



DISPOSITIVO PARA REDUCIR LAS LESIONES DE TIPO LUMBAR EN  
CUIDADORES

PRESENTA

JENNIFFER PAOLA OSORIO GONZALES

CORREO ELECTRONICO: JENNIOSORIO@UAN.EDU.CO

ASESOR: ANDRES MONGUI

CORREO ELECTRONICO: DIRECTOR.DISENOINDUSTRIAL@UAN.EDU.CO

FACULTAD DE ARTES

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

BOGOTÁ D.C.

2020



TITULO

DISPOSITIVO PARA REDUCIR LAS LESIONES DE TIPO LUMBAR EN  
CUIDADORES



## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	8
2. Planteamiento de la necesidad, problemática y oportunidad	13
3. Formulación de la necesidad, Problemática y oportunidad	42
4. Justificación	43
5. Objetivos	49
5.1. Objetivo general	49
5.2. Objetivos específicos	49
6. Marco de referencia	50
7. Metodología para la formulación del proyecto	69
8. Delimitación y alcances	86
9. Objetivos y actividades	93
10. Resultados esperados	94
11. Cronograma	95
12. Conclusiones	98
13. Bibliografía	99
14. Terminología básica	104



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Factores ergonómicos asociados con el trabajo de enfermería	25
Tabla 2. Clases de riesgos y cotización	27
Tabla 3. Cambio de postura del paciente	28
Tabla 4. Movimiento del paciente de cama a silla	31
Tabla 5. Higiene de pacientes encamados	32
Tabla 6. Cambio de pañal o bacinilla	37
Tabla 7. Riesgos asociados a personal del área de la salud en Colombia	39
Tabla 8. Marco legal en Colombia	51
Tabla 9. Referentes de diseño y evaluación anatómica y ergonómica	59
Tabla 10. Bocetos y evaluación anatómica.	72
Tabla 11. Bocetos y evaluación ergonómica	75
Tabla 12. Informe de inventor material fleje de aluminio como soporte	80
Tabla 13. Informe de dispositivo con soporte de vara de acero inoxidable	82
Tabla 14. Informe de tubo de aluminio de $\frac{3}{4}$ de pulgadas	84
Tabla 15. Materiales, ficha técnica y procesos técnico productivos	87



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Cuadro de problemática y entorno del adulto mayor	14
Figura 2. Cuadro de problemática y entorno del adulto mayor	15



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Entrevista a Maria Paula Castro Silva	108
2. Entrevista a Magda Moya	113
3. Análisis de manejo adecuado de paciente	120
4. Posturas ergonómicas	125
5. Evaluación ergonómica	129
6. Mapa problemático	135
7. Plano de componentes de dispositivo	136
8. Render del dispositivo	149



## **Resumen:**

El trabajo inicia como un tema personal, donde el tema principal es el adulto mayor, al investigar sobre este tema se encuentra la problemática en la interacción del adulto mayor con limitación de movilidad y su cuidador. Siendo el principal usuario el cuidador, al realizar la actividad con el adulto mayor realiza movimientos repetitivos, malas posturas y espacios inadecuados, los cuales afectan en el sistema muscular esquelético del usuario, enfocándose este trabajo en la zona toracolumbar diseñando un dispositivo que proteja esta área donde corrige postura, limita los movimientos inadecuados y ayuda a soportar el peso.

Esta investigación se realizó en la ciudad de Bogotá, donde se realizaron entrevistas a hogares de reposo, cuidadores y adultos mayores que tienen limitación de movimiento para solucionar la problemática anteriormente presentada. El alcance de este trabajo fue el diseño digital y comprobación digitales para encontrar los materiales adecuados y el peso a soportar del dispositivo.

## **Palabras clave:**

Adulto mayor, cuidador, enfermedades de tipo laboral, toracolumbar



## **Introducción:**

El trabajo trata sobre los cuidadores de adultos mayores, familiares o amigos que se hacen cargo de un adulto mayor con limitaciones de movimiento, pero quienes son los adultos mayores, son considerados por la Organización Mundial de la Salud como la persona que tienen 60 años en adelante (OMS, 2015), en la búsqueda se encuentra que el adulto mayor empieza a envejecer debido a la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, llevando un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, aumento de enfermedades y finalmente la muerte. (Lozano, 2017)

En las afecciones que tiene que ver con la vejez una muy relacionada es la pérdida de la audición, cataratas, dolores de espalda y cuello, osteoporosis, neumopatías obstructivas crónicas, diabetes, depresión y demencia. (Organización Mundial de la Salud, 2018). Estos cambios no son lineales ni uniformes y no están vinculados a la edad sino al estilo de vida que la persona lleve, esto implica que muchos adultos mayores tienen una excelente salud desenvolviéndose perfectamente, mientras que otros adultos mayores son frágiles y requieren de la ayuda de una persona.

Cuando un adulto mayor no puede desenvolverse por sí solo, requiere de la ayuda de personal de ayuda para que mejore la calidad de vida de este. Pero que implica que un adulto mayor no pueda desenvolverse solo, que su condición de salud le impida realizarlo ya sea por temas físicos o temas mentales. Según CUIDEO empresa que trabaja con adultos mayores las 13 enfermedades más comunes en el adulto mayor



son: artritis y artrosis, enfermedades mentales, osteoporosis, diabetes, desequilibrio alimentario, gripe y neumonía, enfermedades del corazón, trastorno del sueño, fibromialgia y fatiga crónica, problemas auditivos y visuales, soledad y depresión (Cuideo, 2019), de estas las que interfieren con la parte motriz son artritis y artrosis, diabetes, párkinson, problemas auditivos y visuales, osteoporosis, ictus son algunas de las enfermedades que afectan la calidad de vida del adulto mayor al momento de realizar sus actividades, requiriendo de una personas que le ayude a realizarlas o que las realice por él.

En el personal de apoyo puede ser enfermero o un familiar o amigo que en el presente trabajo se conocerá como cuidador. El personal calificado serían los enfermeros para realizar estos acompañamientos, a nivel de Colombia las EPS no están autorizadas para la prestación del servicio de enfermero a domicilio según el Ministerio de Salud y Protección Social en la resolución 005926 de 2016 “Que la misma Corte determinó que el servicio de cuidador está expresamente excluido del POS., conforme la Resolución 5521 de 2013, que en su artículo 29 indica que la atención domiciliaria no abarca «recursos humanos con finalidad de asistencia o protección social, como es el caso de cuidadores” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) quedando así al cargo de las personas con la que conviva o familiares, para hacerse cargo del adulto mayor.

En algunos casos cuando la salud de la persona se encuentra en riesgo la EPS está obligada a ofrecer los tratamientos y el personal necesario para el cuidado del adulto



mayor; como ocurrió en el año 2019 en Colombia se vio un caso donde la Señora Anastasia una mujer de 69 años con insuficiencia renal crónica en fase terminal, hipertensión, diabetes y ceguera, por su estado delicado de salud y por factor socioeconómico no podía adquirir un enfermero, así que solicito ante la EPS y el estado que le brindaran un enfermero el cual le fue otorgado para mejorar la calidad de vida que tenía, (Espectador, 2019).

Me baso en los casos que por temas socioeconómicos o por que la EPS y el estado no autoricen un enfermero domiciliario, lo tiene que hacer un familiar o amigo del adulto mayor para estar pendiente diariamente y acompañarlo a los tratamientos que este requiera, a esta persona se le conoce como cuidador. Este cuidador presenta una serie de problemas tanto en marco legal, Salud y Educación. Al no tener los conocimientos básicos de como interactuar con un paciente o persona con limitaciones de movimiento puede causar daño tanto al paciente como a sí mismo afectando su salud, otros factores son los movimientos repetitivos, sobre esfuerzo físico y/o postural, requerimiento de fuerza excesiva, condiciones inadecuadas del espacio estos inconvenientes no podrán tomarse como enfermedades o riesgos laborales ya que la persona no se encuentra vinculada a una ARL, ya que no le están pagando por esta actividad, asumiendo los gasto de la accidente o enfermedad por medio de la EPS.

En la constitución política colombiana en el titulo 2 DE los derechos, garantías y los



deberes en el capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales en su artículo 49 cita: “La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control.” (Constitución Política de Colombia, 1991) lo que indica que todo ciudadano colombiano debe estar afiliado a una entidad prestadora de salud ya sea pública o privada, dependiendo de su actividad socioeconómica. Esto

asegura que el cuidador al presentar problemas de salud será atendido por la respectiva entidad de salud que tenga, garantizando así el bienestar de este.

Las lesiones que puede llegar a sufrir el cuidador por atender a su familiar están relacionadas con las mismas de un enfermero o mayor, estas enfermedades son Cervicalgia, síndrome del manguito rotador, bursitis de hombro, tendinitis del bíceps braquial, epicondilitis medial y lateral, síndrome del túnel carpiano, tendinitis de quervain, dedo en gatillo, dorsalgias, lumbalgias, hernia discal, discopatías, ciática, tendinitis patelofemoral, tendinitis de la pata de ganso, lesiones de meniscos y ligamentos, fascitis plantar, pie plano, hallux valgus, esguinces de tobillo, tendinitis aquiliana, y espolón calcáneo. (Laboral and Amador, 2017).



Analizando la información y entrevistando a cuidadores de personas de la tercera edad se refleja una lesión frecuente en la espalda baja, (Anexo 1 y 2) conocida como lumbalgia, según la Organización Mundial de la Salud este dolor es la causa principal de vivir con discapacidad por años a nivel mundial, ya hay directrices clínicas internacionales que reconocen que muchas personas con dolor lumbar requieren de un tratamiento, el principal tratamiento actual son analgésicos, inyecciones de esteroides y cirugía de columna vertebral. Se quiere promover más las terapias físicas y psicológicas, lo cual es un inconveniente ya que muchos sistemas de salud no están diseñados para apoyar este enfoque. (Organización Mundial de la Salud, 2019)

**1) Planteamiento de la necesidad, problemática y oportunidad:**



El adulto mayor según la Organización mundial de la Salud, es toda persona mayor a 60 años de edad, estas personas entran en una etapa de la vida donde las moléculas y células empiezan a envejecer debido a un cúmulo de daños, los cuales afectan gradualmente en sus capacidades físicas, mentales el aumento de enfermedades hasta finalmente la muerte. Las enfermedades que sufren estas personas debido a la vejez son la pérdida de la audición, cataratas, dolores de espalda y cuello, osteoporosis, neuropatías obstructivas crónicas, diabetes, depresión y demencia. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

Al empezar a envejecer las personas pueden llegar a sufrir de deterioros importantes que les impiden desenvolverse por sí solos lo que cambia su estilo de vida tanto a nivel físico como psicológico, afectando también a las personas que le rodean ya que el ámbito social cambia. que su condición de salud le impida realizarlo ya sea por temas físicos o temas mentales. Según CUIDEO empresa que trabaja con adultos mayores las 13 enfermedades más comunes en el adulto mayor son: artritis y artrosis, enfermedades mentales, osteoporosis, diabetes, desequilibrio alimentario, gripe, neumonía, enfermedades del corazón, trastorno del sueño, fibromialgia y fatiga crónica, problemas auditivos y visuales, soledad y depresión (Cuideo, 2019).



FIGURA 1.  
Cuadro de problemática y entorno del adulto mayor

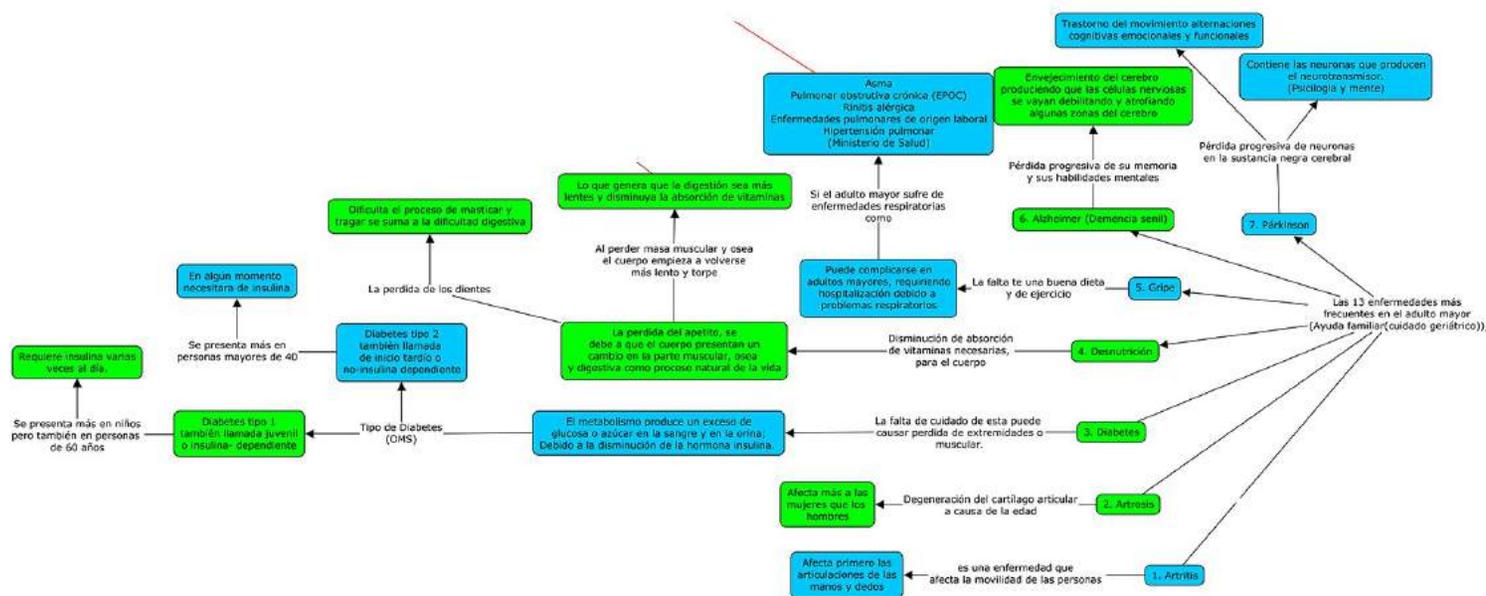


Figura realizada el autor.

FIGURA 2

Cuadro de problemática y entorno del adulto mayor

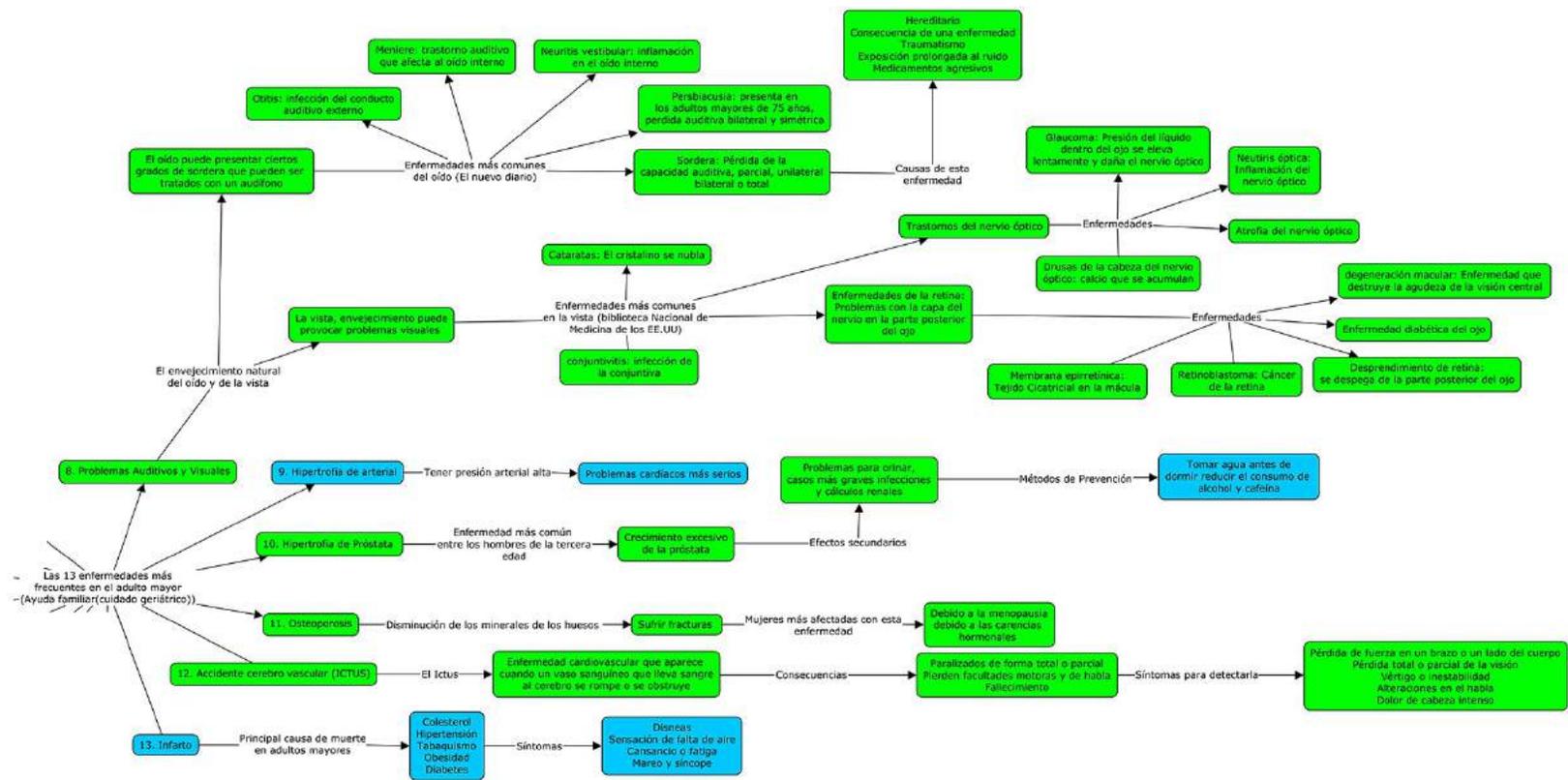


Figura realizada el autor.



De estas las que interfieren con la parte motriz o dificultan la independencia del adulto mayor son artritis y artrosis, diabetes, párkinson, problemas auditivos y visuales, osteoporosis, ictus estas se obtienen al buscar más información de ellas las causas y afectaciones que causan en el cuerpo de la persona, son enfermedades que afectan la calidad de vida del adulto mayor al momento de realizar sus actividades, requiriendo así una persona que le ayude a realizarlas o que las realice por él.

Es aquí donde empezamos hablar de discapacidad; esta forma parte de la condición humana, en algún momento sufriremos de algún tipo de discapacidad ya sea temporal o permanente; a nivel mundial hay más de mil millones de personas con algún tipo de discapacidad, de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento. (Organización Mundial De la Salud, 2011).

A nivel mundial se habla de discapacidad y acciones a realizar para mejorar la calidad de vida de estas personas. En el año 1981 y 1982, siendo el punto de partida (Departamento Administrativo Nacional De Estadística , 2004), para los avances en materia de planes educación y movilidad para estas personas. De ahí surgieron diseño de estrategias para el cuidado, apoyadas por cientos de dispositivos que actualmente se encuentran en el mercado para mejorar la calidad de vida de personas, pero en cada época se ha enfrentado la cuestión moral y política para encontrar la mejor forma de incluir y apoyar a este grupo; este problema se agudizara a medida que cambien las características demográficas de la sociedad y aumenten la cantidad de personas que llegan a la vejez. (Organización Mundial De la Salud, 2011)



La discapacidad, es la falta o limitación de alguna facultad física o mental que impide o dificulta el desarrollo de una actividad de una persona. (Ministerio de salud, 2014) hay diferentes clases de discapacidad cognitiva, intelectual, sensorial, física y visual. La discapacidad física, es la disminución o ausencia de las funciones motoras o físicas, sus causas muchas veces son congénitas o de nacimiento. Se considera que una persona tiene deficiencia física cuando padece problemas en el aparato locomotor o las extremidades, así como parálisis, paraplejias y tetraplejias, y trastornos de coordinación de los movimientos. En todos estos casos el problema puede ser la autonomía personal, sobre todo en la accesibilidad. (Deusto salud, 2015, pág. 1).

**Tipos de discapacidad:** La discapacidad de una persona puede ser de diferentes tipos, tanto mental, física, sensorial, psíquica. Se abordará la discapacidad que limitan el movimiento de la persona, requiriendo así una persona que lo cuide y esté pendiente para ayudarlo a realizar las actividades diarias (Mimenza, 2016). Al enfocarnos en este tipo de personas con limitaciones del movimiento se tiene que hablar de las actividades o cuidados que requieren para mejorar la calidad de vida de estas personas.

En la discapacidad física encontramos tres categorías:

1. **Anomalías Orgánicas:** Cabeza, columna vertebral, piernas o brazos.
2. **Deficiencia del sistema nervioso:** parálisis de las extremidades inferiores o superiores, paraplejia, tetraplejia y los trastornos que afectan la coordinación de los movimientos.
3. **Alteraciones Viscerales:** afectan aparato respiratorio, cardiovascular,



digestivo, urinario, sistema metabólico y sistema inmunológico.

La discapacidad física puede ser causada en el vientre, por problemas genéticos o al momento del parto. También puede ser por un accidente muy fuerte (Disiswork, 2017).

Al sufrir de una discapacidad o limitación de movilidad hay factores tanto psicológicos, físicos, salud y entorno que influyen en la aceptación de esta nueva condición a continuación realizare un resumen de cómo estos intervienen o afectan al adulto mayor o a la persona que sufre de una discapacidad o limitación de movimientos

**Factor Psicológico:** Es un factor que influye en la recuperación o comunicación con por las personas que lo rodean, si la persona pierde sus facultades motrices por un accidente o una enfermedad, afectará su estado psicológico ya que es consciente que su estilo de vida cambiará, también tiene que ver sus creencias religiosas, sociales, personales, entre otras, que influyen en su manera de ser, el tipo de personalidad que puede tener. Sumado a esto puede sufrir de enfermedades de tipo mentales y neurológicas o estado anímico, que dificultan el proceso de comunicación o de adaptación al cambio que se está pasando. (Trujillo, 2018)

**Factor físico:** Aquí también hay otros puntos a tocar como enfermedades, discapacidades, ejercicio, alimentación, entre otros. Si la persona que está discapacitada sufre de enfermedades que dificulten el manejo de su estado y a parte no se alimenta bien o no permite que le hagan fisioterapia su cuerpo empezará a sufrir cambios más bruscos, por lo cual se verá obligado a requerir de un enfermero o cuidador.



