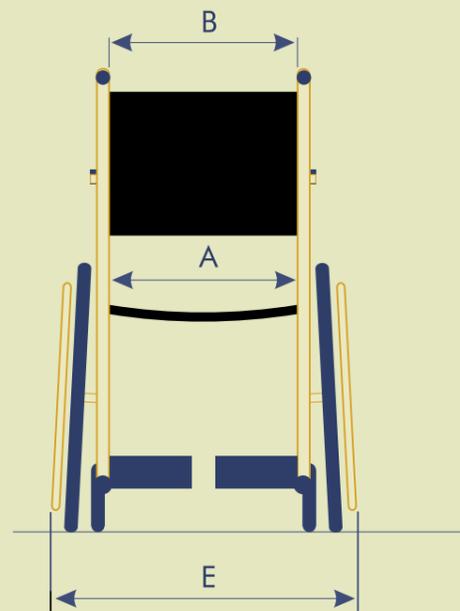
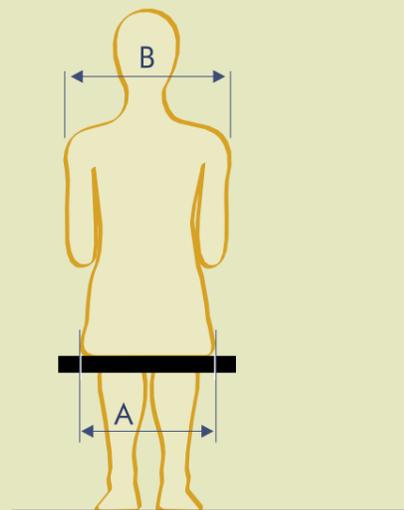
(B) Anchura del respaldo: _____

(C) Distancia respaldo-asiento: _____

(D) Distancia reposapiés-asiento: _____

(E) Anchura total: _____

(F) Longitud total: _____



CRITERIOS

RECOMENDACIONES

¿Qué dimensiones son adecuadas para tí?

Para comprobar las dimensiones es necesario sentarse en la silla de ruedas. Se debe poder adoptar una postura correcta (pregunta a un profesional cuál es la postura más adecuada en tu caso). Las dimensiones recomendadas te ayudarán a conseguir una silla de ruedas más cómoda y saludable. Si utilizas cojín antiescaras, toma las medidas de la silla con el cojín colocado sobre el asiento.

Las dimensiones más importantes son:

(A) Holgura del asiento: 2.5 cm (dos dedos) entre los muslos y el lateral de la silla. También 2.5 cm entre muslos y reposabrazos. Si se utiliza ropa muy ancha es necesario dejar un poco más de espacio.

(B) Borde delantero del asiento: 3-5 cm (tres dedos) entre el asiento y la parte posterior de la rodilla.

(C) Inclinación respaldo-asiento: 100°-110°; si es regulable se puede adaptar mejor a diferentes actividades.

Otras dimensiones a tener en cuenta:

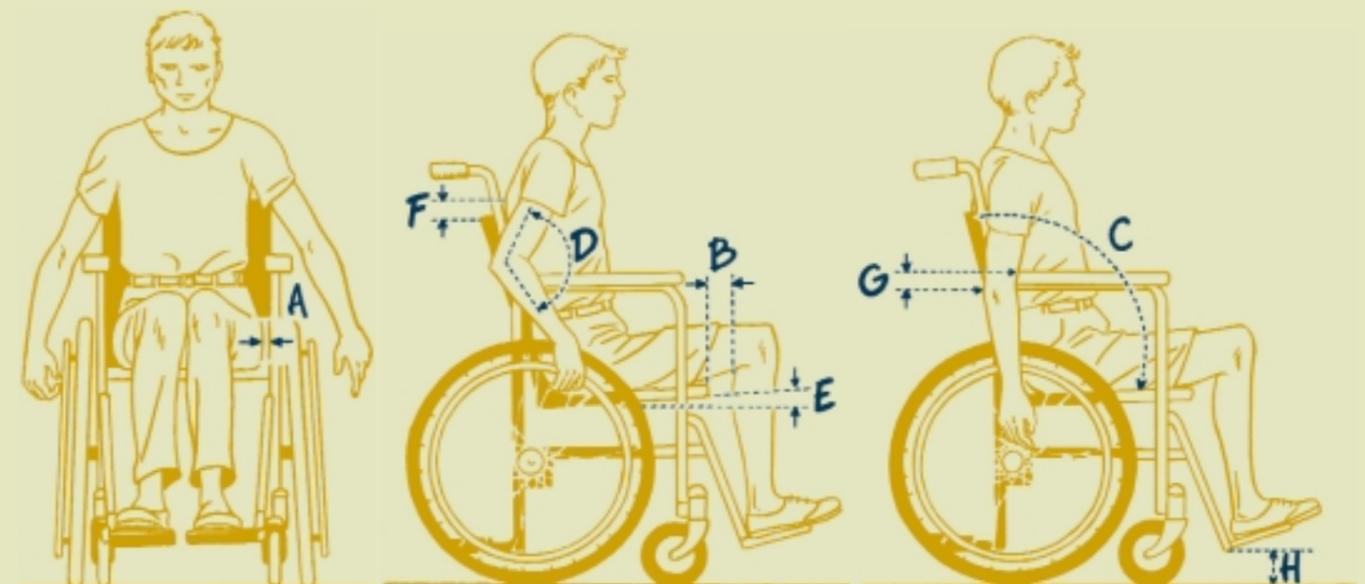
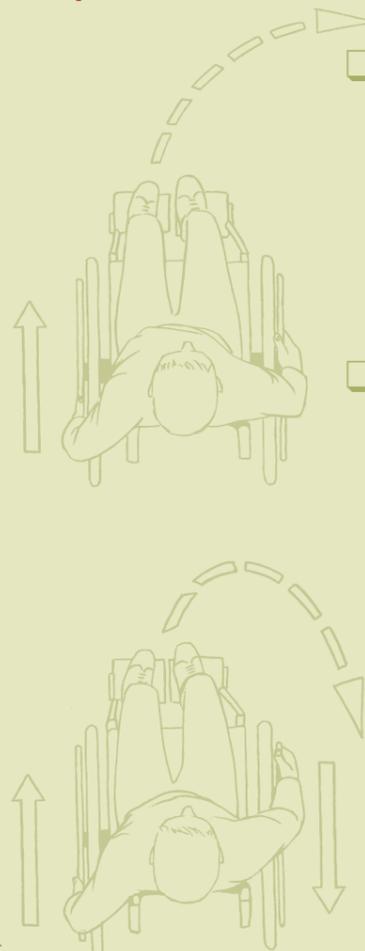
(D) Ángulo entre brazo y antebrazo: 120° con la mano agarrando la parte más alta del aro propulsor.

(E) Inclinación del asiento: 1°-4° hacia atrás; es importante evitar el deslizamiento hacia delante y que no haya mucha presión sobre el sacro.

(F) Altura del respaldo: 2.5 cm por debajo de la escápula; el respaldo no debe interferir al mover el brazo hacia atrás; para las personas con lesiones recientes o enfermedades degenerativas son más adecuados los respaldos regulables en altura.

(G) Altura del reposabrazos: 2 cm por encima del codo con el brazo extendido.

(H) Altura del reposapiés: 5 cm mínimo, pero se recomienda 10-13 cm para evitar tropiezos. Hay que evitar que el pie se deslice entre los reposapiés.



CRITERIOS

RECOMENDACIONES

¿Qué aspectos de seguridad debes valorar?