La sarcopenia en los adultos mayores con discapacidad es aún mayor ya que al no poder realizar actividades cotidianas como caminar, levantarse y la falta de ejercicio hacen que el musculo pierde su volumen afectando así a la capacidad de fuerza y resistencia que posee el ser humano. (Sociedad de geriatría y gerontología de chile , 2016)

**Factor Salud:** El ser humano en todas sus etapas ha llegado a sufrir de gripas u otras enfermedades tanto temporales como permanentes, estas afectan nuestra salud en mayor o menor medida. La organización mundial para la salud ha dado 12 consejos para tener una buena salud, estas fueron dadas a conocer en la 9° conferencia mundial de promoción la salud, realizada en Shanghái del 2016 (Organización Mundial de la Salud, 2016)

1. Seguir una dieta saludable
2. Mantenerse físicamente activo, a diario y cada uno a su manera
3. Vacunarse
4. No consumir tabaco en ninguna de sus formas
5. Evitar el consumo de alcohol o reducirlo
6. Gestionar el estrés para una mejor salud física y mental
7. Mantener una buena higiene
8. No conducir a velocidad excesiva ni bajo los efectos del alcohol
9. Abrocharse el cinturón de seguridad en el automóvil y ponerse casco al ir en bicicleta
10. Mantener prácticas sexuales seguras
11. Someterse a revisiones médicas periódicas
12. Amamantar a los bebés, es lo mejor para ellos.

**Factor del espacio:** El espacio o lugar donde se encuentra la gran mayoría del tiempo



la persona con discapacidad tiene una gran influencia, ya que si el entorno no cambia de acuerdo a las necesidades y requerimientos que necesita este puede convertirse en un peligro para la salud de las personas que conviven en este espacio, pero también si este espacio cambia drásticamente, dándole a entender a la persona discapacitada que no puede realizar sus actividades cotidianas sin la ayuda de elementos, este tendrá una reacción desfavorable a estos elementos negándose a utilizarlos o cambiando su estado de ánimo. (Álvares, 2020)

Luego de una mejor comprensión del tipo de discapacidad que empiezan a sufrir los adultos mayores al envejecer y que su discapacidad empieza a considerarle de movilidad debido a las principales enfermedades que puede llegar a padecer, es claro que para que ellos tengan una calidad de vida digna requieren de un enfermero o cuidador para ayudarlo o acompañarlo en las actividades que debe como higiene, movilidad, toma de medicamentos, alimentación, entre otras.

Al requerir de la ayuda de un enfermero o cuidador se tiene que ver si la EPS otorga este beneficio ya que el Ministerio de Salud y Protección Social en la resolución 005926 de 2016 habla de las condiciones o , “Que la misma Corte determinó que el servicio de cuidador está expresamente excluido del POS., conforme la Resolución 5521 de 2013, que en su artículo 29 indica que la atención domiciliaria no abarca recursos humanos con finalidad de asistencia o protección social, como es el caso de cuidadores” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) quedando así al cargo de las personas con la que conviva o familiares, para hacerse cargo del adulto mayor. Esta resolución se puede apelar por medio de una carta o evaluación ante el comité médico de la EPS, esto indica que si la salud del



adulto mayor se ve afectada por que sus allegados no saben cómo cuidarlo y las enfermedades que tiene requieren de una atención profesional la EPS está obligada asignarle un enfermero ya sea de 8 o 24 horas dependiendo de los requerimientos del cuidado.

(Espectador, 2019)

A nivel de Colombia en la constitución está garantizada la prestación de salud a todo ciudadano ya que se encuentra escrito en el título dos de los derechos, garantías y los deberes en el capítulo dos de los derechos sociales, económicos y culturales en su artículo 49 cita: “La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control.” (Constitución Política de Colombia, 1991)

La prestación del servicio de salud puede ser por una EPS privada o pública dependiendo de la actividad socioeconómica de la persona, en Colombia se encuentran cantidades de EPS como Cafam, Compensar, Sanitas, Colsubsidio, Sisbén, entre otras cada una de ellas esta obligadas a proteger el bienestar y salud de las personas afiliadas a ellas, ya que el Ministerio de la Protección Social les realiza un seguimiento a estas, informando a sus afiliados como trabajadores los derechos y deberes que tienen que ser cumplidos.

(Ministerio de la Protección Social, 2004)



En Colombia encontramos también las IPS que según el Ministerio de Salud son institutos prestadores de servicios de salud, en su sigla IPS, todas las instituciones en Colombia que prestan los servicios médicos de consulta, hospitalarios y clínicos y de cuidados intensivos.

(Ministerio de Salud, 2020)



Diagrama Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2020).

En Colombia son las IPS que se hacen cargo de los cuidados a pacientes que los requieran, sean autorizados por la EPS o porque se pagan Plan complementario POS, este es opcional y tiene que ser pagado directamente por la persona afiliada ya que no un derecho constitucional, este es un solo para tener otro tipo de beneficios ante nivel cuidados o preferencias en cuanto a servicios de salud.



PROSPERIDAD  
PARA TODOS

## BENEFICIOS DEL SISTEMA



Diagrama Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2020).

Las IPS y sus funciones institucionales prestadoras de servicio de salud está presta los servicios en su nivel de atención correspondiente a los afiliados y beneficiarios dentro de los parámetros y principios señalados en la Ley 100/93. (Congreso de la Republica Colombia , 1993)

También encontramos en Colombia empresas que prestan el servicio de enfermeras a domicilio, capacitadas dependiendo del tipo de funciones y cuidados que tengan que realizar y con un costo de acuerdo a las horas laboradas.




**SERVICIO DE ENFERMERIA**

TURNOS	PRECIO
SERVICIO DE ENFERMERIA DE LUNES A VIERNES TURNO DIA O NOCHE , PAGO ANTICIPADO TARIFA BOGOTA HORARIO DE 7 AM A 7 PM. O DE 7 PM A 7 AM	\$ 82.000 PESOS
SERVICIO DE ENFERMERIA SABADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS TURNO DIA O NOCHE PAGO ANTICIPADO TARIFA BOGOTA HORARIO DE 7 AM A 7 PM. O DE 7 PM A 7 AM	\$ 92.000 PESOS
SERVICIO DE ENFERMERIA MENSUALIDAD DIA O NOCHE PARA MAS DE 22 TURNOS CONSECUTIVOS (MINIMO DE LUNES A VIERNES, DE LUNES A SABADO O DE DOMINGO A DOMINGO , CON PAGA ANTICIPADO DE MINIMO 22 TURNOS) TARIFA BOGOTA HORARIO DE 7 AM A 7 PM. O DE 7 PM A 7 AM	\$77.000 PESOS

**SERVICIO DE TERAPIA FISICA**

TURNOS	PRECIO
SERVICIO DE TERAPIA FISICA SECCION DE 30 A 45 MINUTOS	\$38.000 PESOS

**TODOS NUESTROS SERVICIOS FUNCIONAN CON PAGO ANTICIPADO.**

Cotización de enfermera a domicilio pedida a la IPS Aliviamos (M., 2020).

Se tiene que hablar de las fusiones que tiene que realizar un enfermero o cuidador de una persona con limitación de movilidad, son cuidado y acompañamiento del paciente, aseo o limpieza del paciente, actividades lúdicas y didácticas, tomar signos vitales, cuidados básicos, arreglo de habitación del paciente, servir y alimentar al paciente, aplicación o suministrar medicamentos, manejo de residuos sanitarios. En estas actividades encuentran riesgos de tipo laboral como lo son carga física, sobre esfuerzo físico y/o postural, requerimientos excesivos de fuerza, requerimientos excesivos de movimiento, condiciones inadecuadas de los puestos de trabajo. En la siguiente tabla se explicarán mejor estos factores y en qué actividades se presentan,



Tabla 1  
*Factores ergonómicos asociados con el trabajo de enfermería.*

FACTORES DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	DEFICIENCIAS EN EL ÁREA HOSPITALARIA	EFECTOS EN LA SALUD
Carga física sobre esfuerzo físico y/o postural	Postura Incorrecta	Adopción de posturas inadecuadas. Trabajo prolongado de pie. Movilización y transporte de pacientes. Sobre esfuerzo físico. El esfuerzo se realiza en forma repetida.	Alteraciones osteomusculares y/o circulatorias. Lumbalgias. Lesiones de discos intervertebrales. Discopatías. Hernias discales etc.
Requerimientos excesivos de fuerza	Requerimiento de fuerza que supera la capacidad. La fuerza se realiza asociada con cargas estáticas altas Requerimiento de fuerza asociado con cargas dinámicas altas. Uso de métodos incorrectos para el manejo de cargas.	No se cumple los tiempos de recuperación. No existe capacitación o entrenamiento para la manipulación y transporte de pacientes. Selección inadecuada de personal de acuerdo con los requerimientos específicos del trabajo.	Alteraciones osteomusculares y/o circulatorias. Lumbalgias. Lesiones de discos intervertebrales. Discopatías. Hernias discales etc.



Requerimientos excesivos de movimiento	El movimiento se realiza sobre una carga estética alta. Repetitividad. Asociación de fuerza y repetitividad.	Movimientos repetitivos. Alta concentración de movimiento. Grandes recorridos durante la jornada laboral.	Lesiones por trauma acumulativo, síndrome de túnel del carpo. Lesiones osteotendinosos Fatiga crónica.
Condición inadecuada de los puestos de trabajo	Adecuación deficiente de los puestos de trabajo de enfermería	Recorridos innecesarios. Accidentes de trabajo. Errores en el desarrollo del trabajo.	Fatiga, malestar general. Agravamiento de lesiones osteomusculares. Irritabilidad. Cansancio

tabla obtenida un informe realizado por la Presidenta Asociación Nacional de Enfermeras en Colombia ANEC.

(Suárez, 2003)

Estas enfermedades o riesgos laborales que pueden sufrir las personas dedicadas al área de la salud en este ejemplo enfermeros, son reportados a la ARL, según página la republica son las Administradoras de Riesgos Laborales, entidades aseguradoras de vida que desarrollan sus actividades económicas en los seguros laborales, (la republica, 2019) son un sistema general de riesgos laborales que protegen y aseguran a los empleados de las empresas tanto públicas como privadas, reguladas por la ley 1295 de 1994 (Ministerio de Gobierno de la Republica de Colombia, 1994), estas entidades cubren tanto enfermedades como accidentes que ocurran en el trabajo o camino al trabajo.

Las ARL tienen una tabla de clases de riesgos labores indicada por el gobierno en el artículo 26 del Decreto 1295 de 1994 establece las siguientes clases de riesgo, las cuales se reglamentan en el artículo 2.2.4.3.5 del Decreto 1072 de 2015. Se explica mejor en la siguiente tabla obtenida de safetya. (safetya, 2019)



Tabla 2  
*Clases de riesgos y cotización*

Clase	Riesgos	Porcentaje
Clase I	Mínimo	0,522%
Clase II	Bajo	1,044%
Clase III	Medio	2,436%
Clase IV	Alto	4,530%
Clase V	Máximo	6,9060%

Tabla hechas por el Autor

En el caso de un cuidador ya sea familia o amistad, no estaría cubierto por una ARL debido que, al realizar el cuidado del adulto mayor con limitaciones de movimiento, no recibe un pago y no cumple con las especificaciones para el cubrir estas lesiones o accidentes, lo que implica que si él llega a sufrir de una enfermedad debido al manejo del paciente deberá ser atendido por su EPS correspondiente. Estas lesiones o enfermedades se deben a un conjunto de cosas:

1. La falta de conocimiento o de información sobre el manejo del paciente, como debe pasar de manera adecuada al paciente.

Tabla 3  
*Cambio de postura del paciente*

FOTOGRAFIA	INDICACIONES	FUENTE
	<p>En esta posición el paciente tiene que encontrarse para poder cambiarlo de posición ya que esta permite mejor maniobrabilidad al momento de moverlo</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY</a></p>
	<p>Para poder mover el paciente a esta postura, debe comenzar desde la postura inicial decúbito supino; retirar las sábanas o cobijas que cubre al paciente y colocar el brazo del lado contrario al que girara en su abdomen, coger la pierna y omoplato del paciente y girar hacia el lado donde usted se encuentre ya sea derecho o izquierdo.</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY</a></p>
	<p>Para poder mantener esta posición se colocan almohadas en su espalda y entre sus piernas para evitar la presión entre sus extremidades y que retorne a la posición decúbito supino.</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUceDKhXPxE0AY</a></p>

Posición decúbito supino

Posición decúbito lateral o de costado

Almohadas para mantener posición



Posición Fowler (medio sentado)

Recuerde que es importante volver a posición inicial de decúbito supino para poder llevarlo a la posición Fowler. Para moverlo a esta posición se descubre al paciente la parte del pecho, coloque su mano en la parte cervical ejerciendo fuerza hacia adelante llevando el cuerpo a una posición Fowler

[https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY)



Mantener la posición

Colocar las almohadas en la parte de la espalda y debajo de las piernas para poder mantener la posición.

[https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY)

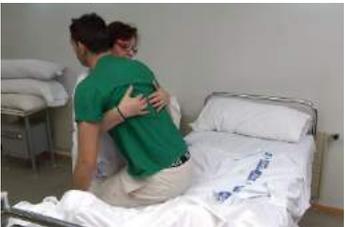


Posición Fowler (medio sentado)

Esta posición se utiliza cuando los pies del paciente esta hinchados requiere de una pequeña elevación para que se desinflanen.

[https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVei74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY)

Tabla 4  
*Movimiento del paciente de cama a silla*

FOTOGRAFIA	INDICACIONES	FUENTE
	El paciente tiene que estar en posición inicial decúbito supino	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY</a>
	Para poder colocarlo en la posición decúbito lateral sosteniendo los brazos y piernas	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY</a>
	Se le bajan las piernas colocándolo para colocarlo en posición sedente.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY</a>
	Se abraza al paciente sujetando sus brazos para evitar lesiones y se coloca en posición sedente.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY</a>
	Rodeamos al paciente con nuestros brazos debajo del área axilar, colocando los brazos del paciente sobre los nuestros sujetando su espalda.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY">https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY</a>



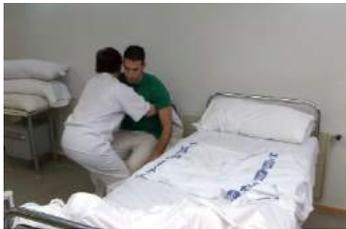
Impulsamos al paciente hacia adelante dejándole los pies del paciente separados.

[https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA\\_9GUCeDKh XPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA_9GUCeDKh XPxE0AY)



Lo levantamos y lo giramos dando pequeños pasitos para sentarlo en la silla, la silla tiene que tener una sábana para evitar lastimas al paciente

[https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA\\_9GUCeDKh XPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA_9GUCeDKh XPxE0AY)



Flexionamos las rodillas y bajamos con el paciente hasta que este toque la silla y lo acomodamos para evitar que este se caiga.

[https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA\\_9GUCeDKh XPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=u h2ilGVei74&list=P LUO2nlhJM78AR q1rA_9GUCeDKh XPxE0AY)

Tabla 5  
*Higiene de pacientes encamados*

FOTOGRAFIA	INDICACIONES	FUENTE
	Retirar las cobijas y almohadas de la cama.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2</a>
	Se le deja la sabana para proteger la intimidad del paciente, se exponen las zonas que se van a limpiar.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2</a>
	Se le retira la camisa y se empieza a limpiar desde la cara, con una esponja suave y agua tibia.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2</a>
	La cara se lava siempre sin jabón y se queda con una toalla seca y suave para evitar que la piel se humedezca y se produzca micosis.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2</a>
	Al resto de cuerpo ya podemos utilizar jabón, este tiene que ser líquido para que sea más fácil la aplicación, se comienza con orejas y cuello.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&amp;list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&amp;index=2</a>



se retira el exceso de agua jabón con la toalla seca, teniendo en cuenta los hincapiés de los pliegues.



Secar con mucho cuidado sin ejercer demasiada fuerza o presión.



lavar el abdomen y luego secarlo



piernas y pies limpiar con la esponja con agua jabón.



Se pasa a la parte genitoanal se limpia de adelante hacia atrás y siempre con distinta esponja, después de impregnada en agua y jabón se limpia en esa dirección.



Se pasa a la parte de la espalda siempre se gira hacia el lado del cuidador para evitar las caídas, si la cama llega a tener barandillas se podría hacia el lado de las barandillas.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Sosteniendo al paciente se moja la esponja y de la pasa por la parte de la espalda desde nuca a glúteos, se cambia de lado el cuidador y se lava el otro lado de la espalda.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se queda con una toalla seca teniendo cuidado en no dejar húmeda la piel para evitar micosis.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se hidrata la piel siempre con círculos concéntricos, para evitar las lesiones.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Codos, sacros, rodillas y talones en círculos concéntricos

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Lavado de boca con gasas humedecidas, los dientes la lengua y las mucosas

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se viste al paciente ya sea camisión o ropa que se tenga

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Dejar al paciente sujeto con las barandillas colocándole una almohada en la espalda para que se quede de lado.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se empieza a remplazar la sabana

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Retiramos la almohada que sirvió para sujetar al paciente.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se gira al paciente para el otro lado del que se encontraba para colocar retirar la sabana que tenía.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se sostiene al paciente y se acomoda la nueva sabana procurando que no quede ningún pliegue para que no moleste al paciente o talle.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Se tapa al paciente con nuevas cobijas.

[https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)

---

Tabla hecha por el autor Fotografías obtenidas del video que se encuentra en YouTube en el canal Aula de pacientes CyL, con el título Higiene pacientes encamados. (CyL A. P., 2014)

2. Sobre cargar física, al momento de realizar movimientos repetitivos, levantamiento del paciente, debido a la interacción que realiza con el paciente, información obtenida de Rocío Valle Bermejo, fisioterapeuta; (IMSERSO, 2018)

Tabla 6  
Cambio de pañal o Bacinilla

FOTOGRAFIA	INDICACIÓN	FUENTE	FUENTE
	Colocar al paciente en la posición cubino supino	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c">https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c</a>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw">https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw</a>
	Mover al paciente hacia la posición decúbito lateral hacia donde está el cuidador para colocar el pato o retirar el pañal sucio	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c">https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c</a>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw">https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw</a>
	En esta posición se limpia al paciente o se le coloca el pato	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c">https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c</a>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw">https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw</a>
	Se coloca nuevamente el paciente en posición decúbito dorsal, para colocar el pañal o para dejarlo hacer las necesidades fisiológicas.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c">https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c</a>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw">https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw</a>
	para retirar se repiten los pasos anteriores, cambiar ala posición cubito lateral, limtiar y acomodar nuevamente n posición cubito dorsal	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c">https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c</a>	
	Para terminar de retirar el pañal sucio y acomodar el limpio se mueve al paciente a la posición contraria de cubito lateral ha la ya realizada anteriormente.		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw">https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw</a>



Se colocan en posición cubito dorsal para terminar de colocar el pañal o dejarlo en la posición inicial.

[https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK\\_Muyu1c](https://www.youtube.com/watch?v=n1NIK_Muyu1c)

[https://www.youtube.com/watch?v=L\\_JdZPsBQlw](https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw)

### 3. Aplicación o administración de medicamentos.

Aquí se divide en dos las personas que pueden tomar pastillas recetadas previamente por el médico tratante o las que tiene que ser administradas por <sup>1</sup>vía intravenosa.

La administración de medicamentos por vía intravenosa debe estar supervisada por personas del área de la salud y no puede ser administrada por alguien que tenga el conocimiento de las cantidades y técnicas para realizar esto, ya que la falta de conocimiento puede llegar a tener reacciones adversas inesperadas como lo informa la OMS se refiere a una reacción cuya naturaleza o gravedad no se corresponde con lo indicado en el prospecto o la autorización de comercialización del país en el que se produce la reacción o con lo que cabría esperar teniendo en cuenta las características del medicamento. (Organización Mundial de la Salud, 2003)

---

<sup>1</sup> Vía intravenosa: es la administración de sustancias líquidas directamente en una vena a través de una aguja o tubo (catéter) que se inserta en la vena, permitiendo el acceso inmediato al torrente sanguíneo para suministrar líquidos y medicamentos. (wikipedia, 2010)



El cuidador tiene que realizar movimientos repetitivos moviendo a la persona con discapacidad para evitar lesiones en el cuerpo de este, como lo son úlceras de presión y permitir un flujo de sangre en todo el cuerpo; estos movimientos y la fuerza utilizada en estos hacen que el cuidador con el paso del tiempo presente enfermedades de tipo laboral o accidentes estos son conocidos como factores de riesgo entre los cuales encontramos sanitarios, psicológicos, posturales, entre otros.

Tabla 7  
Riesgos asociados a personal del área de la salud en Colombia

			2019		Mes		TODOS											
Departamento			TODOS		Municipio		TODOS											
Clase de Riesgo			CLASE 2		Sector Económico		Servicios sociales y de salud											
Actividad Económica			TODAS															
CLASE DE RIESGO	SECTOR ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	NRO. EMPRESAS	NRO. TRAB. DEP.	NRO. TRAB. INDEP.	TOTAL TRABAJADORES	PART. % TOTAL TRABAJADORES	NRO. ACC. TRAB. CALIF.	NRO. ENF. LAB. CALIF.	MUERTES CALIF. AT	MUERTES CALIF. EL	TOT. MUERTES CALIF.	NRO. PENSIONES INV. AT	NRO. PENSIONES INV. EL	TOT. PENSIONES INV.	NRO. INDEM. IPP PAGADAS AT	NRO. INDEM. IPP PAGADAS EL	TOT. INDEM. IPP PAGADAS
CLASE 2	Servicios sociales y de salud	2851202-A activ. practica medica, incluye serv. médicos y/o paramédicos asistenciales domiciliarios excepto serv. prevención y/o promoción	2.687	19.371	4.932	24.303	59,56%	1.326	19	0	0	0	0	0	0	16	10	26
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>2.687</b>	<b>19.371</b>	<b>4.932</b>	<b>24.303</b>	<b>59,56%</b>	<b>1.326</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>26</b>

Reporte Consolidado

			2019		Mes		TODOS												
Departamento			BOGOTA		Municipio		TODOS												
Clase de Riesgo			TODAS		Sector Económico		Servicios sociales y de salud												
Actividad Económica			2851202																
CLASE DE RIESGO	SECTOR ECONÓMICO	ACTIVIDAD ECONÓMICA	NRO. EMPRESAS	PART. % NRO. EMPRESAS	NRO. TRAB. DEP.	NRO. TRAB. INDEP.	TOTAL TRABAJADORES	PART. % TOTAL TRABAJADORES	NRO. ACC. TRAB. CALIF.	NRO. ENF. LAB. CALIF.	MUERTES CALIF. AT	MUERTES CALIF. EL	TOT. MUERTES CALIF.	NRO. PENSIONES INV. AT	NRO. PENSIONES INV. EL	TOT. PENSIONES INV.	NRO. INDEM. IPP PAGADAS	NRO. INDEM. IPP PAGADAS EL	TOT. INDEM. IPP PAGADAS
CLASE 2	Servicios sociales y de salud	2851202-A activ. practica medica, incluye serv. médicos y/o paramédicos asistenciales domiciliarios excepto serv. prevención y/o promoción	817	100,00%	7.878	2.043	9.921	100,00%	573	16	0	0	0	0	0	0	2	8	10
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>817</b>	<b>100,00%</b>	<b>7.878</b>	<b>2.043</b>	<b>9.921</b>	<b>100,00%</b>	<b>573</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

tablas obtenidas (facecolda, 2019)

Entre las enfermedades laborales más frecuentes en Colombia según el decreto 2566 del 2009 la numero 37 es Otras lesiones osteomusculares y ligamentosas: Trabajos que requieran sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas. (Dependencia Técnica Medicina del Trabajo - Servicio Occidental de Salud , 2009)



Que se encuentra relacionada con la actividad que realiza los enfermeros o cuidadores de personas con limitaciones de movimiento.

En estas lesiones de tipo osteomuscular se encuentran especificadas en una tabla que realizó el Ministerio de Trabajo en la cual describe todas las enfermedades según la actividad económica que se realiza.

Los factores de riesgo que están asociados con la postura, la fuerza, el movimiento, las herramientas, el medio de trabajo y el entorno laboral, que están afectando en su salud, conocidas como enfermedades laborales o de tipo laboral, algunas de estas enfermedades son “Cervicalgia, síndrome del manguito rotador, bursitis de hombro, tendinitis del bíceps braquial, epicondilitis medial y lateral, síndrome del túnel carpiano, tendinitis de quervain, dedo en gatillo, dorsalgias, lumbalgias, hernia discal, discopatías, ciática, tendinitis patelo-femoral, tendinitis de la pata de ganso, lesiones de meniscos y ligamentos, fascitis plantar, pie plano, hallux valgus, esguinces de tobillo, tendinitis aquiliana, y espolón calcáneo.” (Laboral and Amador, 2017).

Estas enfermedades se presentan por la repetición, sobrecarga, movimientos, que se realizan cada día al cuidar de una persona ya que cada dos horas es necesario cambiar de posición al paciente, evitando así las afecciones respiratorias como acumulación de secreciones, afecciones circulatorias como inflamación de las piernas o afecciones en la piel como las úlceras de presión (CyL, 2013) , también



tiene que hacer fisioterapia para que los músculos no se coloquen rígidos, aseo personal (baños, cambios de pañal, vestir, etc.), trasladarlo a otro lugar, valoración médica, entre otras, cada una de estas actividades requiere de un esfuerzo y de habilidad al realizarlas, pero por más habilidad que se tenga al final del día el dolor de espalda es el más frecuente, se presenta en la zona sacra y perdura por más de 12 horas, lo que indica que al volver a tu trabajo sigues con el dolor.

Sumándose a esto los cuidadores tienen que realizar otras actividades en su vida diaria como el mantenimiento de la casa o trabajos en empresas, lo cual complica el proceso de recuperación de lesiones o enfermedades adquiridas por el cuidado a sus familiares.



**2) Formulación de la necesidad, problemática y oportunidad:**

¿Cómo se va a reducir las lesiones en la espalda baja conocida como lumbalgia en los cuidadores de adultos mayores con discapacidad motriz? ¿necesitan de un dispositivo para prevenir lesiones?



### **3) Justificación:**

El Ministerio de Salud y Protección Social en la resolución 005926 de 2016 habla de las condiciones, “Que la misma Corte determinó que El servicio de cuidador está expresamente excluido del POS., conforme la Resolución 5521 de 2013, que en su artículo 29 indica que la atención domiciliaria no abarca «recursos humanos con finalidad de asistencia o protección social, como es el caso de cuidadores” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) por lo tanto son las IPS son las que se hacen cargo de los cuidados a pacientes que los requieran, después de ser autorizados por la EPS o porque un Plan complementario, este es opcional y tiene que ser pagado directamente por la persona afiliada ya que no un derecho constitucional, este es solo para tener otro tipo de beneficios ante nivel cuidados o preferencias en la salud. Por esto muchas familiares o allegados adultos mayores con limitación de movilidad se hacen cargo de sus seres queridos. Arriesgándose a sufrir de enfermedades de tipo laboral las cuales no estarán cubiertas por una ARL debido a que su actividad económica no está relacionada con la actividad de cuidador. Estas Administradoras de Riesgos Laborales son reguladas por la ley 1295 de 1994. Cubren tanto enfermedades como accidentes que ocurran en el trabajo o camino al trabajo. Estas entidades cuentan con una tabla de clases de riesgos labores indicada por el gobierno en el artículo 26 del Decreto 1295 de 1994 establece las siguientes clases de riesgo, las cuales se reglamentan en el artículo 2.2.4.3.5 del Decreto 1072 de 2015 (Ministerio de Gobierno de la Republica de Colombia, 1994). (*Ver tabla 2 en Pág. 23*)

Al realizar la actividad de cuidador de adulto mayor con limitación de movilidad, es una



labor que realiza a tiempo completo o en sus horarios libres sin ninguna remuneración económica ya que el cuidador no está realizando una actividad económica remunerada al cuidar de su familiar, al realizar esta actividad de cuidador se presentan consecuencias a nivel mental debido a ver a su familiar en esas condiciones y de salud física por la sobrecarga que realiza a su cuerpo al tener que realizar movimientos repetitivos y levantamiento de peso debido a la interacción que tiene con el familiar, esta interacción se complica si la persona tiene sobrepeso, o es reacia a recibir ayuda al momento de realizar sus actividades (factores psicológicos), esta sumatoria de condiciones implica un esfuerzo mayor al momento de mover al familiar. Al ser un trabajo que implica repetir movimientos, levantar peso frecuente mente, afecta la parte física del cuidador en su sistema osteomuscular mayor mente en su espalda baja, esta condición es conocida como lumbalgia esta es una de las enfermedades de tipo laboral que sufren enfermeros o personal que realice este tipo de actividad, generando también condiciones psicológicas y emocionales adversas. Estas lesiones de tipo laboral también son adquiridas por falta de conocimiento en el manejo de pacientes, de cómo realizar los movimientos y las indicaciones al levantar o interacción con el espacio.

En el ámbito legal estos cuidadores no se encuentran protegido o respaldados, debido a que es una responsabilidad que ellos adquieren o se ven obligados asumir por el deterioro físico que presentan sus familiares afectando su parte de movilidad requiriendo a una persona para realizar o acompañar en sus actividades cotidianas.

En las entrevistas realizadas a la señora María Paula Castro Silva y Magda Moya se les



pregunta por sus actividades cotidianas, las dos informan que su actividad económica está relacionada con otra muy diferente a la de cuidador, que esta actividad la tienen que hacer en los tiempos que se encuentran en la casa, ya que ninguno de los otros familiares se hacen cargo del adulto mayor con limitación de movilidad. Debido a eso manifiestan no tener tiempo para capacitarse en la movilización de pacientes con limitación de movilidad, así que al moverlo lo hacen de la manera que ellas creen adecuada, esta actividad se complica debido a que sus familiares sufren de sobrepeso, creando una condición de sobrecarga a su espalda baja al momento de moverlo. Anexos de entrevistas 1 y 2 (Silva, 2020) (Moya, 2020).

Este dolor o molestia que se presenta en la espalda baja es una de las enfermedades laborales ver (*tabla 1 de riesgos ergonómicos asociados con el trabajo de enfermería pag.17*), esta relación se hace ya que el cuidador realiza las mismas funciones de un enfermero al atender de su familiar, La evaluación de cargas que transporta una sola persona en termino de cálculos no es sencillo y preciso ya que debido a “las torsiones y flexiones que afectan a la estabilidad de la columna vertebral y a otras partes del cuerpo. En la columna vertebral muchos problemas son causados por la compresión no homogénea en los discos, principalmente en la zona lumbar y dorsal (la zona cervical no recibe peso adicional al del cuerpo), que produce la erosión de las articulaciones y los cartílagos, que en el transcurso del tiempo generará artrosis, artritis, hernias de disco, etc. En la elevación de cargas se deben tener siempre presente dos conceptos básicos: la flexión de rodillas y la ubicación de la carga contra el cuerpo”. (Fundación Mapfre. , 2009)

En el momento en que se realiza este trabajo en el mercado no existen dispositivos que limiten o corrijan la postura, generen fuerza para levantar peso y no ocupen un espacio al interactuar con un paciente, se encuentran en el mercado dispositivos o elementos que

ayudan a levantarlo o que ayudan a levantar cargas, pero ocupan un espacio que en muchas ocasiones no se tiene disponible o por temas de presupuesto no pueden adquirirlos.

Entre algunos de los dispositivos que encontramos en el mercado existen las grúas para personas discapacitadas, estas tienen diferentes categorías como lo son grúas de traslado, grúas de incorporación, grúas especiales, de doble función y accesorios como arneses para las grúas. Este dispositivo ayuda con fuerza al momento de levantar al paciente pero ocupa un espacio importante y para poder usarlo se tiene que colocar el arnés a la persona con discapacidad lo cual requiere una interacción del cuidador con su familiar, como se demuestra en la siguiente foto, tomada del video Traslado desde la cama con la grúa para ingreso a carro (Bioingeniería, 2012)



Aquí se nota un claro ejemplo de la postura que tiene el cuidador su inclinación y la postura de brazos y piernas no es la indicada para mover al paciente, evaluación realizada ergonómicamente y anatómicamente que se encuentra en el anexo 3 de este documento. Otro de los elementos analizados fueron los correctores de postura, como lo es el caso de

corrector de postura de espalda ajustable cinturón (Mercado libre, 2020), este corrige la postura, Al interactuar con el familiar se requiere de postura y fuerza en este dispositivo no encontramos el componente de fuerza el cual es necesario para la interacción ya que con esta sostienen y mueven al familiar.



También encontramos otros dispositivos que tienen las dos características corrector de postura y genera fuerza para poder levantar peso. En este dispositivo requiere que mostrare a continuación ocupa un espacio que muchas veces no se tiene. Como lo es en el caso de Exoesqueleto CLOI SuitBot fabricado por LG este dispositivo cuenta con una serie de sensores que activa el mecanismo cuando se está inclinado a  $65^{\circ}$  reconoce y analiza los movimientos realizados para corregirlos y ayuda a sostener un poco el peso. Pero este ocupa un espacio que muchas veces no se tiene. (Berlin Patente n° LG CLOi SuitBot, 2018)



La oportunidad de diseño se estructura a partir de la investigación realizada entre entrevistas, inmersiones cognitivas y búsqueda de información analizando así las posturas ergonómicas y esfuerzos que emplea el cuidador para poder interactuar con el paciente. Analizando la información se requiere un dispositivo que ayude en la parte osteomuscular del cuidador, teniendo en cuenta los factores ergonómicos del cuidador, corrigiendo así las malas posturas ayudando a la reducir el esfuerzo muscular, que realiza el cuidador después de horas de trabajo. (disminuir la molesta que tiene la persona por los movimientos que realizan)



#### 4) Objetivos

**I.Objetivo General:** Diseñar un dispositivo que proteja la espalda baja en los cuidadores, para prevenir lesiones o riesgos como lo es la lumbalgia.

#### **II.Objetivos Específicos:**

- Realizar el análisis el ambiente antropométrico y ergonómico que permita el diseño
- Desarrollar un dispositivo para la distribución correcta del peso para ejercer la fuerza de levantamiento de personas con discapacidad del movimiento y se adapta a la anatomía del cuidador.
- Comprobación de corrección de posturas y la mitigación de lesiones en la parte sacra del sistema osteomuscular del cuidador



## **5) Marco de Referencia**

A nivel legal existen varias leyes, resoluciones o la misma constitución que indica cómo serán atendidos los ciudadanos referentes a la dificultad de salud que presente por eso encontramos leyes donde habla de la prestación de salud a todos los ciudadanos como un derecho hasta las ARL que son aseguradoras que protegen al trabajador tanto público como privado y las características que debe cumplir esta persona para ser atendido por la ARL.

En base al Proyecto los cuidadores tendrán que ser atendidos por la EPS debido a que la actividad que realizan no está contemplada las normas estipuladas por nuestro país, así que tendría que atenderse como una enfermedad natural y no por un riesgo o adquirida en el trabajo. A continuación, realizo una tabla con las leyes, resoluciones que explican el funcionamiento de cada uno de los organismos de Salud o de protección que tiene Colombia.



Tabla 8

*Marco legal en Colombia*

leyes	Introducción	Objetivo Principal	Conclusión
<b>Resolución número 1401 de 2007</b>	Investiga los accidentes o incidentes ocurridos a trabajadores independientes o dependientes	Prevenir que se repiten nuevos eventos, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y la productividad de las empresas	se recolecta información del personas que trabajan y se puede reunir la información, se deja a parte persona que no reciben una compensación económica por el trabajo realizado
<b>Resolución 2844 de 2007</b>	Realiza guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia	diseño, difusión y aplicación de Guías de Atención Integral Basadas en la Evidencia, para las diez principales causas de morbilidad profesional	En base a las investigaciones de las enfermedades se crea una resolución para cada 4 años de actualicen las guías de enfermedades laborales. Informar tanto al trabajador como empleador de las normas que se tienen que cumplir referente a la prevención o al pago ante una enfermedad de tipo laboral, para saber si la enfermedad es de tipo laboral se realiza un examen médico al firmar contrato y otro al concluir con este, para conocer el estado de salud del trabajador.
<b>Ley 1562 de 2012</b>	Todo lo relacionado con enfermedades, pagos, responsabilidades, cumplimientos.	Informar a los trabajadores y/o empleador de las responsabilidades, cumplimientos pagos y responsabilidades que con lleva a una enfermedad laboral.	
<b>Decreto número 1443 de 2014</b>	Hacer cumplir a los empleadores de todos los sectores públicos, privados, contratantes, civil y comercial las directrices que implementa el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	Definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Las cuales debes ser aplicadas por empleadores privados y públicos	Que pasa cuando la persona no tiene un contrato y no recibe una compensación económica debido a que son actividades debido a que son trabajos realizados en su casa para familiares o por su bienestar
<b>Decreto número 1477 de 2014</b>	Habla de las enfermedades laborales y las clasifica en una tabla donde describe el nivel y riesgos	Clasificar para que definir el la características de la enfermedad laboral y como se ubica.	Trastornos de la columna aparecen con el código M50 hasta M51,9 Epicondilitis media código M77,0 Epicondilitis lateral código M77,1 trastorno de otros tejidos blandos código M79,8 Estas se deben a que se realizan movimientos repetitivos, Posturas forzadas, Aplicación de fuerza combinada con movimiento repetitivo, Posturas forzadas y vibraciones.
<b>Decreto número 1072 de 2015</b>	El decreto ocupa un espacio central para la creación de nueva normas o reglas para	formulación y adopción de las políticas, planes generales, programas y proyectos para el trabajo, el respeto por los derechos fundamentales, las garantías de los trabajadores, el	Título II Órganos sectoriales de asesoría y coordinación Artículo 1.1.2.6 consejo nacional de riesgos laborales Título III Fondos Especiales Artículo 1.1.3.2



	la protección del trabajador y los requisitos que deben tener	fortalecimiento, promoción y protección de las actividades de la economía solidaria y el trabajo decente, a través un sistema efectivo de vigilancia, información, registro, inspección y control; así como del entendimiento y diálogo social para el buen desarrollo de las relaciones laborales. (Ministerio del trabajo, 2015)	Fondo de riesgos Laborales Título III Organismos de articulación sectorial Artículo 1.2.3.1. De la conformación de la red de comités de seguridad y salud en el trabajo
<b>Decreto 1295 de 1994</b>	Sistema general de riesgos Profesionales	Conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencias del trabajo que desarrollan.	Artículo 5 Prestaciones Asistenciales Artículo 6 Prestaciones de los servicios de salud Estos artículos hablan de los requisitos y prestaciones que tiene que cumplir el empleador cuando el trabajador o trabajadores sufren por las condiciones de trabajo y por las actividades que este con lleva
<b>Resolución 005926 de 2016</b>	Enfermeros a Domicilio	El servicio de cuidador está expresamente excluido del POS., conforme la Resolución 5521 de 2013, que en su artículo 29 indica que la atención domiciliaria no abarca «recursos humanos con finalidad de asistencia o protección social, como es el caso de cuidadores	Prestación del servicio de enfermería suspendido
<b>Constitución de Colombia título II de los derechos, garantías y los deberes en el capítulo II de los derechos sociales, económicos y culturales en su artículo 49</b>	Prestación del servicio de salud a todo Ciudadano Colombiano	La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control	Prestar el servicio de salud a todo Ciudadano Colombiano
<b>Ley 100 de 1993</b>	La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura	Prestar el servicio de salud en casa o a domicilio serán prestados por las IPS conforme lo autoriza las EPS o los Planes complementarios que tenga la persona	Los enfermeros y cuidados aleatorios que requiera un paciente serán suministrados por las IPS si son autorizados por la EPS o por un plan complementario para mejorar la calidad de vida de la persona, pero esta serán prestadas si la vida del paciente se ve en riesgo



integral de las contingencias,  
especialmente las que menoscaban la  
salud y la capacidad económica, de los  
habitantes del territorio nacional, con el  
fin de lograr el bienestar individual y la  
integración de la comunidad.

Tabla realizada por el autor.



En normatividad o leyes referentes para el diseño o construcción de dispositivos médicos para uso en seres humanos encontramos las siguientes.

- Decreto Número 4725 de 2005 Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. (Alcandía MAyor de Bogotá, 2019)
- Resolución 434 de 2001 Pr la cual se dicta normas para la evaluación e importación de tecnologías biomédicas, se define las de importación controlada y se dictan otras disposiciones. (Alcandía MAyor de Bogotá, 2019)
- Resolución 4002 de 2007 por la cual se adopta el manual de requisitos de Capacidad de Almacenamiento y/o acondicionamiento para dispositivos Médicos. (Alcandía MAyor de Bogotá, 2019)
- Resolución 4816 de 2008 por la cual se reglamenta el programa Nacional de Tecno vigilancia, objetivo es la protección de la salud y la seguridad de los pacientes, operadores y todas aquellas personas que se vean implicadas directa o indirectamente en la utilización de los dispositivos médicos. (Alcandía MAyor de Bogotá, 2019)
- Resolución 1319 de 2010 mediante la cual se adopta el manual de buenas prácticas de manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y órtesis ortopédica externa. Información obtenida de (Alcandía MAyor de Bogotá, 2019)



A nivel de calidad y las normas dispuestas para los dispositivos médicos encontramos:

- ISO 13485 es el sistema de gestión de calidad diseñado específicamente para fabricantes de dispositivos médicos. Dicha norma amplía y perfecciona el marco establecido por ISO 9001 con el objetivo de armonizar los requisitos reglamentarios. El cumplimiento con ISO 13485 ayuda con el control de calidad general, la trazabilidad, la validación de procesos y la gestión de riesgos. (organismo de certificación global, 2018)
- ISO 9001 es la norma general para la gestión de la calidad. Involucra a la administración en el proceso de control de calidad, ayuda a realizar cambios para mantener costes bajos, mejora la responsabilidad, facilita el crecimiento de una manera responsable y simplifica el cumplimiento normativo. (organismo de certificación global, 2018)
- ISO 14001 La sostenibilidad es una preocupación importante para todos los fabricantes que intentan administrar un negocio más eficiente. Implementar un sistema de gestión ambiental que cumpla con la norma ISO 14001 puede ayudar a los fabricantes de dispositivos médicos a reducir la producción de residuos, ahorrar energía y reducir la huella de carbono, todos ellos beneficios importantes cuando se trabaja con cadenas de suministro globales y complejas. (organismo de certificación global, 2018)



- ISO 50001 complementa a la ISO 14001 al ofrecer un sistema estandarizado específico para la gestión energética. Dicha norma ofrece a los fabricantes de dispositivos médicos la posibilidad de reducir sus gastos operativos y mejorar la eficiencia energética general, beneficios importantes que pueden mejorar su reputación y facilitar el cumplimiento normativo. Información obtenida de (organismo de certificación global, 2018)

Referente a lo social el cuidador en muchos casos son familiares que su actividad económica está relacionada con otras cosas donde tiene que cumplir ciertos horarios y tareas para ser proactivo en su lugar de trabajo. Esto se le suma a que al llegar a la casa tiene que atender a su familiar en condición de discapacidad, muchas veces tienes que renunciar a su trabajo o conseguir una actividad económica que les permita permanecer en casa para el cuidado de su familiar, esto ejerce una carga negativa tanto psicológicamente, físicamente y económicamente. Debido a esto en Colombia se presentó un caso que fue reportado por el Espectador un periódico de Colombia donde se habla de la condición crítica de una señora de 69 años que debido a las enfermedades y limitaciones que tenía requería de una enfermera para su vida no corriera riesgo ya que su cuidadora para poder pagar los tratamientos y acompañarla a sus tratamientos le era complicado ya que afectaba su capacidad laboral debido a que no contaba con el tiempo suficiente para cumplir una jornada completa, comentando que no tenía los recursos suficientes para sufragar los gastos de manutención de su núcleo familiar. (Espectador, 2019)



Debido a este caso muchas de las familias que pasan por estos casos donde su familiar requiere del acompañamiento de una persona para realizar sus actividades no tienen la capacidad económica para adquirir los dispositivos básicos para el cuidado de personas con limitaciones de movilidad. Teniendo que recurrir a los elementos de la casa o a crear dispositivos para facilitar la interacción con su familiar. Sumándose a esto las calles edificios o transporte masivo no están diseñados para personas que sufran de algún tipo de discapacidad, como lo hace ver en el periódico el tiempo la señora Adela Bayona, que debido a una enfermedad sufrida hace cuarenta años perdió parte de su habilidad motriz, lo que la ha impulsado a ir a obras a indicarles a los ingenieros que tengan en cuenta a las personas con discapacidad. (Bayona, 2017). También esto lo podemos ver en la entrevista realizada a la señora Magda Moya donde manifiesto que tuvo que cambiar de casa debido a la discapacidad de su esposa a los dispositivos y arreglos que ha tenido que realizar al interior de su casa para poder tener una interacción más cómoda con él. (Moya, 2020)

Pero por que estos pacientes o personas con limitaciones no se encuentran en un hospital o atendidos por personal calificado, debido a que el estado de salud de la persona con limitación no está crítico y no requiere de una supervisión o de procedimientos médicos continuos, sino de una que otra consulta a la semana o al mes para corroborar su estado de salud; para eso se encargan las IPS de realizar terapias respiratorias, fisioterapias, toma de muestras si es autorizada por la EPS si



no el cuidador tendrá que realizar estas funciones o transportarse con él a la EPS para que las realicen, afectando su salud física en tema osteomuscular.