La silla debe resistir el peso del usuario y ser estable ante el riesgo de vuelco en pendientes, curvas y desniveles; es aconsejable utilizar antivuelcos.
Comprueba que tu peso es menor que el peso máximo indicado por el fabricante.
En caso de peso elevado (más de 100 kg), se debe comprobar que el chasis está reforzado.

¿Qué servicios ofrece el punto de venta?

Es conveniente probar la silla de ruedas en el punto de venta antes de comprarla. Si fuera posible probarla en casa se evitarían muchos problemas.
Pregunta el tiempo medio necesario para reparar la silla de ruedas, si disponen de piezas de repuesto y cuáles son los plazos de entrega.
Pregunta si ceden otra silla igual mientras se está reparando.
Es importante que el vendedor esté cualificado y facilite formación práctica sobre el uso y mantenimiento correcto de la silla de ruedas. Para cuestiones más específicas se puede consultar con los profesionales de las asociaciones o centros de rehabilitación (terapeuta ocupacional, rehabilitador, ...).

¿Qué garantía debe tener?

Garantía total de al menos 1 año.

¿Qué documentación se debe entregar con la silla de ruedas?

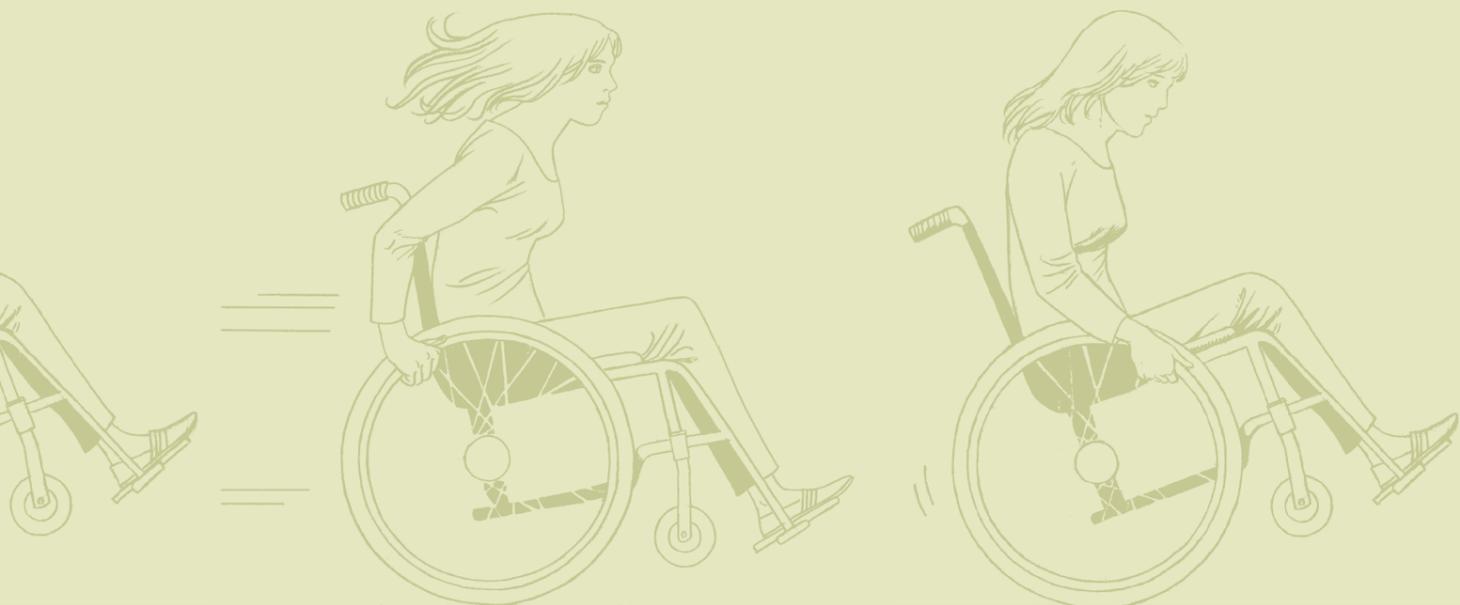
La silla debe disponer de una etiqueta donde se indique: el modelo de la silla, el nombre del fabricante, la marca CE y el peso máximo.
La silla debe ir acompañada de un libro de instrucciones de uso y de mantenimiento claramente expresadas en tu idioma.
Es importante que en la documentación aparezca la Ficha Técnica según ISO-7176, ya que contiene información sobre seguridad.

¿Qué diseño te gusta?

Valora la disponibilidad de colores y estilos (deportivo, convencional) que resulten de tu agrado.

¿Cuánto quieres pagar?

- Subvencionada. Silla de ruedas con prestaciones básicas.
- De 300.51€ a 601.01€ Silla de ruedas ligera.
- Más de 601.01€ Silla de ruedas con mayores prestaciones.



INSTRUCCIONES: Para seleccionar el modelo más adecuado, acude a varias ortopedias, consulta a un profesional (terapeuta ocupacional, técnico ortoprotésico, rehabilitador), consigue información (catálogos, bases de datos, internet), y evalúa los modelos que cumplen tus preferencias (peor, igual o mejor de lo que esperas). Fíjate en el ejemplo, marca con un círculo en cada modelo la puntuación más adecuada y súmalas al final. Se recomienda valorar entre 2 y 4 modelos.

	MODELO EJEMPLO MARCA: SPO ORTOPEDIA: IGS PVP: 751.27€			MODELO 1: MARCA: _____ ORTOPEDIA: _____ PVP: _____			MODELO 2: MARCA: _____ ORTOPEDIA: _____ PVP: _____			MODELO 3: MARCA: _____ ORTOPEDIA: _____ PVP: _____			MODELO 4: MARCA: _____ ORTOPEDIA: _____ PVP: _____		
	PEOR	IGUAL	MEJOR	PEOR	IGUAL	MEJOR	PEOR	IGUAL	MEJOR	PEOR	IGUAL	MEJOR	PEOR	IGUAL	MEJOR
¿Qué prestaciones necesitas según tu actividad?	0	10	20	0	10	20	0	10	20	0	10	20	0	10	20
¿Qué características son necesarias para que se adapte a tu discapacidad?	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
¿Cuál es el entorno en el que vas a usar la silla?	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
¿Qué dimensiones son adecuadas para tí?	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
¿Qué aspectos de seguridad debes valorar?	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
¿Qué servicios ofrece el punto de venta?	0	5	15	0	5	15	0	5	15	0	5	15	0	5	15
¿Qué garantía debe tener?	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10	0	5	10
¿Qué documentación se debe entregar con la silla de ruedas?	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5
¿Qué diseño te gusta?	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5
¿Cuánto quieres pagar?	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5	0	2	5
Puntuación FINAL (Máximo 100 puntos)	54 puntos														

1997-09-17

**SILLAS DE RUEDAS.
DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD ESTÁTICA**



E: WHEELCHAIRS. DETERMINATION OF STATIC STABILITY

CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción equivalente (EQV) de la norma ISO 7176-1:1986

DESCRIPTORES: silla de ruedas, silla, método estático; estabilidad; determinación.

I.C.S: 11.180

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La presentación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4265 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1997-09-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 000033 Accesibilidad al medio físico.