Algunos de los dispositivos que se encuentran en el mercado carece de algunos elementos que son importantes para el cuidador, como evitar lesiones de tipo laboral. Debido a esto realice un análisis de dispositivos que hay en el mercado que evitan o corrigen estas enfermedades. Se Anexa tabla de referentes con evaluación de estos mismos.

Tabla 9  
Referentes de diseño y evaluación anatómica y ergonómica

REFERENTES	ERGONOMICO	FUNCIONAL	MORFOLOGICO	MATERIALES	PSICOLOGICO	Total
 <p>Extensor lumbar para espalda <a href="https://www.amazon.es/Extensor-dispositivo-masajeador-inferior-superior/dp/B07R1JDYVX">https://www.amazon.es/Extensor-dispositivo-masajeador-inferior-superior/dp/B07R1JDYVX</a></p>	<p>Corrige la postura de la cintura tronco evitando las rotaciones y laterizaciones y flexión inadecuadas dejando una postura recta.</p> <p>5</p>	<p>Hogar/sillón de oficina/gimnasio, en el coche o en la esterilla de yoga.</p> <p>4</p>	<p>tiene una curvatura que se adapta a todo tipo de cuerpo, con un refuerzo en la parte central para corregir la columna con pequeños relieves por su área para generar presión en las diferentes áreas de la espalda para masajear.</p> <p>3</p>	<p>ABS, espuma y amortiguadores.</p> <p>5</p>	<p>Debido a los picos que tienen proporcionan un masaje al área lumbar, la curvatura que este tiene ayuda a estirar el área ayudando a eliminar el dolor, pero solo puede ser utilizado para prevenir el dolor en ciertas actividades.</p>	<p>17,6</p>



Corrector De Postura De Espalda  
Ajustable Cinturón Soporte 1  
<https://es.aliexpress.com/item/32950945234.html>

Corrige la postura de la parte superior de la espalda y la disminución del jorobado que se genera por la mala postura. Ajustable a todo tipo de cuerpo.

3

Casa, oficina, gimnasio, sala de yoga y exterior.

4

Sus corras se adaptan ajustándose desde la parte de la axila pasando por el hombro finalizando en la parte de la columna alta sus correas se prestan para acomodarse a todo tipo

tela compuesta, nylon

4

corrige la postura desde la parte superior de la espalda corrigiendo el jorobado que se genera por mala postura, puede utilizarse debajo o encima de

17

de cuerpo.

5

la ropa  
siendo  
discreto.

5



VacuPractor

<https://www.amazon.com.mx/VacuPractor-Patented-Orthopedic-Alternative-Decompression/dp/B00A2ZZNM8>

Tiran suave de la columna alargándola al igual que los tejidos blandos que la circulan y estira los músculos del área inferior de la espalda, alivia la presión de los discos intervertebrales,

casa  
gimnasio  
oficina  
espacio  
donde tenga  
agua.

2

Dispositivo que requiere de estar acostado del piso y una prenda mojada o humedecerlo para que haga succión, tiene que recoger las piernas.

2

polipropileno  
no  
moldeado.

4

La sensación de mojar el dispositivo para poder utilizarlo es incómodo ya que si se utiliza en la oficina el que requiera de agua afecta la confiabilidad.

11,  
2

descomprimie  
ndo la espina  
dorsal.

1

3

Cojín que  
rodea y sujeta  
la espalda  
unido a dos  
correas que se  
colocan  
alrededor de  
las rodillas y  
se ajustan  
hasta  
conseguir una  
sujeción  
lumbar  
óptima, alivia  
y previniendo  
el dolor de  
espalda.

casa carro  
oficina

4

Cojín que se  
curva  
naturalmente  
sobre la  
espina dorsal  
permitiendo  
sentarse  
durante  
minutos u  
horas  
haciendo que  
usted mismo  
corrija su  
postura

tela y cintas  
de nylon

5

Solo se  
puede  
utilizar en  
posición  
sentado se  
siente como  
si fuera un  
canguro  
generando  
presión en  
las  
pantorrillas  
o las  
rodillas  
dependiend  
o donde se  
acomode.

18,  
6

3



Betterback

<https://www.dr Diane.com/product/betterback/>

4



Vertecore

<https://finance.yahoo.com/news/back-pain-receive-indiegogo-lift-103000637.html>

Son dos barras verticales que se ajustan a los costados del torso, por el medio cinturones y se alargan accionando manualmente un mecanismo de palanca permitiendo descomprimir la espina dorsal.

3

casa exterior oficina

2

Estructura rígida a los lados para levantar el peso, liberando presión de la columna vertebral, sujetadas por dos cintas que se ajustan al pecho y abdomen de la persona.

3

Tela, gatos hidráulicos

4

Presión al momento de utilizarlos ya que genera fuerza para liberar presión de la columna vertebral, su diseño es muy rígido y parece tener un dispositivo ortopédico para sostener la parte superior de la persona.

12, 4



Estructura de protección para motocicleta

<https://www.amazon.com/-/es/RIDBIKER-Protector-motocicleta-motocross-antideslizante/dp/B07BLRVRP8>

Estructura de panal porosa de peso ligero con una cubierta protectora, cinturón elástico con velcro que se ajusta en cintura hombros, utilizada para la protección en actividades deportivas como motociclismo esquí patinaje y deportes extremos.

Exterior Deportes extremos.

2

Se adapta para proteger la espalda de golpes o caídas durante la actividad deportivas.

4

Cinturón elástico velcro cubierta en pp.

4

Es una armadura para proteger de actividad da tranquilidad al usuario ya que da la sensación de seguridad y protección al momento de realizar sus deportes extremos.

4

15,8



Shiatsu Masajeado Cervical

<https://www.amazon.es/Masajeador-Cervical-Shiatsu-Relajarse-M%C3%BAsculos/dp/B075M85C4S>

Diseñado ergonómicamente con 3 intensidades de masaje ajustable y 8 rodillos que giran simultáneamente mientras rotan bidireccionalmente por cada minuto, aliviando el dolor de espalda, cintura piernas y brazos.

Casa, oficina, gimnasio y centro de masajes, carro viajes.

5

Almohada que se adapta a diferentes partes del cuerpo proporcionando un masaje para aliviar el dolor muscular, masajeado portátil.

3

Almohada malla elástica y transpirable, cuero PU correa de mano práctica, conector de carga a carro o toma corriente, motor de 24W 8 rodillos.

3

Proporciona una sensación de alivio y confort debido a su función de masajear y relaja los músculos tensionados

4

16,  
8



Traje músculo

[https://elpais.com/elpais/2016/01/29/ciencia/1454082741\\_918903.html](https://elpais.com/elpais/2016/01/29/ciencia/1454082741_918903.html)

<p>Protege la zona lumbar, ayudando a levantar 20 a 30 kilogramos, tirando de los brazos y manos, evitando que la maquina podría dar más pero por la resistencia del cuerpo humano no se puede, dos interruptores uno para bajar otro para subir.</p>	<p>casa trabajo lugares donde tenga que levantar peso.</p>	<p>4</p>	<p>Armazón metálico que se adapta a la espalda como maleta se maneja con una boquilla y tiene un refuerzo que protege los riñones y sus extensiones que sirven para anclarlo y hacer palanca con las piernas.</p>	<p>cuenta con dos interruptores para poder bajar cuenta con una batería y un compresor de aire que infla y desinfla los músculos artificiales.</p>	<p>2</p>	<p>sensación de alivio al saber que reduce la fatiga de cargar pesos, molestia por las presiones que genera en los brazos y manos. Diseño erróneo al momento de activarlo ya que sea por interruptor o boquilla el usuario por la actividad no controla su respiración o las manos</p>	<p>13, 2</p>
<p>5</p>			<p>2</p>				



LG exoesqueleto CLOI Suitbot  
<https://m.europapress.es/portaltic/sector/noticia-lg-llevara-ces-2019-nuevas-versiones-exoesqueleto-robots-gama-lg-cloi-20181227123121.html>

Posee una serie de sensores que se activan al detectar cuando el cuerpo se ha inclinado 65 grados, ayuda a doblar la espalda y a sostener un poco de peso.

trabajo casa gimnasio o cualquier lugar donde se requiera levantar peso.

5

5

Dispositivo que se ajusta en el abdomen y las piernas ayudando a doblar la espalda cuando los sensores detectan la inclinación del usuario en 65 grados y ayudándolo a levantar el peso para evitar molestias en el área lumbar.

0

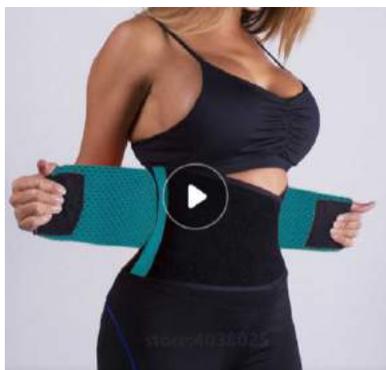
ocupadas y no podrá presionar el botón.

1

Ayuda para ejercer la carga laboral que implica levantar elementos pesados, como cajas. Se ve como una ayuda al trabajo.

5

16



Cinturón caliente Ortopédico

<https://es.aliexpress.com/item/32690374918.html>

El cinturón de soporte de faja de entrenamiento. Que ayuda a aliviar el dolor de espalda reduciendo la tensión.	Casa, oficina. Gimnasio, exterior.	Paneles laterales elásticos con ventilación ajustable y transparente, con soporte ajustable trasero para mayor calidez y seis permanencias para un soporte adicional con cierre fácil, costuras finas a lo largo de los bordes.	neopreno, tela de red de pescado, hueso de goma.	Se ve como una faja reductora, pero esta ayuda aliviar el dolor de espalda. Al momento de realizar el ejercicio evita que se hagan movimientos que lastiman el área.
4	5	5	4	18
		4		5



## 6) Metodología para la Formulación del Proyecto:

Se escoge como metodología Centrada en el Usuario debido a los procesos de recolección y de interacción que se tiene. Esta tiene como filosofía el diseño englobando o relacionando otras metodologías y técnicas que comparten un objetivo común:

Conocer y comprender las necesidades, limitaciones, comportamientos y características del usuario, involucrando en muchos casos a usuarios potenciales o reales en el proceso.

(Montero & Santamaría, 2003)

### 1. Análisis

**1.1. Usabilidad:** se recolecta la información del tema analizando y los dispositivos he intervenciones que realiza el cuidador con su familiar, se entrevista, se graba videos, se le pregunta se hace una sumersión cognitiva para entender la situación y comprender como usuarios que problemas se encuentran.

**1.2. Análisis heurístico:**

**1.3. Dimensión Empírica:** Se evalúa la interacción que tiene el cuidador con su familiar a nivel de anatomía, espacio y ergonómico.

**1.4. Facilidad de aprendizaje:** Se observa la facilidad de aprendizaje que tiene el cuidador, como se acomoda y se mueve para poder mover a su familiar o ayudarlo a levantar.

**1.5. Eficiencia:** cuánto dura en realizar la actividad en tiempo.

Aproximadamente duran entre 2 minutos a 6 minutos la intervención de



levantamiento. Se puede evidenciar en los anexos enviados en los videos de Gelly y Francisco.

**1.6.Cualidad de ser recordado:** El cuidador al realizar la actividad todos los días en varias ocasiones al día tiene un paso a paso que realiza para poder esta actividad manifestando que este paso a paso no es el apropiado porque tiene molestias en la espalda baja, debido a que no cuenta con un tiempo para capacitarse en el manejo de paciente.

**1.7.Eficacia:** al ser evaluado en toda la actividad el cuidador presenta de varios errores, posturales, espacio, elementos alrededor, disposición de los dispositivos, animales en el área.

**1.8.Satisfacción:** Es negativa debido a los dolores o molestias que presenta por el movimiento repetitivo y el exceso de fuerza realizado.

**1.9.Dimensiones dependencia:** el usuario necesita un dispositivo que le ayude a facilitar la actividad de mover o levantar a su familiar debido a que estos tienen limitaciones de movilidad o por enfermedades requieren de un acompañamiento en todo momento.

**1.10. Benchmarking:** Analizar y comparar a diferentes cuidadores para observar varios puntos de vista encontrando un problema en común o similar.

**1.11. Entrevista:** se entrevistaron a dos cuidadores sobre cómo interactúan con el adulto mayor cómo se siente, si ha presentado molestias, que nos



narre la experiencia que tiene con su familia al momento de cuidarlo.

Estas entrevistas se encuentran en los anexos 1 y 2

**1.12. Personas escenarios:** Análisis de los cuidadores y del entorno que los rodea la interacción con su familiar el espacio que tiene, sus capacidades y dificultades, para encontrar el problema y llegar a solucionarlo.

**2. Conceptualización:** ya identificado el problema que presentan los usuarios (cuidadores) se recolecta información de dispositivos o elementos que nos ayuden a comprender mejor el problema que tiene.

**2.1.Cardsorting:** Clasificar las tareas o el contexto del usuario y los problemas que se presentan. Anexo 7

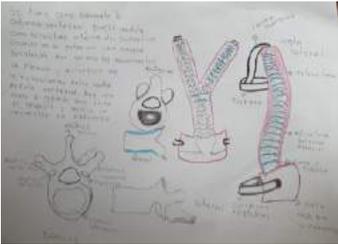
**2.2.Arquitectura de la información:** Esta se presenta en tablas cuadros y mapas que están en el trascurso del trabajo o se encuentran anexados a este.

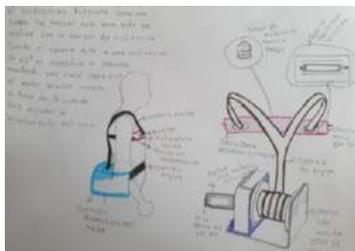
**2.3.Mapa de investigación:** Se realizan varios mapas con temas relacionados para la investigación y recolección de información. Se tienen tablas y referentes de diseño. Que se encuentran a lo largo del trabajo. Ver índice de tablas.

**3. Prototipado:** bocetar a través de la evaluación de referentes identificando los elementos que nos pueden ayudar con el dispositivo a diseñar. Se realiza una evaluación de los bocetos anatómicamente y ergonómicamente.

Tabla 10

*Bocetos y evaluación Anatómica*

PROPUESTA	ADAPTACIÓN EN EL PECHO	ADAPTACIÓN EN EL ABDOMEN	ADAPTACIÓN SACRA	ADAPTACIÓN LUMBAR	ADAPTACIÓN TÓRACICAS	ADAPTACIÓN CERVICALES	ADAPTACIÓN MUSLOS	TOTAL
	<p>Se adapta al pecho por una correa la cual se ajusta según el diámetro o tamaño de este. Así que puede ser utilizado por cualquier tipo de persona.</p> <p>5</p>	<p>Correa ajustable a todo tipo de abdomen permitiendo que todas las personas lo utilicen. Evitando que se caiga el dispositivo.</p> <p>5</p>	<p>Tiene una caja con la forma de los glúteos, lo cual genera un peso e incomodidad al moverse ya que no permite movilidad, en la parte</p> <p>2</p>	<p>Conjunto de módulos que se mueven y ajustan como una columna vertebral lo cual permite acomodarse según la anatomía de la persona que lo utiliza.</p> <p>5</p>	<p>Conjunto de módulos que se mueven y ajustan como una columna vertebral lo cual permite acomodarse según la anatomía de la persona que lo utiliza.</p> <p>5</p>	<p>Conjunto de módulos que se mueven y ajustan como una columna vertebral, pero al pasar por los omoplatos, no es la anatomía adecuada y no permiten los movimientos indicados.</p> <p>1</p>	<p>NO SE ADAPTA A ESTA AREA.</p> <p>0</p>	<p>23,00</p>



Correa ajustable a todo tipo de pecho, con un rodillo que ajusta la correa que viene de la parte de la espalda, tiene un sensor en la parte derecha el cual se activa al inclinar a 65°	Correa ajustable a todo tipo de abdomen permitiendo que todas las personas lo utilicen. Evitando que se caiga el dispositivo.	caja con un motor tipo winche, que genera más peso y no se adapta a la anatomía de las personas lo cual dificulta los movimientos.	correa de nylon que pasa por encima de la columna vertebral, dividiéndose a la mitad formando una Y para pasar por los hombros, esta correa es ajustable lo cual es perfecto ya que dependiendo del tamaño de la persona esta podrá acomodarse, pero no limita los movimientos.	En esta área la correa se divide en dos formando una figura parecida a la Y, lo que proporciona un repartimiento de cargas adecuado a cada lado del cuerpo y centrándolo.	conjunto de módulos que se mueven y ajustan como una columna vertebral, pero al pasar por los omoplatos, no es la anatomía adecuada y molesta y no permiten los movimientos indicados.	NO SE ADAPTA A ESTA AREA.	18,00
5	5	1	3	3	1	0	



Correa ajustable a todo tipo de pecho, con un rodillo que ajusta la correa que viene de la parte de la espalda, tiene un sensor en la parte derecha el cual se activa al inclinar a 65°	Correa ajustable a todo tipo de abdomen permitiendo que todas las personas lo utilicen. Evitando que se caiga el dispositivo.	Resorte que pasan desde la zona lumbar a la zona de los muslos para ayudar a levantar la espalda y las cargas.	Correa ajustable que une con unas cuerdas elásticas la columna con las piernas simulando la estructura masticar, no tienen la resistencia de la columna como para mantener todo el peso o limitar los movimientos no deseados.	cuerdas elásticas que simulan el movimiento de los músculos pero al encontrar de dos por cada lado, generan movimientos no indicados para el levantamiento de cargas, lo cual no es adecuado.	Cuerdas elásticas que imitan el movimiento de los músculos ayudando en esta área a moverse adecuadamente para el levantamiento de las cargas.	Correa que se conecta al área lumbar por medio de un resorte para ayudar al levantamiento de cargas.
4	4	2	3	4	5	1

22,14

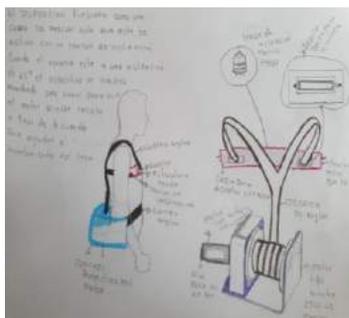
Tabla 11

*Bocetos y evaluación ergonómica.*

PROPUESTA	ADAPTABILIDAD	LUGAR DE TRABAJO	DISEÑO	PSICOLOGICO	FUNCIONALIDAD	MATERIALES	TOTAL
	<p>Se adapta a todo tipo de cuerpo en la parte lumbar pecho abdomen en la parte vertical y torácicas no es adaptable por las formas que tiene.</p> <p>3</p>	<p>Se ajusta al área del trabajo ya que no ocupa un espacio necesario, se adapta al cuerpo.</p> <p>5</p>	<p>Según la actividad a realizar con el dispositivo y la anatomía del ser humano el diseño el dispositivo cumple con la resistencia y la limitación de movimientos, pero estéticamente</p>	<p>Alivio al que ayude a la carga de pesos. Negativo por la caja que tiene en su zona sacra.</p> <p>3</p>	<p>Ayuda a cargar el peso. Limitación de movimiento más del necesario. Ceja de la parte sacra innecesaria.</p> <p>3</p>	<p>Correas de nylon caucho módulos goma esponjosa entre cada módulo Gel de frío y calor para la estructura de los moldes. Plastic moldable.</p> <p>4</p>	<p>16,67</p>

te no es agradable.

2



correas ideales para el manejo de adaptabilidad. Motor o caja donde se tiene el motor no es adaptable.

3

Debido al tamaño de la caja requiere un espacio para que la persona que lo lleva pueda moverse sin dificultades

2

la forma en Y que ayuda a distribuir el peso en todo el cuerpo, caja o parte inferior del dispositivo rompe con la familiaridad el diseño.

3

sus correas son agradables y ayudan a levantar el peso debido al motor wincher. Este motor ubicado en una caja hace que no sea aceptable y el peso que este género no es del agrado, pero si la idea que retraer la cuerda.

4

La idea de retraer las correas para ayudar a la espalda a levantar el peso y el sensor es indicado, pero le falta resistencia o dureza en la parte lumbar debido que es ahí donde se encuentran todos los músculos de la espalda.

4

correa de nylon motor wincher manual motor de litio 18650 sensor de inclinación 59560 rodillo.

3

16,50



Se adapta a todo tipo de cuerpo en la parte lumbar pecho abdomen en la parte cervical y torácicas, cuerdas elásticas que simulan el movimiento de los músculos.

5

Se ajusta al área del trabajo ya que no ocupa un espacio necesario, se adapta al cuerpo.

5

Parece desorganizado debido a las cantidades de cuerdas que se requieren para poder soportar el peso. Diseño siempre en cuestión de correas. Ilógico con el resorte que tiene entre las piernas y la zona lumbar.

3

inseguridad debido a que no se siente que las cuerdas están agarradas bien debido a que están sostenidas por una armella, los resortes dan la sensación de resistencia al manejarlo.

2

La imitación de las cuerdas a los movimientos que realiza el musculo son ideales para la espalda pero ayudado de un elemento rígido o semirrígido para soportar parte del peso cargado.