ALPINA S.A.
AMERICAN ORTHOPEDIC
ASPRULIV
COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
GRARP
INCI

INDUMETÁLICAS PABÓN
INSTITUTO UNIVERSITARIO ESCUELA
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE TRANSPORTE
ORMUNDIAL
UNIVERSIDAD JAVERIANA

Además de las anteriores, En consulta pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ACOPIM
ASCOPAR
CONCRETO S.A.
COOPLE
CRAC
CRUZ ROJA COLOMBIANA
FEDESIR

FUNDACIÓN CINDA
INGETEC
INSTITUTO NACIONAL DE CIEGOS
RED DE SOLIDARIDAD SOCIAL
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**SILLAS DE RUEDAS.
DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD ESTÁTICA**

0. INTRODUCCIÓN

La serie de normas ISO 7176 consta de las siguientes partes :

- Parte 1: Determinación de estabilidad estática.
- Parte 2: Determinación de estabilidad dinámica de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 3: Determinación de la eficiencia de los frenos.
- Parte 4: Determinación del consumo de energía de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 5: Determinación de las dimensiones totales, masa y espacio de giro.
- Parte 6: Determinación de la velocidad máxima, aceleración y retardo de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 7: Determinación de las dimensiones del asiento. Definiciones y métodos de medición.
- Parte 8: Estática, fuerza de impacto y fatiga para sillas de ruedas manuales.
- Parte 9: Ensayos climáticos para sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 10: Determinación de la habilidad para subir obstáculos en las sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 11: Maniquí de ensayo (*test dummies*)
- Parte 12: Determinación de las características de arrastre de sillas de ruedas manuales.
- Parte 13: Determinación del coeficiente de fricción sobre superficies de ensayo.

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los métodos para determinar la estabilidad estática de las sillas de ruedas.

2. REFERENCIAS

NTC 4268:1997, Sillas de ruedas. Clasificación por tipo con base en características de aspecto.

ISO 6440:1985, Wheelchairs - Nomenclature, Terms and Definitions.

ISO 7176/11:1992, Wheelchairs. Part 11 : Test Dummies

ISO 7176/13:1989, Wheelchairs. Part 13 : Determination of the Coefficient of Friction of Test Surfaces.

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, se aplican las definiciones de la norma ISO 6440.

4. PRINCIPIO

Se coloca la silla de ruedas, cargada con un maniquí de ensayo y con el (los) freno(s) de estacionamiento engranados sobre un plano de ensayo en orientaciones especificadas. Se titula el plano de ensayo y, como sea apropiado para el método de ensayo particular, se utiliza cualquiera de los siguientes criterios para establecer la estabilidad :

- Deslizamiento de al menos una rueda debido a fricción insuficiente entre la rueda y el plano de ensayo.

- Inclinación de la silla de ruedas.

5. PLANO DE ENSAYO

Los ensayos deben llevarse a cabo sobre un plano horizontal y duro; la inclinación de cada uno debe ajustarse. La superficie del plano debe tener un coeficiente de fricción como se define en la norma ISO 7176/13.

6. SILLA DE RUEDAS DE ENSAYO

6.1 A menos que se especifique otra cosa y cuando sea apropiado, deben cumplirse las condiciones que se especifican en los numerales 6.2 a 6.7, durante el ensayo.

6.2 La silla de ruedas debe estar totalmente equipada para uso normal, incluyendo descansabrazos y soportes de piernas con descansos de pie, pero excluyendo cojines.

6.3 Si la silla de ruedas tiene el diseño de base de rueda variable, los valores de estabilidad deben darse en ambos extremos de su estabilidad. Si las ruedas pueden sujetarse en más de una forma, debe usarse la menos favorable.

6.4 Si la silla de ruedas tiene llantas neumáticas, la presión de aire en ellas debe ajustarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si se especifica un intervalo de presión, debe usarse la presión más alta recomendada.

6.5 Si la fuerza de freno es ajustable, el freno de parqueo debe ajustarse para evitar rotación de la rueda durante el ensayo. Si es necesario, puede complementarse la fuerza de freno mediante otros dispositivos mecánicos, para evitar la rotación de la rueda frenada; esto debe anotarse en el reporte. Si no hay frenos, las ruedas deben asegurarse con relación al marco.

6.6 Durante los ensayos, la silla de ruedas debe cargarse con un maniquí de ensayo de tamaño apropiado, construido de acuerdo con la norma ISO 7176/11. El maniquí debe colocarse lo más cerca posible de la parte trasera del asiento, equidistante de cada lado. Las "piernas" del maniquí deben colocarse de tal forma que su borde posterior coincida con el borde posterior del descaso del pie. El maniquí debe asegurarse durante los ensayos, para evitar el movimiento desde la posición descrita arriba.

6.7 Si el sistema de soporte del cuerpo (o partes de éste) es ajustable, el ensayo debe realizarse como se especifica en los numerales 6.7.1, 6.7.2 y/o 6.7.3, según sea apropiado.

6.7.1 El sistema de soporte del cuerpo debe colocarse para que corresponda a una postura natural sentada, con la parte más baja del soporte de pierna/descanso de pie 50 mm arriba del plano de ensayo y el asiento correspondiente al punto medio de la altura del asiento. Los sistemas de soporte del cuerpo del eje deben colocarse en la posición hacia adelante. La inclinación de la silla en relación con la horizontal debe estar lo más cerca posible a 4°. La inclinación del respaldo en relación con la vertical debe estar lo más cerca posible a 10°. El ángulo entre el asiento y el soporte de la pierna debe estar lo más cerca posible de 90°.

Las demás partes del sistema de soporte del cuerpo deben colocarse en sus posiciones intermedias.

6.7.2 Sin cambiar la colocación del asiento o la longitud del soporte de la pierna (véase el numeral 6.7.1), si el modelo lo permite, el respaldo debe reclinarsse totalmente y el soporte de la pierna debe elevarse totalmente.

6.7.3 En cada ensayo, el sistema de soporte del cuerpo (o partes ajustable de este), debe colocarse en la posición menos favorable. Debe anotarse la posición de cada componente en el reporte de ensayo.

7. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

7.1 ESTABILIDAD ESTÁTICA CON FRENOS ASEGURADOS EN LAS DIRECCIONES DELANTERA Y POSTERIOR

Este ensayo se relaciona con la estabilidad de una silla de ruedas ya sea estacionaria sobre una inclinación o impulsada hacia arriba o hacia abajo con respecto a la inclinación.

De acuerdo con las condiciones especificadas en el numeral 6, se coloca la silla de ruedas, sobre el plano de ensayo, y se aumenta gradualmente la inclinación, a un coeficiente uniforme, hasta que las ruedas ascendentes sólo levanten desde el plano de ensayo. Se determina y registra la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) tirando suavemente una pieza de papel a ángulos rectos desde debajo de las ruedas. Se realiza el ensayo en ambas direcciones, delantera y posterior.

Si la silla de ruedas se desliza antes de que las ruedas se levanten, se anota en el reporte de ensayo la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) en la que esto ocurre. Se repite el procedimiento, evitando que la silla de ruedas se deslice, colocando una barra rectangular contra las ruedas de abajo. Inicialmente, la altura de la barra debe ser de 40 mm, pero si la silla de ruedas se continua deslizando, la altura de la barra puede aumentarse. Se anota en el reporte de ensayo la altura de la barra usada.

7.2 LA ESTABILIDAD ESTÁTICA CON FRENOS NO ASEGURADOS EN LA DIRECCIÓN POSTERIOR

Este ensayo se relaciona con la estabilidad de una silla de ruedas balanceada por su ocupante sobre sus ruedas posteriores, o inclinada hacia atrás por un acompañante.

De acuerdo con las condiciones especificadas en el numeral 6, se coloca la silla de ruedas, sobre el plano de ensayo, y se aumenta gradualmente la inclinación, a un coeficiente uniforme, hasta que las ruedas ascendentes solo levanten desde el plano de ensayo. Se determina y registra la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) tirando suavemente una pieza de papel a ángulos rectos desde debajo de las ruedas. Durante el ensayo, se evita que la silla de ruedas ruede colocando una barra rectangular alta contra las ruedas de bajada.

7.3 ESTABILIDAD ESTÁTICA CON FRENOS ASEGURADOS EN LA DIRECCIÓN TRANSVERSAL

Este ensayo se relaciona con la estabilidad de una silla de ruedas ya sea estacionaria sobre una inclinación o impulsada transversalmente a través de una inclinación.

De acuerdo con las condiciones especificadas en el numeral 6, se colocar la silla de ruedas sobre el plano de ensayo, y aumenta la inclinación gradualmente, a un coeficiente uniforme, hasta que las ruedas ascendentes solo levanten desde el plano de ensayo. Se determina y registra la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) tirando suavemente una pieza de papel a ángulos rectos desde debajo de las ruedas. Se realiza el ensayo con la silla de ruedas perpendicular a la inclinación. Se debe tener seguridad de que las ruedas pequeñas (si son aptas) están libres para girar.

Si la silla de ruedas se desliza (en cualquier dirección) antes de que las ruedas se levanten, se anota en el reporte de ensayo la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) en la que esto ocurre. En la práctica, el deslizamiento ocurre normalmente durante este ensayo porque las ruedas pequeñas girarán e inducirán la rotación de la silla de ruedas. El procedimiento se repite, fijando las ruedas pequeñas montadas libremente en la posición dando la distancia entre ejes la posición menos favorable. Por ejemplo, insertando una pequeña cuña entre la bifurcación de las ruedas pequeñas y el marco de la silla de ruedas. Si la silla de ruedas se continúa deslizando, se coloca una barra rectangular de 40 mm de alto contra las ruedas de abajo, con el objeto de evitar que esto suceda.

7.4 ESTABILIDAD ESTÁTICA CON FRENOS ASEGURADOS EN OTRAS DIRECCIONES CRÍTICAS

Este ensayo se relaciona con la estabilidad de una silla de ruedas ya sea estacionaria sobre una inclinación o impulsada a un ángulo a través de la inclinación. Esto debe llevarse acabo sólo si existen indicaciones de que ensayos previos no han revelado el grado máximo de inestabilidad de la silla de ruedas.

Si también existe el riesgo de que la estabilidad estática sea más pobre en alguna dirección diferente a las direcciones delanteras, posterior y transversa, debe realizarse el siguiente ensayo.

De acuerdo con las condiciones especificadas en el numeral 6, se coloca la silla de ruedas, sobre el plano de ensayo, y se aumenta gradualmente la inclinación, a un coeficiente uniforme hasta que las ruedas ascendentes solo levanten desde el plano de ensayo. Se determina y registra la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) tirando suavemente una pieza de papel a ángulos rectos desde debajo de las ruedas. Se realiza el ensayo con la silla de ruedas y el ángulo de inclinación menos favorable. Se debe tener la seguridad de que las ruedas pequeñas (si son aptas) están libres para girar.

Si la silla de ruedas se desliza (en cualquier dirección) antes de que las ruedas se levanten, se anota en el reporte de ensayo la inclinación (dentro de $\pm 1^\circ$) en la que esto ocurre. Se repite el procedimiento, evitando que la silla de ruedas se deslice, colocando una barra rectangular de 40 mm de altura contra la rueda(s) de abajo. Sin embargo, si ocurre deslizamiento debido a las ruedas pequeñas y se induce rotación de la silla de ruedas, esto se evita fijando las ruedas pequeñas en la posición que proporcione la distancia menos favorable entre ejes, por ejemplo, insertando una cuña pequeña entre la bifurcación y el marco de la silla de ruedas.

8. REPORTE DE ENSAYO

El reporte de ensayo debe contener la siguiente información :

- a) una referencia a esta norma
- b) el tipo de producto y designación de tipo (véase la NTC 4268)
- c) el nombre y dirección del fabricante
- d) una fotografía de la silla de ruedas equipada como durante el ensayo
- e) el nombre y la dirección de la institución de ensayo
- f) los límites de estabilidad estática, con frenos asegurados en ambas direcciones delantera y posterior, de acuerdo con el numeral 7.1
- g) los límites de estabilidad estática, con frenos no asegurados en la dirección posterior, de acuerdo con el numeral 7.2
- h) los límites de estabilidad estática, con frenos asegurados en la dirección transversa, de acuerdo con el numeral 7.3.
- i) si es aplicable, los límites de estabilidad estática, con frenos asegurados en otras direcciones críticas, de acuerdo con el numeral 7.4
- j) límites de estabilidad estática, alcanzados durante los ensayos anteriores antes de que se haya tomado la acción (si hay alguna) para prevenir que la silla de ruedas se deslice hacia abajo el plano inclinado, junto con detalles de la acción preventiva
- k) el maniquí de ensayo utilizado
- l) la información especificada en los numerales 6.5 y 6.7.3.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Wheelchairs, Part 1: Determination of Static Stability. Ginebra, 1986. 3 p. (ISO 7176-1)

1997-09-17

**SILLAS DE RUEDAS.
DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS
FRENOS**



E: WHEELCHAIRS. DETERMINATION OF EFFICIENCY OF BRAKES

CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción equivalente (EQV) de la norma ISO 7176-3:1986

DESCRIPTORES: silla de ruedas; silla, método de ensayo; frenos; determinación.



I.C.S: 11.180.

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La presentación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4266 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1997-09-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 000033 "Accesibilidad al medio físico".

ALPINA S.A.
AMERICAN ORTHOPEDIC
ASPRULIV
GRARP
INCI
INDUMETÁLICAS PABÓN

INSTITUTO UNIVERSITARIO ESCUELA
COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE TRANSPORTE
ORMUNDIAL
UNIVERSIDAD JAVERIANA

Además de las anteriores, En consulta pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ACOPIM
ASCOPAR
CONCRETO S.A.
COOPLE
CRAC
CRUZ ROJA COLOMBIANA
FEDESIR

FUNDACIÓN CINDA
INGETEC
INSTITUTO NACIONAL DE CIEGOS
RED DE SOLIDARIDAD SOCIAL
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**SILLAS DE RUEDAS.
DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS FRENS**

0. INTRODUCCIÓN

La serie de normas ISO 7176 consta de las siguientes partes :

- Parte 1: Determinación de estabilidad estática.
- Parte 2: Determinación de estabilidad dinámica de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 3: Determinación de la eficiencia de los frenos.
- Parte 4: Determinación del consumo de energía de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 5: Determinación de las dimensiones totales, masa y espacio de giro.
- Parte 6: Determinación de la velocidad máxima, aceleración y retardo de sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 7: Determinación de las dimensiones del asiento. Definiciones y métodos de medición.
- Parte 8: Estática, fuerza de impacto y fatiga para sillas de ruedas manuales.
- Parte 9: Ensayos climáticos para sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 10: Determinación de la habilidad para subir obstáculos en las sillas de ruedas eléctricas.
- Parte 11: Modelos de ensayo (*test dummies*)
- Parte 12: Determinación de las características de arrastre de sillas de ruedas manuales.
- Parte 13: Determinación del coeficiente de fricción sobre superficies de ensayo.
- Parte 14: Energía y controles

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los métodos para determinar la eficiencia de los frenos de sillas de ruedas (manuales, eléctricas o cualquier otra).

2. REFERENCIAS

NTC 4268:1997, Silla de ruedas. Clasificación por tipo con base en características de aspecto.