4

Bandas elásticas resortes coreas de nylon armellas velcro

3

19,50



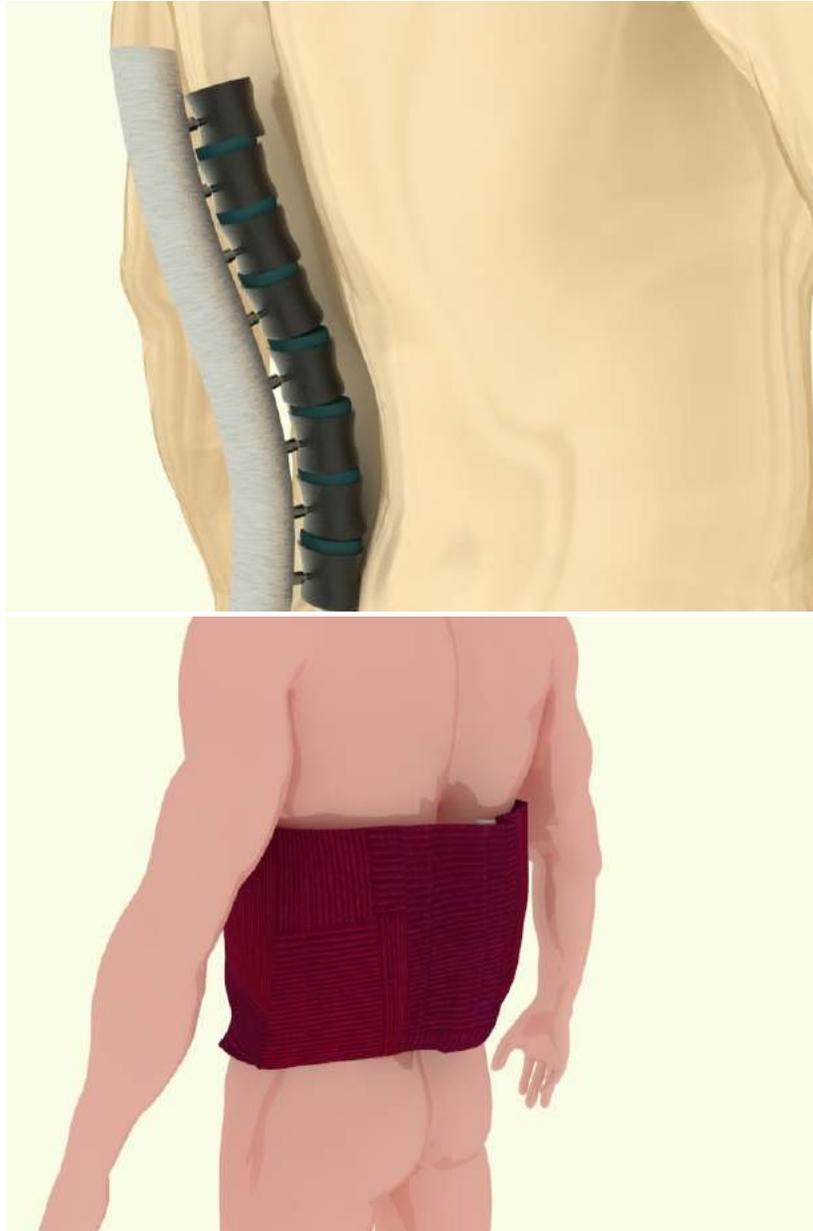
## CONCLUSIÓN

Utilizar la idea de la estructura de la columna, hasta la mitad de la espalda (parte torácica) y desde ahí tener otra correa donde se ajustan unas bandas elásticas que pasan por la parte torácica subiendo por la parte cervicales finalizando en el área del pecho de la persona ajustada con una correa, estas mismas bandas elásticas tienen que ir conectadas desde el pecho hasta la parte lumbar sacra de la persona donde son retraídas por un dispositivo de recolección donde se activa mediante un sensor de inclinación. la estructura de la columna debe estar protegida por una carcasa semi rígida ya que esta área debe tener movimientos de inclinación frontal. limitando el movimiento lateral.

---

Tabla hecha por el autor.

**3.1. Piloto:** diseño en base a las conclusiones de las evaluaciones realizadas a los bocetos y diseño final de este.





**4. Test del usuario:** Se realiza es un análisis de resistencia del dispositivo ya que la entrega de este será digital a lo cual se anexa los resultados obtenidos con diferentes materiales.

Tabla 12

*Informe de inventor material fleje de aluminio como soporte*

Nombre	Mínimo	Máximo
Volumen	124954 mm <sup>3</sup>	
Masa	0,194879 kg	
Tensión de Von Mises	0,00000000176903 MPa	230,866 MPa
Primera tensión principal	-45,9986 MPa	222,273 MPa
Tercera tensión principal	-240,283 MPa	49,9422 MPa
Desplazamiento	0 mm	0,00229677 mm
Coefficiente de seguridad	1,08288 su	15 su
Tensión XX	-73,1234 MPa	63,3084 MPa
Tensión XY	-47,5916 MPa	43,5882 MPa
Tensión XZ	-36,8041 MPa	34,1868 MPa
Tensión YY	-230,089 MPa	202,304 MPa
Tensión YZ	-110,063 MPa	97,1179 MPa
Tensión ZZ	-113,639 MPa	118,231 MPa
Desplazamiento X	-0,00110391 mm	0,00110121 mm
Desplazamiento Y	-0,000029216 mm	0,00216954 mm
Desplazamiento Z	-0,00184948 mm	0,00121783 mm
Deformación equivalente	0,000000000586857 su	0,00106942 su
Primera deformación principal	-0,000000315222 su	0,00109473 su
Tercera deformación principal	-0,00120088 su	0,00000000613083 su
Deformación XX	-0,000215522 su	0,000240193 su
Deformación XY	-0,000320565 su	0,000293599 su
Deformación XZ	-0,000247903 su	0,000230274 su
Deformación YY	-0,00113222 su	0,000922583 su
Deformación YZ	-0,000741358 su	0,000654162 su
Deformación ZZ	-0,000584864 su	0,000531581 su
Presión de contacto	0 MPa	165,302 MPa



Presión de contacto X	-30,3746 MPa	31,8104 MPa
Presión de contacto Y	-66,7251 MPa	160,969 MPa
Presión de contacto Z	-75,5514 MPa	49,8916 MPa

Tabla obtenida del informe que da inventor trabajo realizado por el autor.

En esta tabla no indica la masa del dispositivo que es de 0,19 Kg, las deformaciones en los planos XX, XY, XZ, YY, YZ Y ZZ muestran un resultado negativo indicando que la resistencia del soporte con fleje de aluminio no es apta para este dispositivo.

Concluyendo que requiere de otro material. Para utilizar como soporte.

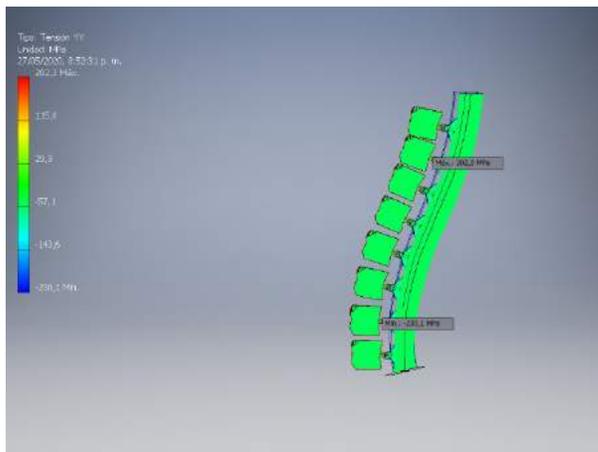


Imagen obtenida de informe fleje de aluminio inventor anexo 7.

En la imagen se muestra el plano YY y se puede ver la deformación que tuvo el soporte de fleje de aluminio una fuerza de 30 Kg por cada ensamble que tiene el dispositivo total de fuerza 240Kg.



Tabla 13

*Informe de dispositivo con soporte de vara de acero inoxidable.*

Nombre	Mínimo	Máximo
Volumen	229561 mm <sup>3</sup>	
Masa	1,83648 kg	
Tensión de Von Mises	0,000000140015 MPa	29,6258 MPa
Primera tensión principal	-5,90523 MPa	27,868 MPa
Tercera tensión principal	-30,3156 MPa	7,04777 MPa
Desplazamiento	0 mm	0,000256613 mm
Coefficiente de seguridad	8,4386 su	15 su
Tensión XX	-9,84637 MPa	10,9854 MPa
Tensión XY	-10,7165 MPa	8,38812 MPa
Tensión XZ	-4,91275 MPa	4,64318 MPa
Tensión YY	-27,5276 MPa	22,7249 MPa
Tensión YZ	-12,8629 MPa	15,8655 MPa
Tensión ZZ	-15,4682 MPa	17,036 MPa
Desplazamiento X	-0,0000752663 mm	0,000203679 mm
Desplazamiento Y	-0,000164232 mm	0,00023941 mm
Desplazamiento Z	-0,000215293 mm	0,000110789 mm
Deformación equivalente	0,000000000000842179 su	0,000136522 su
Primera deformación principal	-0,000000926925 su	0,000125845 su
Tercera deformación principal	-0,000151825 su	0,00000000000242181 su
Deformación XX	-0,0000236885 su	0,0000291912 su
Deformación XY	-0,0000721839 su	0,0000565003 su
Deformación XZ	-0,000033091 su	0,0000312753 su
Deformación YY	-0,000130025 su	0,000104348 su
Deformación YZ	-0,0000866414 su	0,000106866 su
Deformación ZZ	-0,0000713561 su	0,000104045 su
Presión de contacto	0 MPa	19,6593 MPa
Presión de contacto X	-3,71742 MPa	3,24817 MPa
Presión de contacto Y	-12,0644 MPa	18,8288 MPa
Presión de contacto Z	-10,7367 MPa	5,84519 MPa

Tabla obtenida de informe por programa inventor hecho por el autor.



En esta tabla se muestra que el soporte con el material de acero inoxidable resiste la fuerza aplicada que son de 30 Kg por cada ensamble que tiene el dispositivo, pero el peso de este dispositivo es de casi 2 Kg lo que es inviable para el dispositivo por el peso que tiene.

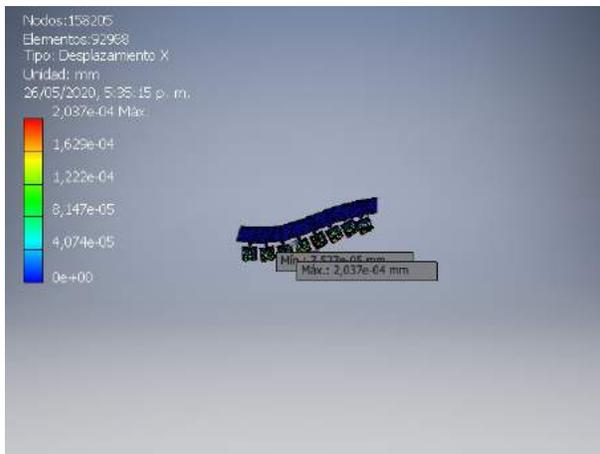


Imagen tomada del anexo 8 vara de acero inoxidable realizada por el autor.

En esta imagen se nota que el desplazamiento del dispositivo es nulo lo que es óptimo para la función de restringir y ayudar a sostener peso.



Tabla 14

*Informe de tubo de aluminio de 3/4 de pulgadas*

Nombre	Mínimo	Máximo
Volumen	155807 mm <sup>3</sup>	
Masa	0,278185 kg	
Tensión de Von Mises	0,000000000451762 MPa	225,944 MPa
Primera tensión principal	-49,1447 MPa	232,046 MPa
Tercera tensión principal	-235,064 MPa	49,0554 MPa
Desplazamiento	0 mm	0,00219 mm
Coefficiente de seguridad	1,10647 su	15 su
Tensión XX	-77,4031 MPa	79,5954 MPa
Tensión XY	-39,1337 MPa	41,108 MPa
Tensión XZ	-39,6911 MPa	36,8404 MPa
Tensión YY	-212,562 MPa	194,815 MPa
Tensión YZ	-121,503 MPa	113,78 MPa
Tensión ZZ	-128,909 MPa	115,857 MPa
Desplazamiento X	-0,000986085 mm	0,000995654 mm
Desplazamiento Y	-0,0000446079 mm	0,00211491 mm
Desplazamiento Z	-0,00192265 mm	0,00103042 mm
Deformación equivalente	0,000000000149603 su	0,00104557 su
Primera deformación principal	-0,000000476882 su	0,00116114 su
Tercera deformación principal	-0,00113993 su	0,0000000199803 su
Deformación XX	-0,000203189 su	0,000208398 su
Deformación XY	-0,000263595 su	0,000276893 su
Deformación XZ	-0,000267349 su	0,000248148 su
Deformación YY	-0,00101122 su	0,000863263 su
Deformación YZ	-0,000818413 su	0,000766392 su
Deformación ZZ	-0,000553147 su	0,000550659 su
Presión de contacto	0 MPa	313,586 MPa
Presión de contacto X	-58,1332 MPa	56,3716 MPa
Presión de contacto Y	-60,8114 MPa	263,131 MPa
Presión de contacto Z	-181,117 MPa	85,0758 MPa

Tabla obtenida por el informe de inventor hecho por el autor.



En la tabla muestra los resultados del informe donde nos dice que el peso del dispositivo es de 0,27Kg, su coeficiente de seguridad es mayor a 1, resistiendo las fuerzas colocadas en cada ensamble que fueron de 300 N ósea 30 Kg por cada ensamble al contar con 8 ensambles el dispositivo soporta un peso de 240 Kg ayudando a soportar el peso de familiares con sobre peso y limitación de movimiento, limitando también las malas posturas que puede llegar a realizar el cuidador por interactuar con su familiar.



## 7. Delimitación y Alcances:

Se delimita la ciudad de Bogotá, debido al acceso que se tiene a la información, y a que se está trabajando con cuidadores que residen en esta ciudad, estos cuidadores aceptaron participar en la investigación, el tiempo del trabajo será de 1 años y 6 meses comenzando desde el 1 de febrero del año 2019 y finalizando el 30 de mayo del año 2020, donde tendrá que entregar un trabajo escrito con la problemática y demás información recolectada en el transcurso, con un dispositivo que proteja la espalda baja evitando lesiones de tipo osteomuscular del cuidador de personas discapacitadas así mejorando la calidad de vida tanto de la persona con la limitación como del cuidador, este dispositivo será entregado vía digital debido a los acontecimientos vividos en este año, esta entrega contará con render, análisis de resistencia o tensión del dispositivo comprobando que este funcione y cumpla los requerimientos de limitación del movimiento y soportar peso distribuyendo el peso evitando así las lesiones de tipo laboral que sufre el cuidador.

Se toma un registro fotográfico, videos, gráficas, entrevistas donde se demuestre las comprobaciones realizadas y la necesidad de este elemento.

Es importante que los resultados sean medibles a nivel de funcionalidad, eficiencia.

**Alcances:** se obtiene un dispositivo digital con las comprobaciones de los materiales y de la funcionalidad y eficiencia que tiene evaluando así diferentes materiales y su resistencia escogiendo los siguientes materiales.

Soporte del dispositivo: tubo de aluminio de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, con una longitud de 23 cm.

Tabla 15

*Materiales, ficha técnica y procesos técnico productivos*

Entrada	Proceso Productivo	Ficha técnica	Producto final	fuentes
---------	--------------------	---------------	----------------	---------

Materiales: aluminio

Fundición  
 Extracción  
 Medición  
 corte  
 Troquelado  
 Curvado por  
 compresión  
 soldadura por arco de  
 aluminio al acero con  
 transición biméticos o  
 revestir el material

**DIMENSIONES Y ESPECIFICACIONES DEL TUBO**

NO DE DESCRIPCIÓN	ANCHO CORONA	NUMERO DE HUELOS POR PULGADA	PESO POR TALLADO PES	LONGITUD TUBO EN CORONA (Pulgadas)	CONVERSION CORONA (Pulgadas)
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 1 1/2"	1 1/2"	14	3.35	118.30	4.658"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 1 3/4"	1 3/4"	14	3.8	118.30	5.591"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 2"	2"	11.50	3.74	118.30	7"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 2 1/4"	2 1/4"	11.50	5.07	118.30	7.875"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 2 1/2"	2 1/2"	11.50	4.94	118.30	8.268"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 3"	3"	11.50	5.86	118.30	11.811"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 3 1/2"	3 1/2"	8	5.38	118.30	13.889"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 4"	4"	8	5.23	118.30	15.708"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 4 1/2"	4 1/2"	8	6.43	118.30	17.875"
TUBO AL. CEE-40 COUPLE 5"	5"	8	17.38	118.30	19.687"

*\*Tubo: Ver tubos de nuestra cartilla\**

**ANEXOS Y ESPECIFICACIONES DEL COUPLE**

SECCION CORONA	LONGITUD DEL CORONA Pulgadas	TALLADO APERTURA DEL CORONA Pulgadas	ANCHO DEL COUPLE Pulgadas (Pulgadas)
1 1/2"	1.50	1.675	1.25
1 3/4"	1.75	1.75	1.50
2"	2.00	1.90	1.75
2 1/4"	2.25	1.95	1.90
2 1/2"	2.50	2.10	2.20
3"	3.00	2.75	2.75
3 1/2"	3.50	3.40	3.25
4"	4.00	3.80	3.75
4 1/2"	4.50	4.40	4.40
5"	5.00	5	5

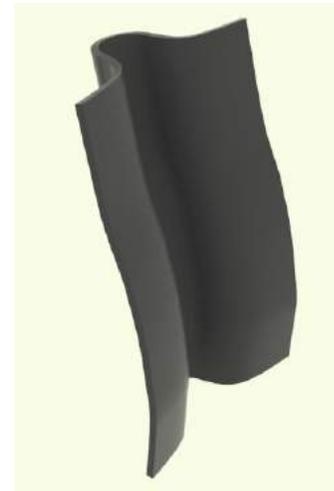


<http://www.gomarbario.com/fichas/TUBERIA/1.3-TUBO-CONDUIT-ALUMINIO-CEDULA-40/Tubos-aluminio-Eaton.pdf>

Geomembrana

Fundición por mezcla o  
lote  
Extracción  
Medir  
corte

Espesor mm de 0.2 a 5  
resistencia a la tracción TD /  
MD MPA >17 a >25  
alargamiento a la roctura TD /  
MD % >450 >550  
Fuerza de Rotura Desgarro en  
Angulo recto N/mm >80 >110  
contenido de carbón negro %  
2,0-3,0  
F20 anti-grieta H >1500  
property impacbrittle  
Temperatura - 70Low pasar  
la inducción oxidativa tiempo a  
200° C, mín >20



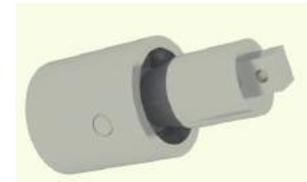
<https://www.dongshengwaterproof.com/es/products/LDPE-Geomembrane-waterproofing-membrane.html#.XtJ5eDr0IPY>



Acero

Fundición  
 Extracción  
 Medición  
 corte  
 Troquelado  
 Ensamble  
 soldadura por arco de  
 aluminio al acero con  
 transición bimeticos o  
 revestir el material  
 soldadura

Part. No.	Nominal Size	ØD in (mm)	1.1 in (mm)	1.3 in (mm)	Ultimate Torque (ft-lb (Nm))	Max. Operating (ft-lb (Nm))
UA-SS605	1/2"	0.625 (15.87)	2.00 (50.8)	0.75 (19.1)	240 (32.7)	48 (6.4)
UA-SS625	5/8"	0.625 (15.87)	2.25 (57.1)	0.81 (20.6)	475 (64.7)	95 (12.7)
UA-SS750	3/4"	0.750 (19.05)	2.00 (50.8)	0.95 (24.1)	570 (76.8)	114 (15.2)
UA-SS875	7/8"	0.875 (22.13)	3.00 (76.2)	1.03 (26.2)	1250 (168.4)	250 (33.3)
UA-SS900	1"	0.895 (22.77)	3.30 (83.7)	1.18 (30.2)	1575 (211.6)	315 (42.0)
UA-SS1125	1 1/8"	1.125 (28.65)	3.90 (99.1)	1.22 (31.1)	2250 (304.2)	450 (59.9)
UA-SS1250	1 1/4"	1.245 (31.62)	3.75 (95.3)	1.28 (32.6)	3400 (458.2)	680 (90.8)
UA-SS1500	1 1/2"	1.495 (37.97)	4.25 (108.0)	1.41 (35.7)	7250 (978.1)	1450 (193.3)
UA-SS1750	1 3/4"	1.745 (44.27)	5.00 (127.0)	1.58 (40.0)	10500 (1418.3)	2100 (279.5)
UA-SS2000	2"	1.995 (50.67)	5.50 (139.7)	1.70 (43.2)	15000 (2032.8)	3000 (399.5)

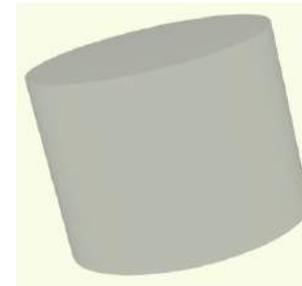


<https://www.ptmotio n.de/espa%C3%B1ol /juntas-universales- ejes-de- transmisi%C3%B3n/ juntas-imperiales-de- acero-inoxidable/>

acero

Fundición  
 Extracción  
 Medición  
 corte  
 Soldadura

Inox 304 Propiedades Mecánicas						
Acero	Resistencia a la tracción (MPa) ≥	Esfuerzo de fluencia (MPa) ≥	Elongación en 50 mm (%) ≥	Reducción de área (%)	Dureza (HBW) S	Condiciones
	585	235	60	70	149	Barra recocida
304	600	415	45		212	Recocido y estrado en frío
	660	655	25		275	Estrado en frío de alta resistencia



<https://www.material mundial.com/acero- inoxidable-ss-astm- sae-aisi-304-ficha- tecnica/>



Caucho

Fundición  
Vulcanización  
Molde  
Inyección

BASES DISPONIBLES PARA EXTRUSIÓN EN CAUCHO DE SILICONA ESPONIOSA

	Propiedades	Normas	Unidades	Silicona Blanca
Características Generales	Apariencia			Blanca
	Densidad	BS-EN-ISO 045	g/cm <sup>3</sup>	0,230±0,040
	Resistencia Térmica		°C	-50°C / +200°C
	Dureza Shore OO	ASTM D2240		45±5
	Dureza Shore A	ASTM D2240		5±2
	Tensión de compresión	BS EN-ISO 3386 parte 1.2	kPa	90±90
		BS EN-ISO		
	Tensión de rotura (0,75 min)	1798	N/mm <sup>2</sup>	1,2
		(0,75 min)		
		BS-EN-		
Propiedades Mecánicas Post curado	Desgarro (100min)	ISO1798	%	200
	Deformación permanente (22h/70°C)	BS EN-ISO 1856	%	10
	Punto de fragilidad	ASTM D746	°C	-60
	Límite del índice de oxígeno	BS 2872 Parte 1	%	24
	Conductividad térmica	VDE 0304	W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	0,24
	Resistencia a la radiación			>10 <sup>5</sup> Grays (10 <sup>5</sup> Rads)
	Coefficiente Dieléctrico	VDE 0303		2,9
	Fuerza dieléctrica	VDE 0303	kV/mm <sup>1</sup>	23
	Coefficiente de expansión térmica	VDE 0303		3x10 <sup>-6</sup>
	Resistencia volumétrica	VDE 0303		3x10 <sup>17</sup> Ohm/cm

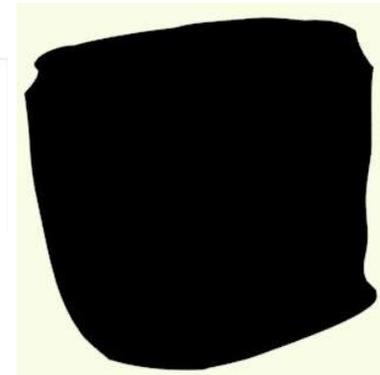


<https://www.merefsa.com/productos/cauchos-de-silicona/>



Tela de neopreno  
transpirable

Emulsificación  
Iniciación y catálisis  
Transferencia de calor  
Conversión del  
monómero  
Recuperación del  
monómero  
Aislamiento del  
monómero  
Vulcanización  
Hilado - textil - cilindro  
de teñido - tela de  
formación.  
Neopreno Tejido  
laminado- corte con  
troquel - pieza de corte  
broches  
Cierres



<https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-high-elastic-breathable-perforated-neoprene-fabric-60818292272.html>

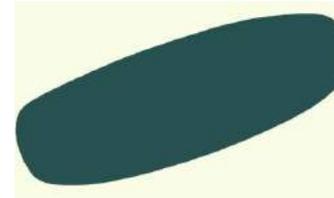


Espuma de polietileno

Se obtiene a base de extrusión de polietileno el cual es espumado por medio de un gas que se inyecta a presión durante el proceso.

**CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS**

Densidad 18,60 Kg / m<sup>3</sup> (+- 10%)  
Resistencia a la compresión según ASTM D 1056 0.16 Kg/cm<sup>2</sup>  
Elongación en porcentaje según ASTM D 1564 45%  
Resistencia a la rotura según ASTM D 624 0.90 kg/cm<sup>2</sup>  
Permeabilidad al vapor de agua según ASTM C 355 0.02  
Conductividad térmica medida a 50°C 0.326 Kcal/h m°C  
Color blanco  
No tiene ningún tipo de olor  
Punto de fusión 100-110 °C  
Es un producto insoluble  
Punto de ebullición no aplicable  
No siendo un producto carcinógeno



[http://www.estalki.com/uploads/archivos/FICHA\\_TECNICA\\_ESPOL\(1\).pdf](http://www.estalki.com/uploads/archivos/FICHA_TECNICA_ESPOL(1).pdf)



OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Realizar el análisis el ambiente antropométrico y ergonómico que permita el diseño	Registro fotográfico y de video del entorno	Análisis anatómico y ergonómico del registro fotográfico y de video. Anexo 3 y 4
	Evaluaciones a el registro	Evaluación ergonómica tabla tomada de Mapfre anexo 5
Desarrollar un dispositivo para la distribución correcta del peso para ejercer la fuerza de levantamiento de personas con discapacidad del movimiento y se adapta a la anatomía del cuidador.	Análisis de referentes diseños, normas y leyes.	Bocetos adjunto en el trabajo en tablas 10 y 11
	Evaluación de los bocetos y diseño de dispositivo final	Anexo 10 fotos del dispositivo y anexo 11 planos del dispositivo
Comprobación de corrección de posturas y la mitigación de lesiones en la parte sacra del sistema osteomuscular del cuidador	Dispositivo con planos y en render	Análisis de los dispositivos con programa inventor donde se colocan cargar de 300 N. (30 Kg)
	Análisis de diferentes materiales y fuerzas.	Anexos 7, 8 y 9



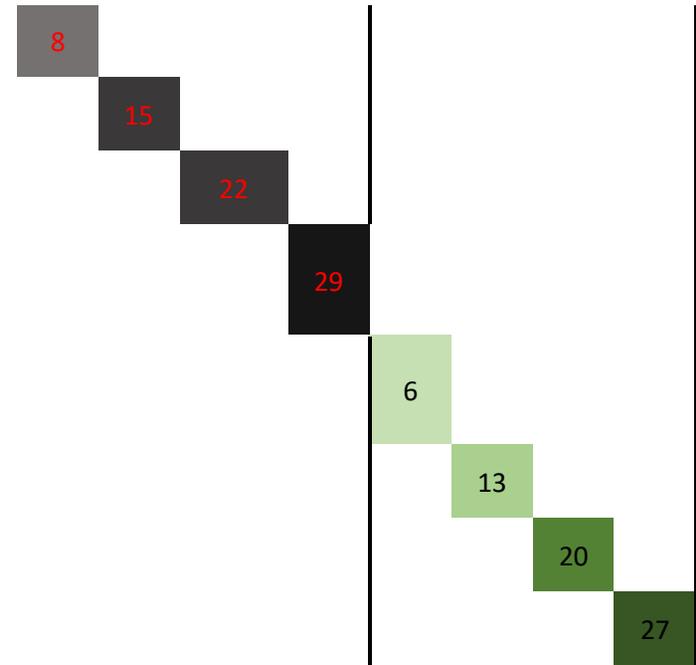
**8. Resultados esperados:**

<b>Resultado</b>	<b>Impacto</b>
Trabajo escrito	Registro del proceso y de cómo se llevó a cabo
Bocetos	Propuestas de dispositivos
Comprobaciones	Ergonómicas y anatómicas
Dispositivo digital	Análisis de resistencias, funcionalidad y eficiencia





Sustentación del proyecto	100 %
Bocetar el dispositivo final	100 %
modelar dispositivo	100 %
análisis de resistencia del dispositivo	100 %
conclusión de análisis de resistencia	100 %
correcciones de norma APA	100 %
Ajustes a documento	100 %
Entrega total del documento	100 %





## **10. Conclusiones:**

- Se observa dificultades en la interacción del adulto mayor con limitación de movimiento en la interacción con el cuidador.
- Se realiza una evaluación ergonómica obtenida de Mapfre seguros, donde arroja que la actividad realizada entre el adulto mayor y el cuidador perjudica la zona de la columna del cuidador en específico la parte lumbar de esta.
- El dispositivo tiene que intervenir en la parte toracolumbar del cuidador para corregir posturas, malos movimientos y ayudar a cargar el peso
- Los materiales del dispositivo no pueden ser pesados ni tóxicos según las normas de los dispositivos médicos.
- El proceso técnico productivo de los materiales es fundamental para la adaptación a la anatomía del ser humano.
- Se sugiere a la universidad continuar con el desarrollo físico del dispositivo para realizar comprobaciones finales y así corregir posibles problemas.



## 11. Referencias:

# Referencias

(s.f.).

Alcandía MAyor de Bogotá. (2019). *Normas legales a partir de la Contitución Política Colombia Discopitivos Médicos*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá. Obtenido de [http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Tecnovigilancia/Normatividad%20en%20Dispositivos%20Medicos%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Tecnovigilancia/Normatividad%20en%20Dispositivos%20Medicos%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)

Álvares, S. C. (4 de enero de 2020). *Betania psicología*. Obtenido de LA IMPORTANCIA DEL ENTORNO EN EL DESARROLLO DE LA AUTODETERMINACIÓN EN PERSONAS CON DISCAPACIDAD: <https://betaniapsicologia.com/2020/01/la-importancia-del-entorno-en-el-desarrollo-de-la-autodeterminacion-en-personas-con-discapacidad.html>

Bayona, A. (mayo de 22 de 2017). La deuda del país con su población en condición de discapacidad. (L. Nación, Entrevistador)

BIOINGENIERIA, T. (Dirección). (2012). *Traslado desde la cama con la grúa para ingreso a carro* [Película].

congreso de colombia. (11 de junio de 2012). *ley No. 1562*. Obtenido de ley No. 1562 : <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Cuideo. (20 de 02 de 2019). *Enfermedades y patologías de la tercera edad*. Obtenido de Enfermedades y patologías de la tercera edad: <https://cuideo.com/blog-cuideo/enfermedades-y-patologias-en-la-tercera-edad/>

CyL, A. d. (Dirección). (2013). *Movilización de pacientes encamados* [Película]. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY](https://www.youtube.com/watch?v=uh2ilGVEi74&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY)

CyL, A. P. (Dirección). (2014). *Higiene pacientes encamados* [Película]. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA\\_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=p1GoDXApKg0&list=PLUO2nlhJM78ARq1rA_9GUCeDKhXPxE0AY&index=2)



Departamento Administrativo Nacional De Estadística . (01 de julio de 2004). *DANE*. Obtenido de DANE: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/inform\\_estad.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/inform_estad.pdf)

Dependencia Técnica Medicina del Trabajo - Servicio Occidental de Salud . (7 de julio de 2009). *Dependencia Técnica Medicina del Trabajo - Servicio Occidental de Salud* . Obtenido de Dependencia Técnica Medicina del Trabajo - Servicio Occidental de Salud : <https://www.sos.com.co/ArchivosSubidos/Internet/Publicaciones/UMT/TabladeEnfermedadesProfesionalesenColombia.pdf>

Deusto salud. (2 de junio de 2015). *Cuáles son los tipos de discapacidad más comunes*. Obtenido de Cuáles son los tipos de discapacidad más comunes: <https://www.deustosalud.com/blog/teleasistencia-dependencia/cuales-son-tipos-discapacidad-mas-comunes>

Disiswork. (6 de 11 de 2017). *Tipos de Discapacidad que Existen y Clasificación*. Obtenido de Disiswork: <https://disiswork.com/blog/tipos-de-discapacidad/>

Espectador. (25 de septiembre de 2019). En casos excepcionales las EPS deben brindar el servicio de cuidador. *Espectador*, pág. 2.

facecolda. (1 al 31 de enero a diciembre de 2019). *RLdatos riesgos laborales*. Obtenido de RLdatos riesgos laborales: <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx>

Fundación Mapfre. . (2009). *Ergonomía Fundación Mapfre*. . Buenos Aires Argentina: Contartese Gráfica S.R.L.

Gonzalez, J. P. (4 de marzo de 2020). Tabla de cotización enfermeras. *Tabla de cotización enfermeras*. Bogotá, Bogotá, Colombia: Google.

IMSERSO, C. A. (Dirección). (2018). *sobrecarga física del cuidador* [Película]. Obtenido de <https://youtu.be/9Q3ZWgtdHCo>

la republica. (28 de agosto de 2019). *la republica*. Obtenido de Conozca qué es una ARL, cuales con sus funciones y que ley las regula en Colombia: <https://www.larepublica.co/especiales/especial-salud-agosto-2019/conozca-que-es-una-arl-cuales-con-sus-funciones-y-que-ley-las-regula-en-colombia-2901676>

LG. (2018). *Berlin Patente nº LG CLOi SuitBot*. Obtenido de <https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/lg-presenta-exoesqueleto-que-ayuda-levantar-peso-351985>



- M., G. F. (5 de marzo de 2020). cotizacion de enfermeria. (J. P. Gonzalez, Entrevistador)
- Mercado libre. (01 de 01 de 2020). Corrector De Postura De Espalda Ajustable Cinturón Soporte 1. *Corrector De Postura De Espalda Ajustable Cinturón Soporte 1*. yopal, casanare, Colombia: Mercado libre. Obtenido de [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-523733157-corrector-de-postura-de-espalda-ajustable-cinturon-soporte-1-\\_JM?matt\\_tool=76568752&matt\\_word&gclid=Cj0KCQjwwr32BRD4ARIsAAJnf\\_3ljqsjw-s40wx-t8OPwP5WKf6gY-B4iXaYBikWkcq6CQ5WrPd9ShcaAv4MEALw\\_wcB&quantity=1&](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-523733157-corrector-de-postura-de-espalda-ajustable-cinturon-soporte-1-_JM?matt_tool=76568752&matt_word&gclid=Cj0KCQjwwr32BRD4ARIsAAJnf_3ljqsjw-s40wx-t8OPwP5WKf6gY-B4iXaYBikWkcq6CQ5WrPd9ShcaAv4MEALw_wcB&quantity=1&)
- Mimenza, O. C. (2016). Los 6 tipos de discapacidad y sus características. *psicologia y mente* , 2. Obtenido de <https://psicologiymente.com/salud/tipos-de-discapacidad>
- Ministerio de la Proteccion Social. (20 de junio de 2004). *Ministerio de la Proteccion Social*. Obtenido de Sistemas de seguridad Social en la salud: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GUIA%20INFORMATIVA%20DEL%20REGIMEN%20CONTRIBUTIVO.pdf>
- Ministerio de salud. (25 de marzo de 2014). *Ministerio de salud* . Obtenido de Que es la discapacidad: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/DisCAPACIDAD.aspx>
- ministerio de salud. (22 de mayo de 2016). *Perfiles y competencias profesionales en la salud*. Obtenido de Perfiles y competencias profesionales en la salud: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Perfiles-profesionales-salud.pdf>
- Ministerio de Salud. (20 de enero de 2020). *MinSalud*. Obtenido de Estructura del Sistema: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Funcionamiento%20Sector%20salud.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (30 de noviembre de 2016). Resolución 005926 de 2016. *Resolución 005926 de 2016*. Colombia, Colombia, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Trabajo. (5 de agosto de 2014). *Tabla de enfermedades laborales*. Obtenido de tabla de enfermedades laborales: [http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500)
- Moya, m. (9 de marzo de 2020). interaccion con adulto mayor con limitaciones. (J. P. Gonzalez, Entrevistador)



organismo de certificación global. (10 de 07 de 2018). *Dispositivos y servicios medicos*. Obtenido de nqa: <https://www.nqa.com/es-es/certification/sectors/medical-devices-services>

Organizacion Mundial de a Salud. (20 de julio de 2003). *comites de farmacoterapia* . Obtenido de seguridad en los medicamentos:  
<https://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js8121s/7.4.html>

Organización Mundial De la Salud. (01 de enero de 2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Obtenido de Informe mundial sobre la discapacidad:  
[https://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/es/](https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/es/)

Organización Mundial de la Salud. (21 de noviembre de 2016). Conferencia Mundial de Promoción de la Salud. *Acuerdo de dirigentes mundiales para promover la salud en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. SHANGHAI, SHANGHAI, china: OMS. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/21-11-2016-9th-global-conference-on-health-promotion-global-leaders-agree-to-promote-health-in-order-to-achieve-sustainable-development-goals>

Organización Mundial de la Salud. (5 de febrero de 2018). *OMS*. Obtenido de OMS:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>

Organizacion Mundial de la Salud. (6 de junio de 2019). *OMS*. Obtenido de OMS:  
<https://www.who.int/bulletin/volumes/97/6/18-226050-ab/es/>

OsakidetzaEJGV (Dirección). (2016). *Colocación de cuña* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=n1NIKMuy1c>

safetya. (3 de enero de 2019). *safetya*. Obtenido de Clases de riesgo para cotización en la ARL según la actividad económica: <https://safetya.co/clases-de-riesgo-cotizacion-arl/>

Servicio Occidental de Salud. (7 de julio de 2009). *tabla de enfermedades Profesionales en Colombia*. Obtenido de tabla de enfermedades Profesionales en Colombia:  
<https://www.sos.com.co/ArchivosSubidos/Internet/Publicaciones/UMT/TabladeEnfermedadesProfesionalesenColombia.pdf>

Silva, M. P. (25 de 2 de 2020). Informacion de un dia cotidiano con su familiar. (J. P. Gonzalez, Entrevistador)

Sociedad de geriatría y gerontología de chile . (2 de marzo de 2016). *gediatría* . Obtenido de Gediatria: <https://www.socgeriatria.cl/site/?p=315>



Suárez, B. C. (3 de junio de 2003). *encolombia*. Obtenido de Riesgos laborales del Ejercicio Profesional: Una Responsabilidad Compartida: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/enfermeria/ve-63/enfermeria6303-memorias/>

Trujillo, P. A. (9 de febrero de 2018). *Psicología online*. Obtenido de Psicología de la discapacidad: concepto y características: <https://www.psicologia-online.com/psicologia-de-la-discapacidad-concepto-y-caracteristicas-2620.html>

Universal, A. (Dirección). (2010). *Cambio de pañal de persona acostada* [Película]. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=L\\_JdZPsBQlw](https://www.youtube.com/watch?v=L_JdZPsBQlw)



## 12. Terminología Básica:

**Bursitis:** Es la inflamación dolorosa de sacos pequeños llenos de líquido

**Cervicalgia o dolor cervical:** Resultado de una sobrecarga o un sobreesfuerzo de los músculos del cuello, o de una lesión neuromuscular traumática, como el «latigazo cervical».

**cuadriplejia:** Es un signo clínico por el que se produce parálisis total o parcial de brazos y piernas causada por un daño en la médula espinal, específicamente en alguna de las vértebras cervicales

**Cuidador:** Persona encargada de la persona con la discapacidad

**Dedo en gatillo:** Tenosinovitis estenosante afecta los tendones y poleas de la mano que flexionan los dedos.

**Discapacidad:** Limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación.

**Dorsalgias:** Malestar físico que afecta a la parte superior de la espalda, que puede variar de un dolor leve a un dolor incapacitante.

**Enfermedades de trabajo:** Resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.

**Enfermera:** Persona capacitada para el cuidado de personas discapacitadas

**Epicondilitis medial o lateral:** Inflamación de los tendones de los músculos que se insertan en el epicóndilo.

**Fisioterapia:** Método curativo de algunas enfermedades y lesiones físicas que se fundamenta en la aplicación de agentes físicos naturales o artificiales como la luz, el



calor, el frío, el ejercicio físico, las radiaciones luminosas, los rayos X, etc.

**Grúas:** Son dispositivos que ayudan al cuidador y pacientes ya que transporta la persona de un sitio a otro.

**Hallux valgus:** Protuberancia ósea que se forma en la articulación de la base del dedo gordo del pie.

**Inmersión cognitiva:** consiste en ponerse en el lugar del usuario y pasar personalmente por todos los pasos del disfrute de un producto o servicio.

**limitación de movilidad:** Persona que no puede mover parte o total de sus cuerpos.

**Manguito rotador:** son comunes e incluyen tendinitis, bursitis y lesiones como desgarros

**neumopatías obstructivas crónicas:** inflamatoria de los pulmones que obstruye el flujo de aire desde los pulmones.

**Osteomuscular:** Son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de los músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios.

**Paraplejia:** Parálisis de la mitad inferior del cuerpo que se debe a una lesión nerviosa en el cerebro o en la médula espinal.

**Posición anatómica:** Todas las referencias se basan en la posición anatómica. Esta se considera con el paciente en posición erecta, con los brazos colgados a los lados del cuerpo y con las palmas de las manos dirigidas al frente.

Esta posición básica se toma como punto de referencia para los términos de dirección y localización.



**Posición de coma o decúbito lateral estable:** Es considerada cuando el paciente yace decúbito lateral, llevando el brazo más cercano al plano de apoyo flexionado por debajo de la cabeza y la extremidad inferior más alejada del plano de apoyo se flexiona hacia adelante.

**Posición de decúbito lateral:** Es considerada cuando el paciente yace sobre alguno de sus costados, ya sea derecho o izquierdo, con una de sus extremidades superiores sosteniendo su cabeza y la otra descansa sobre su costado.

**Posición Fowler:** Es considerada cuando el paciente se encuentra sentado con las extremidades superiores y pélvicas totalmente extendidas. Formando un ángulo de 90° y de espalda vertical.

**Posición Prona:** Es considerada cuando el paciente yace sobre el abdomen boca abajo con las extremidades superiores a los costados, también se denomina decúbito ventral.

**Posición semifowler:** Es considerada cuando el paciente se encuentra semi-sentado con las extremidades inferiores o pélvicas totalmente extendidas y las extremidades superiores descansan a los costados. Esta posición podrá tener variaciones de acuerdo al grado de inclinación del tronco sobre el plano de apoyo del paciente, procurando mantener una elevación entre 30° y 40°.

**Posición supina:** Es considerada cuando el paciente yace sobre su espalda boca arriba con las extremidades superiores a los costados. También se denomina decúbito dorsal.

**Posición Trendelenburg:** Es considerada cuando el paciente yace de decúbito dorsal o supino y el plano de apoyo coloca la cabeza del paciente por debajo del nivel de los



pies aproximadamente a 35 o bajo de la línea neutra.

**Sarcopenia:** consiste en la pérdida de masa y potencia muscular que se produce a consecuencia del envejecimiento, o por llevar una vida sedentaria.

**Tetraplejia:** Parálisis conjunta de las cuatro extremidades del cuerpo.

**Úlceras decúbito:** Tejido muerto que con el tiempo se desprende de la piel sana después de una lesión.

**Úlceras de presión:** son áreas de piel lesionada por permanecer en una misma posición durante demasiado tiempo. Comúnmente se forman donde los huesos están más cerca de la piel, como los tobillos, los talones y las caderas.

**Zona sacra:** En la parte posterior de la pelvis y bajo la zona lumbar se encuentra el sacro. Es el hueso que conecta la columna vertebral con la mitad inferior del cuerpo. El dolor en esta zona suele ser más habitual en mujeres y se denomina disfunción de la articulación sacroilíaca.



# ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a Maria Paula Castro Silva



1. ¿Nombre?

RTA: María Paula castro Silva.

2. ¿Edad?

RTA: 27 Años.

3. ¿Qué relación tiene con la persona con limitación?

RTA: Es mi abuela.

4. ¿Qué enfermedades tiene su familiar?

RTA: Fibrilación auricular, cataratas, Depresión, Dificultad para respirar, hipertensión, artrosis avanzada, retención de líquido.

5. ¿Hace cuánto su familiar requiere de ayuda para sus actividades?

RTA: 8 años y 11 meses.



6. ¿Quién se hace cargo de su familiar?

RTA: Yo.

7. ¿Recibe ayuda usted de la es?

RTA: Si, de sanidad militar le hacen llegar terapias respiratorias, físicas y ocupacionales, así como también la médico especialista y general.

8. ¿Al momento de movilizar a su paciente recibe ayuda?

RTA: No.

9. ¿Cómo ha afectado su estado psicológico al ver a su familiar en esa situación?

RTA: Me afecta mucho, el estrés que manejo es debido a esa situación, la depresión que he llegado a tener y la impotencia de no poder hacer más por los medios económicos.

10. ¿A sufrido de lesiones o molestias a nivel osteomuscular al interactuar con su paciente?

RTA: Si tuve problemas serios con mi espalda, mis rodillas y mis brazos, en mi espalda sufrí por un mal movimiento, y nudos por estrés, las rodillas se me han venido gastando y lesionando por el peso de mi abuela ya que pesa alrededor de 120 kilos y en mis brazos básicamente él lo mismo que la espalda nudos y lesión por malos movimientos.

11. ¿A tenido que acondicionar la casa para poder interactuar con su familiar?

RTA: Si hicimos modificaciones para poder trasladarla al comedor y sala para las reuniones



familiares más que todo, ella se baña y hace uso del pato en su cuarto básicamente no hemos tenidos médicos económicos para modificar específicamente el baño para poder realizar su aseo de

manera normal, así que básicamente todo lo hacemos en el cuarto.

12. ¿Qué elementos ha comprado para facilitar la interacción con el paciente?

RTA: Básicamente el pato, almohadas que le facilitan la postura tanto sentada como acostada, la

silla de ruedas, intentamos caminador hace años, pero no con terapias ni tratamiento médico ha

podido levantarse de nuevo, básicamente los elementos que ayudan a no sufrir de lesiones o dolores al cuidador o al paciente son demasiado costosos aún para una persona de estrato medio,

esa ha sido la razón de ser del por qué me toca realizar todas las actividades sin ninguna protección ni ayuda diariamente.