ISO 6440:1985, Wheelchairs. Nomenclature, Terms and Definitions.

ISO 7176-6:1988, Wheelchairs. Part 6: Determination of Maximum Speed, Acceleration and Retardation of Electric Wheelchairs.

ISO 7176-11:1992, Wheelchairs. Part 11: Test Dummies

ISO 7176 -13:1989, Wheelchairs. Part 13: Determination of the Coefficient of Friction of Test Surfaces.

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, se aplican las definiciones dadas en norma ISO 6440.

4. PRINCIPIO

Realización de un número de ensayos de freno que tienen el propósito de simular condiciones que representan el uso normal de una silla de ruedas. Los ensayos se diseñan para determinar la eficiencia de los frenos usados sobre sillas de ruedas manuales y eléctricas.

5. PLANO DE ENSAYO

Los ensayos deben llevarse a cabo sobre un plano horizontal y duro. Para los ensayos de frenos de parqueo (véase el numeral 7.1), debe ajustarse la inclinación del plano de ensayo. La superficie del plano de ensayo debe tener un coeficiente de fricción como se define en la norma ISO 7176 / 13.

6. SILLA DE RUEDAS TIPO PARA ENSAYO

A menos que se especifique otra cosa y cuando sea apropiado, deben cumplirse las siguientes condiciones durante el ensayo :

6.1 La silla de ruedas debe estar totalmente equipada para uso normal incluyendo descansos de brazo y soportes de piernas con descansos de pie, pero excluyendo cojines.

6.2 Si la silla de ruedas tiene llantas neumáticas, la presión de aire en ellas debe ajustarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si se especifica un rango de presión, debe usarse la presión más alta recomendada.

6.3 Durante los ensayos, la silla de ruedas debe cargarse con un modelo de ensayo de tamaño apropiado, construido de acuerdo con la norma ISO 7176/11. El modelo debe colocarse lo más cerca posible de la parte trasera del asiento, equidistante de cada lado. Las “piernas” del modelo deben colocarse de forma que su borde posterior coincida con el borde posterior del descanso del pie. El modelo debe asegurarse para evitar el movimiento desde la posición descrita arriba durante los ensayos.

6.4 El sistema de soporte del cuerpo debe colocarse para que corresponda a una postura natural sentada, con la parte más baja del soporte de pierna / descanso de pie 50 mm arriba del plano de ensayo y el asiento correspondiente al punto medio de la altura de asiento. Los sistemas de soporte del cuerpo del eje deben colocarse en la posición hacia adelante. La inclinación de la silla en relación con la horizontal debe estar lo más cerca posible a 4°. La inclinación del respaldo en relación con la vertical debe estar lo más cerca posible a 10°. El ángulo entre el asiento y el soporte de la pierna debe estar lo más cerca posible de 90°.

6.5 En sillas de ruedas eléctricas, las baterías (acumuladores) deben tener al menos 75 % de su capacidad nominal al iniciar el ensayo.

6.6 Los frenos de la silla de ruedas deben ajustarse como lo recomienda el fabricante; si el fabricante no especifica el ajuste del freno, la silla debe ensayarse como la suministre el fabricante.

7. PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

7.1 Ensayo de freno de parqueo

En las sillas de ruedas eléctricas, el sistema de energía debe apagarse

7.1.1 Se coloca la silla de ruedas, con sus frenos ajustados correctamente y totalmente accionados, sobre el plano de ensayo, de modo tal que cuando el plano se incline, la silla de ruedas quede cara abajo del plano con sus ruedas pequeñas en la posición de arrastre. Se aumenta el ángulo del plano en relación con la horizontal hasta que ocurra algo como:

- a) la silla de ruedas empieza a rodar abajo del plano (el (los) freno(s) falla(n) al frenar la silla de ruedas).
- b) la silla de ruedas empieza a deslizarse hacia abajo del plano (fricción insuficiente entre las llantas de la silla de ruedas y el plano de ensayo).
- c) la silla de ruedas se vuelve inestable (una o más de sus ruedas se levantan en el plano de ensayo).

7.1.2 Se repite el ensayo que se especifica en el numeral 7.1.1 con la silla de ruedas colocada sobre el plano de ensayo de modo tal que cuando se incline el plano, la silla de ruedas quede cara abajo del plano con sus ruedas pequeñas en la posición de arrastre.

7.1.3 En cada uno de estos ensayos, se anota en el reporte de ensayo, la inclinación máxima (entre $\pm 1^\circ$) que se alcanza con el plano de ensayo, junto con el hecho de que el ensayo concluyó como resultado de:

- a) falla del freno (giro de las ruedas)
- b) pérdida de fricción (deslizamiento)

- c) inestabilidad (inclinación)

También se anota cualquier otra desviación relacionada con el ensayo.

7.2 ENSAYO DE FRENOS EN MARCHA

NOTA Estos ensayos se aplican sólo a sillas energizadas. Para ensayar sólo sillas con frenos automáticos, véase el numeral 7.2.3.

7.2.1 Se lleva a cabo el ensayo de frenos, con la silla de ruedas en marcha a su máxima velocidad, bajo cada una de las siguientes condiciones :

- a) en marcha hacia adelante sobre un plano horizontal
- b) en marcha hacia atrás sobre un plano horizontal
- c) en marcha hacia adelante sobre un plano inclinado 5° .

Durante estos ensayos, se hace funcionar el (los) freno(s) al efecto máximo y se mantienen en operación hasta que la silla de ruedas se detenga. Se realiza cada ensayo tres veces como mínimo.

Se registra la distancia promedio de frenado y la velocidad máxima, junto con otras observaciones relacionadas con el ensayo, tal como comportamiento de arrastre, estabilidad, pérdida de fricción y falla de freno. La distancia de frenado se define como la distancia de viaje desde el inicio del control hasta que detiene completamente. La distancia de freno debe medirse con una precisión de ± 100 mm.

Lo anterior no constituye un requisito de esta norma para medir características tal como valores pico de retraso, pero puede llevarse a cabo según el criterio del analista, como se especifica en la norma ISO 7176-6.

7.2.2 Se ensaya el efecto del aumento de temperatura, inducido por uso continuo, sobre los sistemas de freno de sillas de ruedas eléctricas de la siguiente manera.

Se conduce la silla de ruedas sobre un plano horizontal. Se acelera la silla de ruedas a velocidad máxima, luego se detiene lo más rápido posible. Inmediatamente después, se lleva a cabo el ensayo de freno descrito en el numeral 7.2.1 a).

7.2.3 Se determina la distancia de frenado automática como sigue :

Se conduce la silla de ruedas a su velocidad máxima y luego se suelta el mecanismo de control bajo las siguientes condiciones :

- a) en marcha hacia adelante sobre un plano horizontal
- b) en marcha hacia adelante sobre un plano inclinado 5°.

Se realiza cada ensayo mínimo tres veces.

Se registra la distancia promedio de frenado junto con cualquier otra observación relacionada con el ensayo, tal como comportamiento de arrastre.

8. REPORTE DE ENSAYO

El reporte de ensayo debe contener la siguiente información :

- a) una referencia a esta norma
- b) el tipo de producto y designación de tipo (véase la NTC 4268)
- c) el nombre y dirección del fabricante
- d) una fotografía de la silla de ruedas equipada como durante los ensayos
- e) el nombre y la dirección de la institución de ensayo
- f) los resultados de ensayo como se especifica en los numerales 7.1 y 7.2
- g) la fuerza, en newtons, requerida para operar los frenos durante los ensayos
- h) detalles de la carga de ensayo utilizada durante los ensayos.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Wheelchairs. Part 3: Determination of Efficiency of Brakes. Ginebra, 1986. 3 p. (ISO 7176-3)

1997-09-17

**SILLAS DE RUEDAS TIPO.
DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES TOTALES,
MASA Y ESPACIO DE GIRO**



E: WHEELCHAIRS. DETERMINATION OF OVERAL DIMENSIONS,
MASS AND TURNING SPACE.



CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción equivalente
(EQV) de la norma ISO 7176-5: 1986

DESCRIPTORES: silla de ruedas; silla; dimensiones;
masa (peso); radios de giro.



I.C.S: 11.180

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4267 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1997-09-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 000033 "Accesibilidad al medio físico".

ALPINA S.A.
AMERICAN ORTHOPEDIC
ASPRULIV
GRARP
INCI
INDUMETÁLICAS PABÓN

INSTITUTO UNIVERSITARIO ESCUELA
COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE TRANSPORTE
OR MUNDIAL
UNIVERSIDAD JAVERIANA

Además de las anteriores, en consulta pública el proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ACOPIM
ASCOPAR
CONCRETO S.A.
COOPLE
CRAC
CRUZ ROJA COLOMBIANA
FEDESIR

FUNDACIÓN CINDA
INGETEC
INSTITUTO NACIONAL DE CIEGOS
RED DE SOLIDARIDAD SOCIAL
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**SILLAS DE RUEDAS TIPO.
DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES
TOTALES, MASA Y ESPACIO DE GIRO**

0. INTRODUCCIÓN

La serie de normas ISO 7176 consta de las siguientes partes :

Parte 1: Determinación de estabilidad estática.

Parte 2: Determinación de estabilidad dinámica de sillas de ruedas eléctricas.

Parte 3: Determinación de la eficiencia de los frenos.

Parte 4: Determinación del consumo de energía de sillas de ruedas eléctricas.

Parte 5: Determinación de las dimensiones totales, masa y espacio de giro.

Parte 6: Determinación de la velocidad máxima, aceleración y retardo de sillas de ruedas eléctricas.

Parte 7: Determinación de las dimensiones del asiento. Definiciones y métodos de medición.

Parte 8: Estática, fuerza de impacto y fatiga para sillas de ruedas manuales.

Parte 9: Ensayos climáticos para sillas de ruedas eléctricas.

Parte 10: Determinación de la habilidad para subir obstáculos en las sillas de ruedas eléctricas.

Parte 11: Modelos de ensayo (*test dummies*)

Parte 12: Determinación de las características de arrastre de sillas de ruedas manuales.

Parte 13: Determinación del coeficiente de fricción sobre superficies de ensayo.

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los métodos para determinar las dimensiones totales, masa y espacio mínimo de giro de sillas de ruedas (manuales y eléctricas), en ambas posiciones (lista para ocuparse y plegada)

2. REFERENCIAS

ISO 6440:1985, Wheelchairs. Nomenclature, Terms and Definitions.

NTC 4268:1997, Silla de ruedas. Clasificación por tipo con base en las características de aspecto.

NTC 4269:1997, Silla de ruedas. Dimensiones totales máximas.

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, se aplican las definiciones dadas en la norma ISO 6440.

4. SILLA DE RUEDAS TIPO PARA ENSAYO

4.1 La silla de ruedas debe adecuarse con todos los accesorios (por ejemplo, descanso de cabeza, extensión del respaldo) que suministra el fabricante y debe estar lista como para ser ocupada.

4.2 La sillas de ruedas para propósitos especiales deben medirse de acuerdo con el propósito que se especifica.

4.3 Si una silla de ruedas tiene un diseño de distancia variable entre ejes, las mediciones deben tomarse en ambos extremos.

5. DIMENSIONES TOTALES

5.1 DIMENSIONES DE UNA SILLA DE RUEDAS TIPO, LISTA PARA SER OCUPADA

5.1.1 Longitud total incluyendo soporte de pierna y descanso del pie

Se ajusta el soporte de pierna / descanso de pie, de modo que el punto más bajo esté 50 mm arriba de la base de apoyo de la silla y que el soporte de pierna esté a un ángulo de 90° del asiento o el ángulo más pequeño más cercano posible a ese valor.

Se colocan las ruedas pequeñas para marcha hacia adelante y el respaldo en su posición vertical.

Se mide la distancia horizontal entre la parte más delantera y la más posterior de la silla de ruedas.

5.1.2 Longitud total sin el soporte de pierna y el descanso del pie

Se colocan las ruedas pequeñas para marcha hacia adelante y el respaldo en su posición vertical.

Se mide la distancia horizontal entre la parte más delantera y la más posterior de la silla de ruedas.

5.1.3 Ancho total

Se colocan las ruedas pequeñas para marcha hacia adelante.

Se mide el ancho máximo a través de la silla de ruedas cuando está totalmente desplegada con el asiento extendido en forma completa.

5.1.4 Altura total con el respaldo en la posición vertical

Se coloca el respaldo en la posición vertical o lo más cerca posible a ésta.

Se mide la distancia vertical desde la base de apoyo de la silla hasta el punto superior más alto sobre la silla de ruedas.

5.2 DIMENSIONES DE LA SILLA DE RUEDAS DOBLADA

5.2.1 Longitud plegada mínima, $l_{f\text{mín}}$

Se mide la distancia entre la parte más delantera y más posterior de la silla de ruedas cuando está totalmente doblada.

5.2.2 Ancho plegado mínimo, $b_{f\text{mín}}$

Se mide el ancho total de la silla de ruedas cuando está totalmente doblada.

5.2.3 Altura doblada mínima, $h_{f\text{mín}}$

Se mide la distancia desde la base de apoyo de la silla hasta el punto superior más alto sobre la silla de ruedas cuando está totalmente doblada.

5.2.4 Volumen de doblaje mínimo, $V_{f\text{mín}}$

Se retiran todos los componentes que no requieren el uso de una herramienta y se guardan dentro de los espacios libres de la silla de ruedas, de forma que el producto de

$$l_{f\text{mín}} \cdot b_{f\text{mín}} \cdot h_{f\text{mín}}$$

cuando se redeterminan estas dimensiones, tiene su valor mínimo.

Se reporta este valor como el volumen de doblaje mínimo, $V_{f\text{mín}}$.

6. MASA

Se determina, con aproximación al kilogramo más cercano, la masa de la silla de ruedas y sus accesorios.

7. ESPACIO DE GIRO

Antes de tomar estas medidas, se ajusta el soporte de pierna / descanso del pie de modo que el punto más bajo esté 50 mm arriba de la base de apoyo de la silla y que el soporte de pierna esté en un ángulo de 90° del asiento o el ángulo cercano más pequeño posible a este valor. Se coloca el respaldo en la posición vertical.

7.1 RADIO DE GIRO MÍNIMO, $r_{t\min}$

Se mide el radio de cilindro interno más pequeño al cual pueda girarse la silla de ruedas 360° (véase la Figura 1).

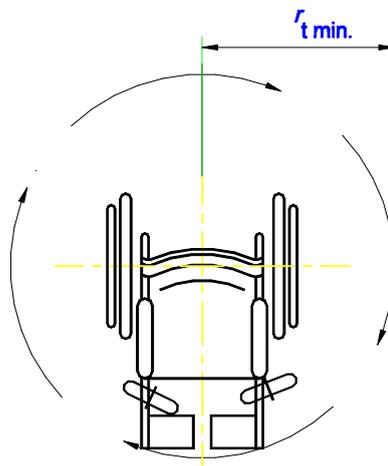


Figura 1. Radio de giro mínimo

7.2 ANCHO ALREDEDOR DEL GIRO ENTRE PAREDES LIMITANTES, $b_{t\min}$

Se mide el ancho mínimo de un “corredor” en el cual pueda girarse 180° la silla de ruedas usando solo una operación de retroceso.