13. ¿Conoce de algún curso para interactuar con adultos mayores con limitaciones de movilidad?

RTA: No.

14. ¿Conoce de primeros auxilios?

RTA: No.

15. ¿Que realiza al momento de una emergencia?



RTA: Primero llamo a una ambulancia y trato de ser lógica para tratar de ayudarla mientras llega la

ayuda médica, aunque es difícil no entrar en pánico.

16. ¿Por qué no ha contratado a un enfermero o cuidador?

RTA: Porque son demasiado costosos y realmente no podemos costear esos gastos tan grandes.

17. ¿Porque soy la única que se hace cargo de mi familiar?

RTA: Porque es difícil que todas las personas tengan la conciencia humana de ayudar a una persona que lo necesita, tan solo por el hecho de ser familia.

Anexo 2. Entrevista a Magda Moya



¿Nombre edad y profesión que tienes?

Rta: mi nombre es Magda moya, profesión contadora pensionada de Ecopetrol, edad 66 años y soy la cuidadora de francisco velandia mi esposo.

¿Cómo se ha visto afectado tu estado de ánimo desde que tu familiar se encuentra en esta condición?

RTA: sea desmejorada notablemente ya que me toca estar pendiente del mañana tarde y noche, estar muy pendiente actualmente tengo a Camila que me está ayudando en la parte de las medicinas de francisco, ya que trabajo y no me queda el tiempo para que él se tome las pastillas a las horas que es, aparte él se equivoca mucho se toma las pastillas dos veces o no se la toma.

Cada día ha sido más complicado ya que tengo que dedicarle más tiempo a él no duermo bien no descanso bien y eso se nota al otro día en mi estado de ánimo no puedo hacer mis actividades normales porque requiere de mi ayuda entonces me está llamando muy seguido y no es lo mejor para la salud.



¿A realizado cursos para el cuidado de personas con limitaciones?

RTA: En el momento no he realizado cursos

¿Conoce de algún curso?

RTA: si conozco, pero no habido el tiempo

¿Conoce de primeros auxilios?

RTA: no, no mucho

¿Que realiza al momento de una emergencia?

RTA: llamar a EMI



¿porque no ha contratado a una enfermera o cuidador?

RTA: Porque mi esposo no ha querido, no es consciente de que lo requiera, pero cada día que pasa es necesario

¿Qué modificaciones o dispositivos ha comprado o a realizado para adaptar su casa para la interacción con su familiar?

RTA: si, el baño le hemos colocado bastantes he, soportes para que él se pueda pasar de un lado a otro, la cama hospitalaria tiene caminadores, silla de ruedas, para poderse trasladar, no es fácil salir con el por qué necesito la ayuda de otra persona por la silla de ruedas pesa demasiado.

Ha el soporte del sanitario también para bañarlo.

¿Al cuidar de su familiar a sufrido de algún dolor o molestia osteomuscular?

RTA: uy en la columna si por la fuerza que tengo que hacer porque es una persona con sobre peso entonces los hombros me operaron ya del manguito rotador el año pasado 2018; y ahora me toca a veces tomar terapias porque me duele mucho la cintura al ayudarlo a pararse de la cama o de la silla.

¿Sufre de enfermedades usted o requiere de algún tratamiento por sus enfermedades?

RTA: en el 2017 se me presentó un llinfoma gástrico que lo estoy tratando, pero últimamente sabe que tengo las defensas muy bajas y pedí cita con el médico de control para mirar.

l Linfoma gástrico: es un tipo de linfoma que puede afectar a diversos órganos del cuerpo humano, entre otros al estómago



2 Fonología: en español los usuarios desarrollan habilidades receptivas y expresivas al realizar ejercicios de lectura e imitación de los fonemas, para así mejorar la articulación del lenguaje con los múltiples niveles de ejercicios que el programa propone

¿recibe algún tipo de ayuda de la EPS?

RTA: si bastante, no nos van a dar enfermera o cuidador eso nos dijeron tienen que hacer una clasificación para poderlo, pero si vienen a domicilio las terapeutas viene 2fono terapia respiratoria terapia ocupacional, terapia física y las medica viene a la casa. Pues porque es muy difícil desplazarme con él por eso tiene medico domiciliario diario a la casa.

¿Movilidad del paciente en la casa ha sido fácil?

RTA: no ha sido un poco complicado, toco precisamente en octubre cambiar de casa en la cual duramos 25 años nuestra alcoba quedaba en el tercer piso y todo en escaleras, entonces no toco pasarnos a un apartamento de un solo nivel con ascensor y que llegue directo al



sótano necesita uno de otra persona que lo ayuden por el sobre peso que él tiene y es una persona de 88 años.

¿enfermedades o limitaciones que tiene su familiar?

RTA: Pues es una persona diabética, tiene una arritmia, tiene un 3EPOC, lo operaron de la cadera derecha, era candidato para una cirugía de cadera izquierda pero no se puede porque tiene 4hemoglobina glicosilada en 10.8 y el medico dice que por lo menos para operarlo la debe tener en 8 por bajita, yo creo que a él no lo van a operar, tiene desacondiciona miento físico, le han trabajado más de dos años en fisioterapias a domicilio pero no habido muchos resultados porque le paciente no camina entonces se le están atrofiando sus músculos y sus articulaciones tiene total desacondiciona miento, ellos tratan de hacerle pero él dice que le dan muchos espasmos que le duele mucho entonces pues no participa mucho en la terapia activa es una terapia pasiva.

3 EPOC: Conjunto de enfermedades pulmonares que obstruyen la circulación de aire y dificultan la respiración

4 hemoglobina glicosilada; es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con glúcidos unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y el 4

¿Qué actividades o hobbies has dejado de realizar por cuidar a tu familiar?

RTA: ush muchísimas, empezando a mí me gusta el voleibol gimnasio no voy con amigas a tomarme un café, un té, una cerveza tengo como viajar y no he podido viajar, tengo familia en muchas partes y no he podido decir este fin de semana me voy.



¿Por qué es la única persona que se hace cargo de su esposo?

RTA: Bueno ellos trabajan y cuando ellos están aquí en mi casa no les gusta mucho asistir a las citas médicas, pues cuando hay que pararlo y estoy sola me ayudan ya se nos ha caído varias veces, mi hijo es el que más fuerza tiene, pero último episodio que le sucedió a él toco llamar a Emi porque entre tres cuatro personas no lo podían parar se calló de la ducha y no podían entonces es muy complicado que se involucren un poco con el papá.

¿Qué ocurrió en ese accidente?

RTA: se le flaquearon sus piernas, no se callo iba saliendo de la ducha y se le flaquearon sus piernas y se quedó arrodillado y no lo pudieron parar duro como 15 minutos más o menos de 15 a 20 minutos para lograr estabilizarlo vino EMI es la prestadora de servicios de urgencias lo estabilizo le pusieron oxígeno medicamentos suero cuando yo llegue porque



no estaba en la casa tenían como una especie de urgencia hay en el cuarto, se rapo los brazos al salir del baño le hicieron curaciones fue un episodio muy delicado y pues no ha sido la primer vez he ya varias veces que se cae, es una persona que necesita que el cuidador este al lado él no puede trasladarse de la cama al baño solo, y ahora ultimo conseguimos unos pañales especiales para que él pueda dormir y yo también por que a cada rato separa me tocaba a mi ayudarlo si son tres veces, tratamos de que no tome furosemida en la noche porque eso es tenas, porque el sufre de retención de líquidos por la misma quietud que él tiene.

Relato de la caída del paciente.

### Anexo 3. Análisis de manejo adecuado de pacientes

#### MANERA ADECUADA DE PASAR A UN PACIENTE

Cuando el paciente sufre de sobre peso y no puede ayudarse a cambiar de posición, se requiere de dos personas para cambiarlo de la cama a la silla sin sufrir accidentes y no lastimar al paciente o cuidador.



#### RECOMENDACIONES CAMBIO DE POSICIÓN:

1. La posición de la silla, posición del respaldo de esta.
2. Postura del paciente.
3. Control de los cuidadores (evitar que se deslice o gire para evitar caídas y lesiones no intencionales).
4. Las piernas deben estar apoyadas en el suelo.
5. Si el paciente debe estar boca arriba evitar accidentes.

#### MANERA EN QUE SE PASAN AL FAMILIAR

Solo interviene una persona al momento de mover al familiar de la cama a la silla, cogiéndola del pantalón y alzándola, la otra persona solo esta sosteniendo la silla.



#### PROBLEMAS AL MOMENTO DE CAMBIAR DE POSICIÓN

1. La posición de la silla no es la correcta. (seguro para el paciente y para el familiar)
2. Postura del paciente.
3. Control de los cuidadores.
4. No se tiene espacio suficiente para mover al paciente.
5. Se realiza el movimiento al paciente que pueden causar un accidente.
6. Atención en el momento del auxilio.

Tienen una camilla que les ayuda al levantamiento del paciente, con control tienen dispositivos que son del paciente pero que al momento de la movilización estaban



1. la sobrina acciona el control de la cama para ayudarlo a levantar.
2. el tanque de oxígeno esta a los pies de la cama, interfiriendo con la movilización del paciente.
3. las barandillas del lado izquierdo al llegar estaban abajo el paciente estaba dormido
4. caminador a la mano para ayudar, pero estorba ya que no hay suficiente espacio
5. El paciente sigue adormilado

Las dos cuidadoras colocan uno de sus brazos debajo de la axila del paciente apoyando la mano en el omoplato del paciente



1. La silla en posición y las enfermeras tiene uno de sus brazos debajo de la axila del paciente para impulsarlo a levantarse.
2. La postura de las enfermeras termina afectando el espalda.
3. Los brazos son los que sostienen el peso.

El cuidador y el paciente vuelven hasta tres para que el cuidador le ayude por medio del pantalón y la va corriendo de a pocos hacia la silla, mientras que la otra familia sigue sosteniendo la silla.



1. La postura de la cuidadora termina afectando el espalda.
2. La fuerza que tiene que ejercer en los brazos.
3. Alto mas peso del que puede y debe levantar
4. No tiene espacio suficiente para ejercer los movimientos
5. La silla esta muy lejos

Tienen una camilla que les ayuda al levantamiento del paciente, la esposa empieza hablar con el para que se despierte ya que sigue muy dormido.



1. la sobrina acciona el control de la cama para ayudarlo a levantar.
2. el tanque de oxígeno esta a los pies de la cama, interfiriendo con la movilización del paciente.
3. las barandillas del lado izquierdo al llegar estaban abajo el paciente estaba dormido
4. caminador a la mano para ayudar, pero estorba ya que no hay suficiente espacio
5. camilla levantada.

Las dos cuidadoras colocan uno de sus brazos debajo de la axila del paciente apoyando la mano en el omoplato del paciente



1. La silla en posición y las enfermeras tiene uno de sus brazos debajo de la axila del paciente para impulsarlo a levantarse.
2. La postura de las enfermeras termina afectando la espalda.
3. Los brazos son los que sostienen el peso.

El cuidador y el paciente cuentan hasta tres para que el cuidador la alce por medio del pantalón y la va corriendo de a pocos hacia la silla, mientras que la otra familia sigue sosteniendo la silla.



1. La postura de la cuidadora termina afectando la espalda.
2. La fuerza que tiene que ejercer en los brazos.
3. Levanta al paciente por el pantalón halándolo
4. El paciente se ayuda un poco con las manos
5. La otra persona acerca un poco mas la silla

Tienen una camilla que les ayuda al levantamiento del paciente, con control la esposa toma los pies para girarlos y colocarlos en el piso



1. La sobrina acciona el control de la cama para ayudarlo a levantar.
2. el tanque de oxigeno esta a los pies de la cama, interfiriendo con la movilizacion del paciente.
3. El perro esta obstaculizando
4. la esposa coge las piernas y las gira hacia el lado izquierdo donde se va a levantar a la persona
5. El paciente de los nervios se aferra



1. La silla en posición y las enfermeras tiene uno de sus brazos debajo de la axila del paciente para impulsarlo a levantarse.
2. La postura de las enfermeras termina afectando la espalda.
3. Los brazos son los que mas se utilizan y los que requieren mas fuerza, ya que estos sostienen el peso del paciente.

El cuidador y el paciente cuentan hasta tres para que el cuidador la alce por medio del pantalón y la va corriendo de a pocos hacia la silla, mientras que la otra familia sigue sosteniendo la silla.



1. La postura de la cuidadora termina afectando la espalda.
2. La fuerza que tiene que ejercer en los brazos.
3. Levanta al paciente por el pantalón halándolo
4. El paciente se ayuda un poco con las manos
5. La otra persona acerca un poco mas la silla

La camilla ya se encuentra en la posición indicada y la sobrina prosigue a cogerle las manos para levantarlo mientras la esposa sigue girando las piernas para llevarlas al suelo mientras habla con el para despertarlo



1. posición de la cama adecuada
2. postura de la esposa
3. manera en que toma las piernas y las gira
4. la sobrina coge las dos manos del paciente para terminar de levantarlo

Las dos cuidadoras colocan uno de sus brazos debajo de la axila del paciente apoyando la mano en el codo del paciente y la otra mano coge la cintura del pantalón para levantarlo.



1. La silla en posición y las enfermeras tiene uno de sus brazos debajo de la axila del paciente para impulsarlo a levantarse.
2. La postura de las enfermeras termina afectando la espalda.
3. Los brazos son los que mas se utilizan y los que requieren mas fuerza, ya que ambos sostienen el peso del paciente.

El cuidador y el paciente cuentan hasta tres para que el cuidador la alce por medio del pantalón y la va corriendo de a pocos hacia la silla, mientras que la otra familia sigue sosteniendo la silla, y el paciente ayuda con sus brazos.



1. La postura de la cuidadora termina afectando la espalda.
2. La fuerza que tiene que ejercer en los brazos.
3. Levanta al paciente por el pantalón halándolo.
4. No se tiene el espacio apropiado para realizar el cambio.
5. La otra persona acerca un poco mas la silla.

El adulto mayor ya se encuentra sentado con los pies en el suelo, mientras la sobrina y la esposa lo acomodan halandola de los brazos.



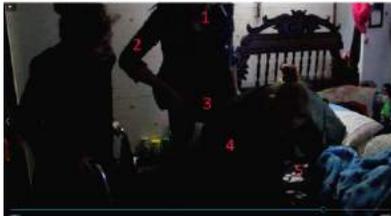
1. posición del adulto mayor.
2. posturas de la esposa.
3. pierna encima de la cama.
4. sobre esfuerzo en los brazos y coge al adulto mal.
5. las dos están halando el brazo al tiempo con demasiada fuerza.

Sostiene al paciente por debajo de los pies y sosteniendo del pantalón lo levanta y gira para colocarlo sobre la silla. Facultad en el momento de levantar a bajar, porque no se mueve tanto el paciente y solo saca el peso de encima silla.



1. La silla en posición y las enfermeras tiene uno de sus brazos debajo de la axila del paciente para impulsarlo a levantarse.
2. La postura de las enfermeras termina afectando la espalda.
3. Los brazos son los que mas se utilizan y los que requieren mas fuerza, ya que estos sostienen el peso del paciente.

El paciente y cuidador cuentan y se levanta en este momento tiene el cuidador todo el peso del en sus brazos y columna en un espacio reducido he incomodo, el paciente esta sobre un balde que utiliza para girar mientras trata de ayudar con sus brazos, mientras que se esta acercando la silla de ruedas.



1. La postura de la cuidadora termina afectando la espalda.
2. La fuerza que tiene que ejercer en los brazos.
3. Levanta al paciente por el pantalón halándolo.
4. El peso del paciente lo tiene que soportar por brazos y columna.
5. El paciente ayuda con sus brazos pero no es suficiente.

El adulto mayor ya se encuentra sentado con los pies en el suelo, mientras la sobrina y la esposa lo halan para levantarlo.



1. posición de los brazos.
2. Forma en que acomoda los brazos.
3. postura de las tres personas.

Sosteniendo al paciente con el apoyo de la cadera y sosteniendo el peso del caminador lo levanta y quien está sosteniendo el peso de la silla lo coloca en posición horizontal y cuando el paciente ya está en posición horizontal se levanta sosteniendo el peso de la columna y brazos.



1. La silla en posición y las enfermeras bien a un lado de los brazos delgado de la silla de la cadera para levantar al paciente.
2. La postura de los cuidadores al flexionar los brazos y realizar este movimiento al ser repulsa en la columna y brazos.
3. Los brazos son los que más se utilizan y en que requieren más fuerza, ya que estos sostienen el peso del paciente.

Al momento ha llegar al numero tres el paciente se medio impulsa con sus brazos mientras tiene sus piernas en un balde que utiliza para ayudarse a girar mientras el cuidador la levanta sosteniendo el mayor peso con sus brazos esforzando la columna y brazos.



1. La fuerza que tiene que realizar con sus brazos y sosteniendo afectando la espalda.
2. El paciente sufre de sobre peso lo que hace que sea más difícil el pasar.
3. Otro factor es que el paciente tiene osteoartritis y no ve.
4. Medio se está apoyando en la silla lo que indica que el cuidador tiene que hacer más fuerza hasta que se acomode.
5. Las piernas están sobre un balde lo que es peligroso por que puede perder el equilibrio.

El adulto mayor ya se encuentra sentado con los pies en el suelo, mientras la sobrina y la esposa lo ayudan para levantarlo sosteniendo el peso de él con los brazos mientras acomodan el caminador.



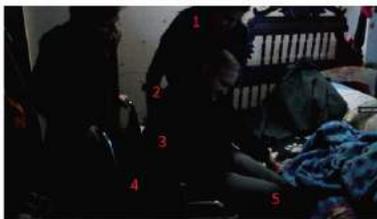
1. posición de los brazos
2. peso del adulto mayor se sostiene con los brazos
3. postura de la pierna encima de la cama
4. postura corporal
5. caminador afrente del adulto mayor lo que puede perjudicar al momento de una caída o que se suelte por que no lo sostienen bien.

Colocan al paciente sobre la silla y prosiguen acomodarlo sin dejar de tener sus manos en su nuca para poder sostenerlo para atrás sin que esto se caiga.



1. El paciente está sentado en la silla y las enfermeras lo acomodan.
2. Una de ellas acomoda sus pies y revisa las posiciones.
3. Los brazos son los que más se utilizan y los que requieren más fuerza, ya que estos sostienen el peso del paciente.

Al momento ha llegar al numero tres el paciente se medio impulsa con sus brazos mientras tiene sus piernas en un balde que utiliza para ayudarse a girar mientras el cuidador la levanta sosteniendo el mayor peso con sus brazos esforzando la columna y brazos.



1. La fuerza que tiene que realizar con sus brazos y sosteniendo afectando la espalda.
2. El paciente sufre de sobre peso lo que hace que sea más difícil el pasar.
3. Otro factor es que el paciente tiene osteoartritis así que no puede brindar mayor ayuda.
4. Medio se está apoyando en la silla lo que indica que el cuidador tiene que hacer más fuerza hasta que lo acomode.
5. Las piernas están sobre un balde lo que es peligroso por que puede perder el equilibrio.

El adulto mayor ya se encuentra de pie sosteniéndose del caminador pero tiene que recorrer todo el cuarto para poder salir, aparte las cuidadoras no lo están sosteniendo por si llega a sufrir una caída.



1. Esta adelante del adulto mayor
2. esta alejada del adulto mayor
3. Ventana que al momento de producirse una caída puede romperse y lastimar tanto al cuidador como al adulto mayor
4. caminador pegado a la ventana y pared que tiene afrente
5. el adulto mayor está inclinado hacia adelante lo que puede ser peligroso para su salud y bienestar, ya que podría caerse para adelante pegándose con la ventana o barandas de esta.

Mientras que una de las cuidadoras sostiene al paciente la otra acomoda sus piernas para que este se quede sentado.



1. El paciente esta sentado en la silla y las enfermeras lo acomodan.
2. La postura de la cuidadora no es el indicado ya que así esfuerza la espalda, y la postura no es la indicada para agacharse y realizar fuerza

Al momento ha llegar al numero tres el paciente se medio impulsa con sus brazos mientras tiene sus piernas en un balde que utiliza para ayudarse a girar mientras el cuidador la levanta sosteniendo el mayor peso con sus brazos esforzando la columna y brazos



1. El cuidador termina exhausto por el esfuerzo
2. Comenta del dolor de brazos y espalda debido a los movimientos que realiza
3. Paciente ya se encuentra acomodada en la silla indica de miedo al momento de pasar y no sentirse segura.
4. la silla se encuentra en sostenida por la nieta del paciente que evita que esta se mueva
5. Las piernas siguen sobre el balde y lo acomoda arrastrandolo para tener las piernas elevadas

El adulto mayor ya se encuentra caminando con su respectivo dispositivo, el solo acomoda el caminador levantandolo para poderlo girar, las cuidadoras lo dejan interactuar solo con este dispositivo



1. Interacción sola del dispositivo cuando sigue adormilado
2. la cuidadora medio cogel al adulto mayor ya que solo sortiene la camisa
3. la otra cuidadora en vez de ayudarlo al frente y retirar el tanque de oxigeno se queda quieta mientras el llega a ella
4. tanque de oxigeno interfiriendo con el paso



1



2



3



4



5



6

1. tanto el paciente como las cuidadoras se encuentran cansadas por el esfuerzo realizado.
2. magda se encuentra estirando la espalda ya que le esta doliendo por los movimientos realizados
3. magda intenta animal al adulto mayor a delvantarse y a que tome el caminador
4. magda se retira para darle paso al adulto mayor
5. la cuidadora camila toma al adulto mayor por la camisa para evitar que se caiga mientras la cuidadora magda espera que el llegue donde etsa.
- 6 la cuidadora magda retira la cama de ella para que el pueda pasar y los elementos que puedan hacerlo caer

## Anexo 4. Posturas ergonómicas

Plano Frontal divide el cuerpo en segmentos anteriores (ventrales) y posteriores (dorsales)  
 Plano Sagital: corta el cuerpo en una mitad derecha y otra izquierda  
 plano transverso: divide el cuerpo en segmentos superior e inferior.

Posición anatómica: Persona de pie, Erguida mirando hacia adelante, con las extremidades superiores relajadas al lado del cuerpo, con las palmas de las manos hacia adelante.