Se construye el corredor de modo que su ancho sea variable.

Se gira la silla de ruedas alrededor en el corredor de la manera más adecuada para la silla particular. Sin embargo, sólo se permite una operación de retroceso (véase la Figura 2.)

Se reduce gradualmente el ancho del corredor y se determina al ancho mínimo del corredor en el cual la silla pueda girarse alrededor sin tocar las paredes.

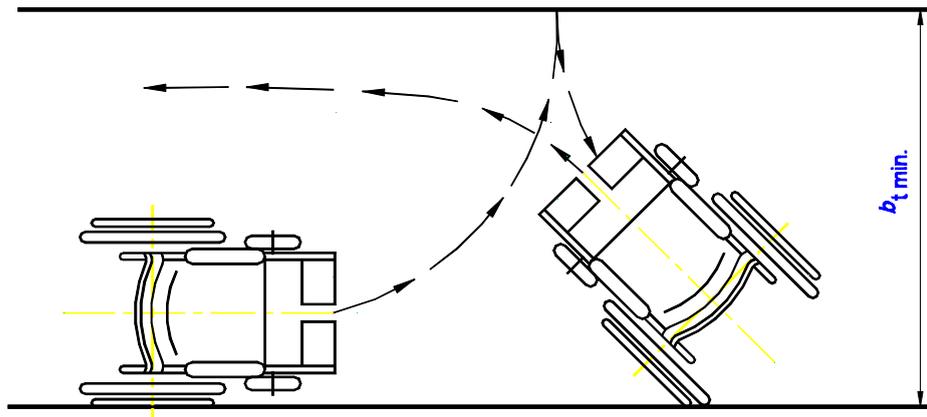


Figura 2. Ancho alrededor del giro mínimo

8. REPORTE DE ENSAYO

El reporte de ensayo debe contener la siguiente información :

- a) una referencia a esta norma
- b) el tipo de producto y designación de tipo (véase la norma NTC 4268)
- c) el nombre y dirección del fabricante
- d) una fotografía de la silla de ruedas equipada como durante el ensayo
- e) el nombre y la dirección de la institución de ensayo
- f) las dimensiones totales, determinadas lo más cercano a 10 mm
- g) la masa, determinada con aproximación al kilogramo más cercano
- h) el radio de giro y ancho de alrededor del giro, determinado lo más cerca a 10 mm.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Wheelchairs. Part 5. Determination of Overall Dimensions, Mass and Turning Space. Geneva, 1986. 3 p. (ISO 7176-5)

1997-09-17

**SILLAS DE RUEDAS.
CLASIFICACIÓN POR TIPO CON BASE EN
CARACTERÍSTICAS DE ASPECTO**



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



E: WHEELCHAIRS. TYPE CLASSIFICATION BASED ON APPEARANCE CHARACTERISTICS.

CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción equivalente (EQV) de la norma ISO 7930: 1986

DESCRIPTORES: silla de ruedas, clasificación.

I.C.S: 11.080

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4268 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1997-09-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 000033 Accesibilidad al medio físico.

ALPINA S.A.
AMERICAN ORTHOPEDIC
ASPRULIV
GRARP
INCI
INDUMETÁLICAS PABÓN

INSTITUTO UNIVERSITARIO ESCUELA
COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE TRANSPORTE
ORMUNDIAL
UNIVERSIDAD JAVERIANA

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ACOPIM
ASCOPAR
CONCRETO S.A.
COOPLE
CRAC
CRUZ ROJA COLOMBIANA
FEDESIR

FUNDACIÓN CINDA
INGETEC
INSTITUTO NACIONAL DE CIEGOS
RED DE SOLIDARIDAD
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**SILLAS DE RUEDAS.
CLASIFICACIÓN POR TIPO CON BASE
EN CARACTERÍSTICAS DE ASPECTO**

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica un método para clasificar y designar diferentes tipos de sillas de ruedas y se basa en las características evidentes o medibles fácilmente de una silla de ruedas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

La clasificación utiliza un código de cinco dígitos en el cual cada dígito especifica tipos particulares dentro de cada grupo. Cada posición de clasificación debe separarse mediante un guión.

(ejemplo 1-1-1-1-1).

La clasificación tiene el propósito de dar una indicación general de la silla de ruedas en términos de sus características más importantes. La clasificación se puede extender, por la adición de más dígitos, para cubrir características adicionales o para incluir datos de ensayo, según se desee.

Nota. La necesidad de extender la clasificación puede surgir en ciertos países.

2.1 PRIMER DÍGITO: MEDIOS DE PROPULSIÓN/CONDUCCIÓN

Los medios de propulsión o conducción de la silla de ruedas deben designarse de acuerdo con los siguientes tipos:

Tipo 1	Controlado por acompañante - No energizado
Tipo 2	Manejado directamente sobre las ruedas posteriores, no energizadas, bimanual
Tipo 3	Manejado directamente sobre las ruedas anteriores, no energizadas, bimanual
Tipo 4	Manejado por palanca no energizada, bimanual

Tipo 5	Manejado por un solo lado, no energizado
Tipo 6	Propulsión del pie, no energizado
Tipo 7	Controlado por acompañante, energizado
Tipo 8	Electromotor para manejar, conducción manual
Tipo 9	Electromotor para manejar, conducción energizada
Tipo 0	Otros

2.2 SEGUNDO DÍGITO: ÁREA DE USO CON BASE EN EL ANCHO TOTAL Y LOS DIÁMETROS DE LA RUEDA

La combinación del diámetro de la rueda y el ancho total de la silla debe designarse según lo establecido en la Tabla 1.

Tabla 1

Diámetro de la rueda Ancho total de la silla	Todas las ruedas menores de 260 mm ó una ó dos ruedas menores de 180 mm	Ruedas grandes mayores de 260 mm; ruedas pequeñas de 180 mm a 260 mm	Todas las ruedas mayores de 260 mm
Abajo de 550 mm	1	4	7
550 a 660 mm	2	5	8
660 a 700 mm	3	6	9

Nota. El segundo dígito da una indicación total de la comodidad de una silla de ruedas para uso en cualquier terreno dado y para cualquier actividad que ejecute el ocupante. También pueden tener relación con esto otros dígitos. El número **0** para el segundo dígito debe indicar cualquier diseño especial tal como sillas de ruedas que tengan un ancho total que exceda 700 mm.

2.3 TERCER DÍGITO: AJUSTES DEL ASIENTO Y LOS RESPALDOS

La combinación de los ajustes del asiento y los respaldos deben designarse como se establece en la Tabla 2.

Tabla 2

Diámetro de la silla Inclinación del respaldo	No ajustable	Ajustable manualmente	Ajustable con energía
No ajustable	1	4	7
Manualmente ajustable	2	5	8
Ajustable con energía	3	6	9

El número **0** para el tercer dígito debe indicar si la silla de ruedas se suministra sin un asiento o un respaldo (por una necesidad específica), ó que la silla de ruedas presenta un ángulo fijo entre la silla y los respaldos, siendo ajustable el sistema de soporte del cuerpo.

2.4 CUARTO DÍGITO: AJUSTES DEL DESCANSABRAZOS Y DEL APOYA PIE

La combinación de los ajustes del descansabrazos y del apoya pie deben designarse como se establece en la Tabla 3.

Tabla 3

Descansa brazos Ángulo de soporte del apoya pie	Fijo		
	Fijo	Altura ajustable	Removible (plegable o intercambiable)
No ajustable	1	4	7
Manualmente ajustable	2	5	8
Ajustable con energía	3	6	9

Si la silla de ruedas se suministra con descansabrazos, tanto de altura ajustable como removible, el número para el cuarto dígito debe ser el que se designa para descansabrazo de altura ajustable.

2.5 QUINTO DÍGITO: PLEGABILIDAD

La manera en la cual las dimensiones totales de la silla de ruedas pueden reducirse, deben designarse de acuerdo con los siguientes tipos:

Tipo 1 Sillas de ruedas rígidas

Si las dimensiones totales de la silla de ruedas no pueden reducirse, el quinto dígito debe designarse como 1.

Tipo 2 Sillas de ruedas plegables con la posibilidad de mover las ruedas

Si las dimensiones totales de la silla de ruedas pueden reducirse en una o más direcciones sin que ningún componente se retire y permita aún el uso de las ruedas para movimiento cuando está doblada, el quinto dígito debe designarse como 2.

Tipo 3 Sillas de ruedas plegables sin la posibilidad de mover las ruedas

Si las dimensiones totales de la silla de ruedas pueden reducirse en una o más direcciones sin que ningún componente se retire, pero el doblaje impide el uso de las ruedas para movimiento cuando está doblada, el quinto dígito debe designarse como 3.

Tipo 4 Sillas de ruedas desmontables

Si las dimensiones totales de la silla de ruedas pueden reducirse separándola en sus componentes sin el uso de herramientas, el quinto dígito debe designarse como 4.

Tipo 5 Sillas de ruedas desmontables/plegables con la posibilidad de mover las ruedas

Si la silla de ruedas es plegable y sus dimensiones o masa pueden reducirse separando uno o más de sus componentes sin el uso de herramientas, y permite aún el uso de las ruedas para movimiento de la silla de ruedas doblada, el quinto dígito debe designarse como 5.

Tipo 6 Sillas de ruedas desmontables/plegables sin la posibilidad de mover las ruedas

Si la silla de ruedas es plegable y sus dimensiones o masa pueden reducirse separando uno o más de sus componentes sin el uso de herramientas, y el doblaje impide el uso de las ruedas para movimiento de la silla de ruedas doblada, el quinto dígito debe designarse como 6.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Wheelchairs. Type Classification Based on Appearance Characteristics. Ginebra, 1986. 2 p. (ISO 7930).

1997-09-17

**SILLAS DE RUEDAS.
DIMENSIONES TOTALES MÁXIMAS**



E: WHEELCHAIRS. MAXIMUM OVERALL DIMENSIONS.

CORRESPONDENCIA: esta norma es una adopción equivalente (EQV) de la norma ISO 7193: 1985.

DESCRIPTORES: silla de ruedas; silla; dimensiones.

I.C.S.: 11.180

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4269 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1997-09-17.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 000033 Accesibilidad al medio físico.

ALPINA S.A.
AMERICAN ORTHOPEDIC
ASPRULIV
INSTITUTO UNIVERSITARIO ESCUELA
COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
GRARP

INCI
INDUMETÁLICAS PABÓN
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE TRANSPORTE
OR MUNDIAL
UNIVERSIDAD JAVERIANA

Además de las anteriores, en consulta pública el proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ACOPIM
ASCOPAR
CONCRETO S.A.
COOPLE
CRAC
CRUZ ROJA COLOMBIANA
FEDESIR

FUNDACIÓN CINDA
INGETEC
INSTITUTO NACIONAL DE CIEGOS
RED DE SOLIDARIDAD SOCIAL
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**SILLAS DE RUEDAS TIPO.
DIMENSIONES TOTALES MÁXIMAS**

0. INTRODUCCIÓN

El propósito de esta norma es suministrar las dimensiones totales máximas de las sillas de ruedas manuales y eléctricas para que las tengan en cuenta los arquitectos, ingenieros, fabricantes y autoridades públicas relacionadas con la accesibilidad de, por ejemplo, vehículos de motor, buses, barcos, aviones, elevadores, equipo de cocina y maniobrabilidad en general. Además, los límites especificados de dimensiones totales pueden dar una guía al fabricante de sillas de ruedas para nuevos desarrollos.

Las dimensiones especificadas se basan en la silla de rueda desocupada (véase también las Notas 3 y 4 del numeral 4.2).

En “*Needs of the handicapped in buildings. Design Guidelines*, Geneva, ISO, March 1982” se da una guía sobre necesidades funcionales de personas con discapacidades en edificios.

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los límites máximos de dimensiones totales sobre sillas de ruedas destinadas primordialmente para uso interior. Se aplica a sillas de ruedas manuales como también a sillas eléctricas en su condición operacional, y cubre sillas de ruedas que se pueden usar por el 85 % de las personas con discapacidad.

2. REFERENCIAS

NTC 4267:1997, Silla de ruedas. Determinación de las dimensiones totales, masa y espacio de giro.

ISO 6440:1985, Wheelchairs. Nomenclature, terms and definitions.

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, se aplican las definiciones dadas en la norma ISO 6440 y las siguientes definiciones:

3.1 Longitud total, l : distancia horizontal entre la parte más delantera y la parte más posterior de la silla de ruedas.

3.2 Ancho total, b : distancia horizontal entre las partes laterales más externas de la silla de ruedas cuando está totalmente extendida y la parte del asiento está totalmente extendida.

4. DIMENSIONES TOTALES

4.1 Las dimensiones totales especificadas se miden de acuerdo con NTC 4267.

4.2 Se considera que la silla de ruedas está en conformidad con esta norma si las dimensiones no exceden los siguientes valores máximos (véase la Figura 1) :

- longitud total, l : 1 200 mm
- ancho total, b : 700 mm
- altura total, h : 1 090 mm

Notas:

1. La longitud de sillas de ruedas generalmente se encuentra en intervalos entre 1 100 mm y 1 200 mm.
2. El ancho de sillas de ruedas generalmente se encuentra en intervalos entre 600 mm y 700 mm.
3. Los pies del usuario agregan aproximadamente 50 mm a la longitud total.
4. Para impulsar una silla de ruedas manualmente mediante la operación de los rebordes de las ruedas principales, se necesita un espacio no menor que 50 mm y, preferiblemente, 100 mm en ambos lados.

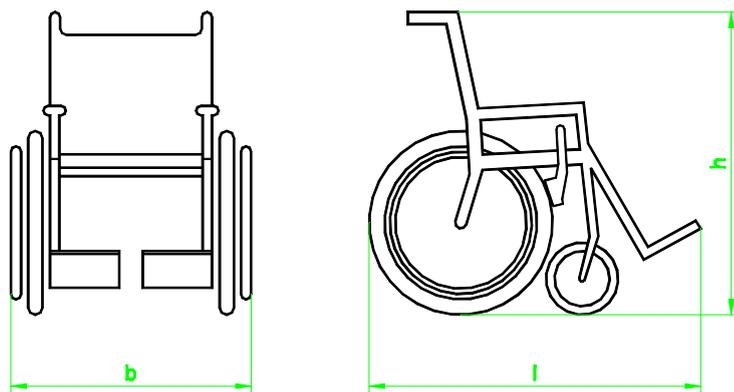


Figura 1.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. Wheelchairs. Maximum Overall Dimensions. Geneva, 1985. 2 p. (ISO 7193).