### Movimientos:

**flexión:** movimiento articular que desplaza el segmento corporal hacia adelante del plano frontal  
**Extensión:** movimiento articular que desplaza el segmento corporal hacia atrás del plano frontal.  
**Abducción:** movimiento articular que desplaza el segmento corporal alejándolo del plano medial sagital del cuerpo (separada del cuerpo)  
**Aducción:** Movimiento articular que desplaza el segmento corporal acercándolo al plano medial sagital del cuerpo (acercándolo al cuerpo)  
**Rotación Externa:** movimiento de rotación en el eje longitudinal de la articulación hacia afuera del plano medial del cuerpo.  
**Rotación interna:** Movimiento de rotación en el eje longitudinal de la articulación hacia adentro del plano medial del cuerpo

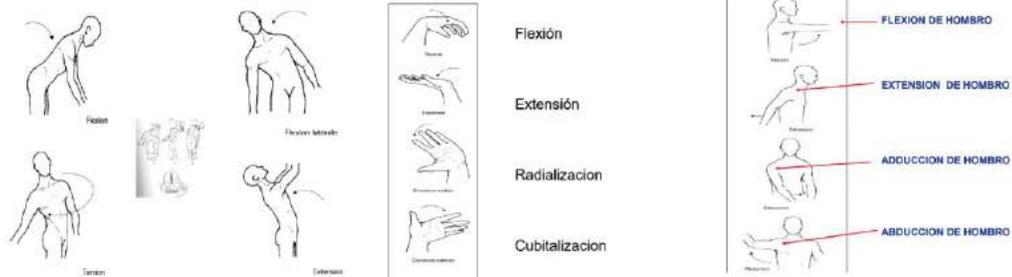
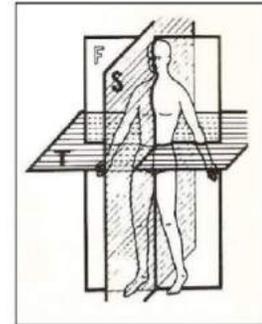


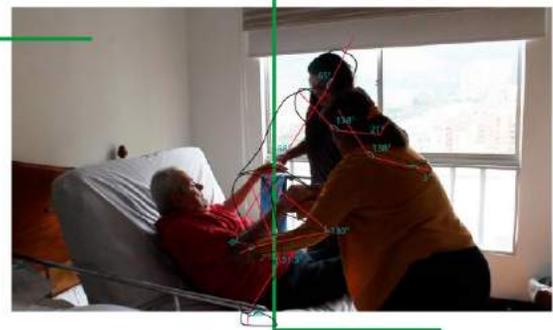
Foto A. La enfermera se encuentra en una postura de pie, con un ángulo de flexión en el hombro y codo, derecho mientras su mano está en un ángulo de flexión sobre el hombro del paciente mientras su brazo izquierdo está en posición de descanso, la otra enfermera está en posición de pie.

### Foto B:

1. La cuidadora se encuentra en una posición que no es la adecuada, el plano frontal se encuentra en un movimiento tipo hiperflexión, su tronco está flexionado tipo frontal y flexión lateral de tronco con una ligera torsión o rotación, sus piernas están flexionadas en una postura frontal con una ligera flexión o rotación de los mismos. Sus brazos están flexionados y sostiene un peso mayor al que puede cargar.  
 2. La cuidadora está en una postura de pie con una semi flexión del tronco tipo frontal mientras sus brazos están flexionados hacia la silla de ruedas, sus piernas la pierna derecha están en tipo flexión mientras la izquierda se encuentra recta.

### Foto C:

1. La cuidadora se encuentra en una posición donde su tronco está reflexión en tipo frontal sus manos están flexionadas y estradas, para tomar al paciente sus piernas están flexionadas la pierna izquierda está apoyada sobre la superficie del colchón mientras la pierna derecha está semi flexionada apoyada en el piso.  
 2. Esta de pie, su tronco está en flexión tipo frontal con flexión lateral izquierda, sus brazos están flexionados soportando el peso del paciente.





Cambios posturales: De la cama a la silla (Hospital Alta Mesa)

Foto A. Las cuidadoras se encuentran realizando una flexión de tronco. Su brazo derecho tiene una flexión de hombro con pronación de mano. Sujeta a la cantinilla del puntalín del paciente, mientras su brazo izquierdo De encuentra con flexión de codo y supinación de mano debajo de la axila Del paciente mientras sus piernas están en flexión.

Foto B.

1. La cuidadora se encuentra en una posición que no es la adecuada, el plano frontal se encuentra en un Movimiento tipo flexión, su tronco Esta flexionado tipo frontal y flexión lateral de tronco con una ligera Torsión o rotación, sus piernas están flexionadas en una postura frontal Con una ligera torsión o rotación de las mismas. Sus brazos Están flexionados y sostiene un peso Mayor al que puede cargar.
  2. La cuidadora está en se encuentra en una postura de pie con una semi flexión del tronco tipo frontal mientras sus brazos están flexionados. Tomando la silla de ruedas, su pierna derecha está recta mientras la izquierda está en flexión frontal, su cabeza está en flexión lateral
- Foto c.
1. La cuidadora se encuentra en un movimiento de su tronco realiza una flexión en posición tipo frontal sus manos están flexionadas estiradas. Para tomando al paciente de su brazo derecho sus piernas están flexionadas la pierna izquierda está apoyada sobre la superficie del colchón mientras la Pierna derecha está semi flexionada apoyada en el piso.
  2. Esta de pie, su tronco está en flexión tipo frontal con flexión Lateral izquierda, sus brazos están en abducción de hombros flexionados Soportando el peso del paciente

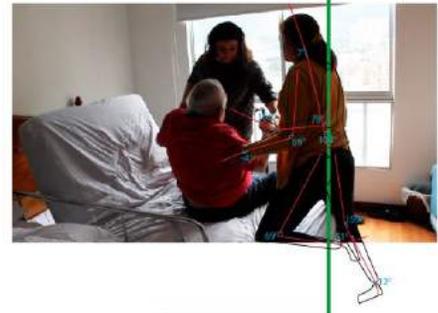


Foto A. Las cuidadoras se encuentran realizando una flexión de tronco. Su brazo derecho tiene una flexión de hombro con pronación de mano Sujeta a la cantinilla del puntalín del paciente, mientras su brazo izquierdo De encuentra con flexión de codo y supinación de mano debajo de la axila Del paciente mientras sus piernas están en flexión.

Foto B.

1. La cuidadora se encuentra en una posición que no es la adecuada, el plano frontal se encuentra en un movimiento tipo flexión, su tronco está flexionado tipo frontal y flexión lateral de tronco con una ligera torsión o rotación, sus piernas están flexionadas en una postura frontal con una ligera torsión o rotación de las mismas. sus brazos están flexionados su brazo izquierdo está en abducción y sostiene un peso mayor al que puede cargar.
2. la cuidadora está en se encuentra en una postura de pie con una semi flexión del tronco tipo frontal mientras sus brazos están flexionados tomando la silla de ruedas, su pierna derecha está recta mientras la izquierda está en flexión frontal su cabeza está en flexión lateral

Foto c.

1. la cuidadora se encuentra en un movimiento de flexión con su tronco en posición tipo frontal, con ligera torsión o rotación del tronco al izquierdo, sus brazo izquierdo está flexión de codo mientras su mano toma el brazo del paciente su brazo derecho está con flexión de hombros sus piernas están flexionadas apoyada en el piso.
2. Esta de pie, entre el caminador y el paciente su tronco está en recto, sus brazos están en flexión de hombro y codo sujetando el caminador.

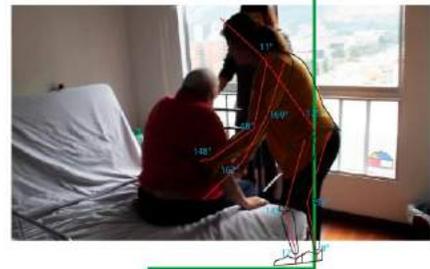


Foto A. Tronco esta en flexión en posición frontal.  
Brazos derecho flexión de hombro y flexión de muñeca sujetando la cintura del paciente.  
Izquierdo flexión de codo y Extensión de mano debajo de la axila paciente.  
Piernas derecha flexión ayudando a sostener las piernas del paciente.  
Izquierda semiflexionada al frente de los pies del paciente para que no se deslicen.



Foto B.  
1. El tronco se encuentra en el movimiento de flexión frontal y lateral de tronco con torsión o rotación hacia el lado derecho.  
Piernas están flexionadas en una postura frontal con una ligera torsión o rotación a lado derecho. Brazos están flexionados su brazo izquierdo esta en abducción y sostiene un peso mayor al que puede cargar.  
Derecha esta en abducción de hombros, hiperflexión de codo. Levantando un peso mayor al que puede cargar.  
2. Se encuentra en una postura de pie con una flexión del tronco tipo frontal y lateral con rotación a lado derecho.  
Brazos están flexionados tomando la silla de ruedas.  
Su pierna derecha esta recta mientras la izquierda esta en flexión frontal, su cabeza esta en flexión lateral.  
Foto c.  
1. Encuentra de pie con una semi flexión de tronco con rotación a lado izquierdo.  
Brazo izquierdo esta flexión de codo mientras su mano toma el brazo del paciente.  
Brazo derecho esta con abducción de hombro y flexión de codo sujetando el brazo del paciente.  
Piernas están flexionadas apoyadas en el piso.  
Cabeza torsión de cuello a lado derecho.  
2. Esta de pie, entre el caminador y el paciente su tronco esta en flexión con rotación.  
Brazos están en flexión de hombro y codo sujetando el caminador.  
Piernas rectas.

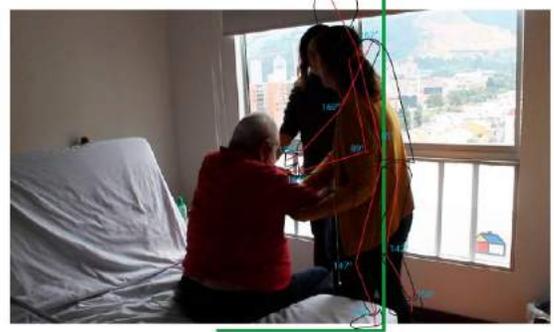


Foto A. Las cuidadoras se encuentran realizando una flexión de tronco con rotación, su brazo derecho tiene una flexión de hombros con pronación de mano sujetado a la cintura del pantalón del paciente, mientras su brazo izquierdo de encuentra con flexión de codo y supinación de mano debajo de la axila del paciente cargando todo el peso del paciente.  
Piernas están en flexión en el plano frontal y rotando en el plano transversal.



Foto B.  
1. El tronco de la cuidadora se encuentra recto a plano frontal, en flexión de tipo lateral en plano sagital.  
Pierna derecha esta recta mientras que la pierna izquierda esta flexionada ayudando a sostener el peso que esta cargando los brazos.  
Brazo izquierdo en abducción con flexión de codo brazo derecho esta en flexión de hombro y codo.  
2. La cuidadora esta en se encuentra en una postura de pie con flexión en plano frontal y sagital con rotación de tronco.  
Brazos están en flexión de hombro y codo tomando la silla de ruedas.  
Pierna derecha esta recta mientras la izquierda esta en flexión frontal, su cabeza esta en flexión lateral.  
Foto c.  
1. Tronco recto de acuerdo al plano frontal con flexión lateral en plano sagital su brazo izquierdo esta flexión de codo mientras su mano toma el brazo del paciente. su brazo derecho esta con flexión de hombro.  
su piernas están flexionadas apoyadas en el piso sosteniendo el peso.  
2. Esta de pie, entre el caminador y el paciente su tronco esta en flexión en plano frontal. sus brazos están en flexión de codo y abducción de hombro sujetando el caminador.

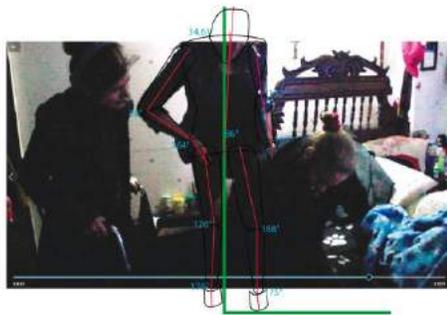
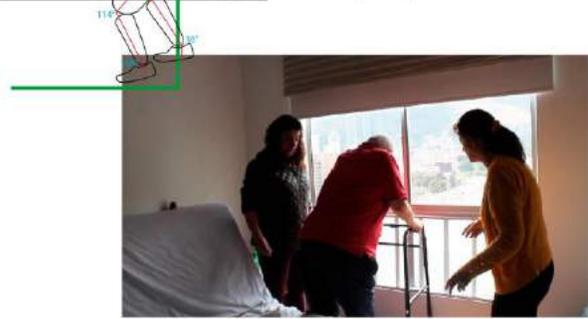
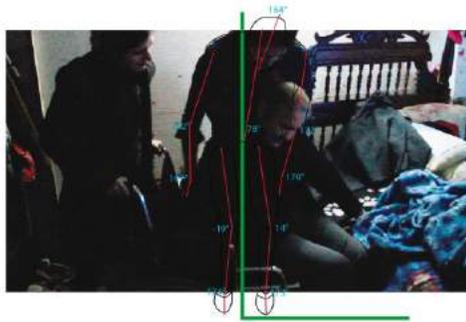




Foto A.  
Tronco se alza lado flexión en plano frontal con flexión lateral en plano sagital con rotación en plano transversal  
Brazos flexión de hombro y codo en plano frontal y sagital  
Piernas flexión en plano frontal sagital y rotación en plano transversal

Foto B.  
1. Tronco flexión en plano frontal y sagital a lado izquierdo con rotación en plano transversal a lado derecho  
Brazos brazo derecho tiene flexión de codo en plano frontal brazo izquierdo tiene abducción en plano sagital flexión en plano frontal  
2. Tronco en flexión en plano frontal con rotación en plano transversal y flexión lateral en plano sagital.  
Brazos flexión de codo tipo frontal  
Pierna derecha recta en plano frontal, flexión en plano sagital y rotación en plano transversal pierna izquierda flexión en plano frontal con rotación en plano transversal  
Cabeza torsión en plano sagital con flexión plano frontal.  
1. tronco: flexión en plano frontal  
Brazos en flexión de codo en plano frontal manos en flexión plano frontal  
2. Tronco recto en plano frontal rotación en plano transversal  
brazos en adducción de hombros con flexión de codo en plano frontal  
Piernas rectas en plano frontal y con rotación en plano transversal



De acuerdo al análisis realizado en las fotos en la toma de ángulos, revisión de planos y movimientos realizados en las actividades se logra evidenciar que la parte baja de la espalda la zona sacra debido a las malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga muscular, con el tiempo se presentaran lesiones o riesgos en esta parte del sistema osteomuscular. Para poder realizar este análisis se toma como referencia las posturas anatómicas del ser humano encontrados en el trabajo de (ISP, 2011).

Las posturas que vemos que más se repiten es Flexión en tronco, brazos y piernas, rotación de tronco y piernas, abducción y aducción de brazos.



Algunos Ángulos de Confort



Flexión de codo



Extensión de codo

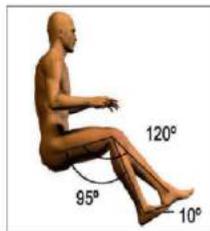
Algunos Ángulos de Confort



Flexión de tronco



Extensión de tronco



Flexión y extensión de pierna

Ángulos de Confort



90°

Flexión de cadera



110°

Extensión de cadera



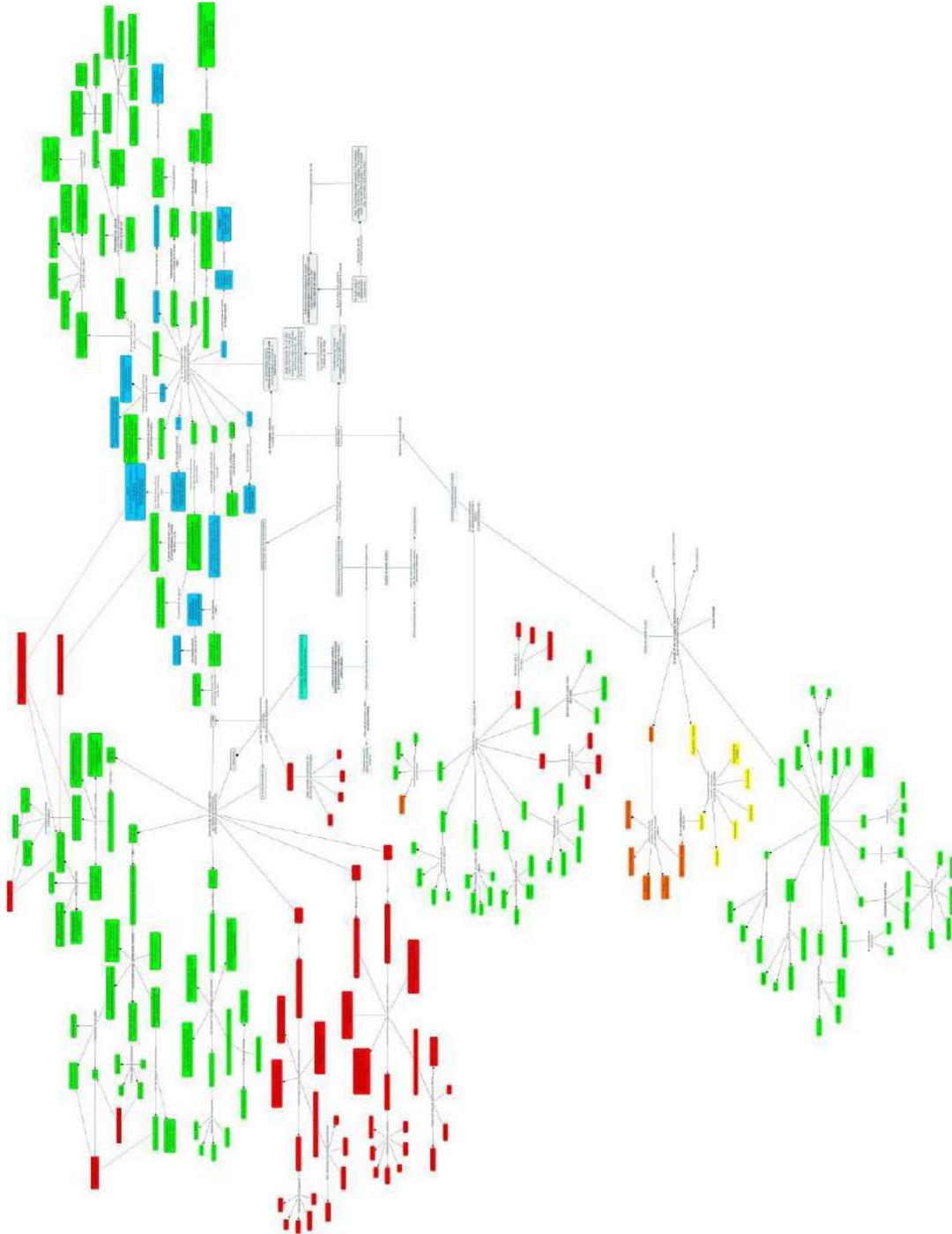




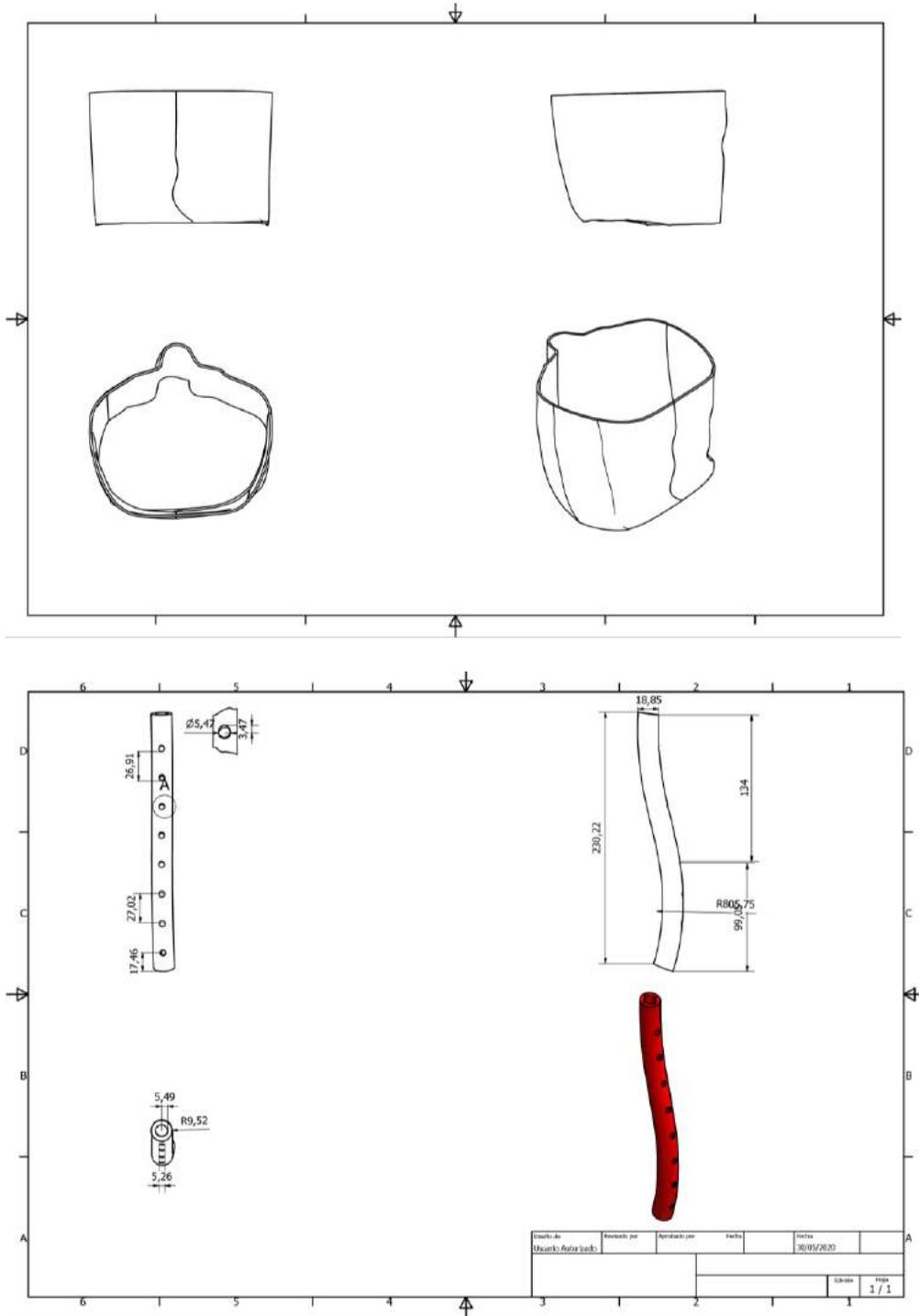


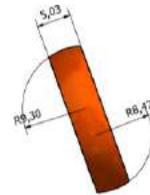
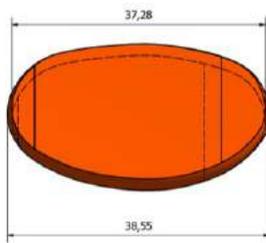
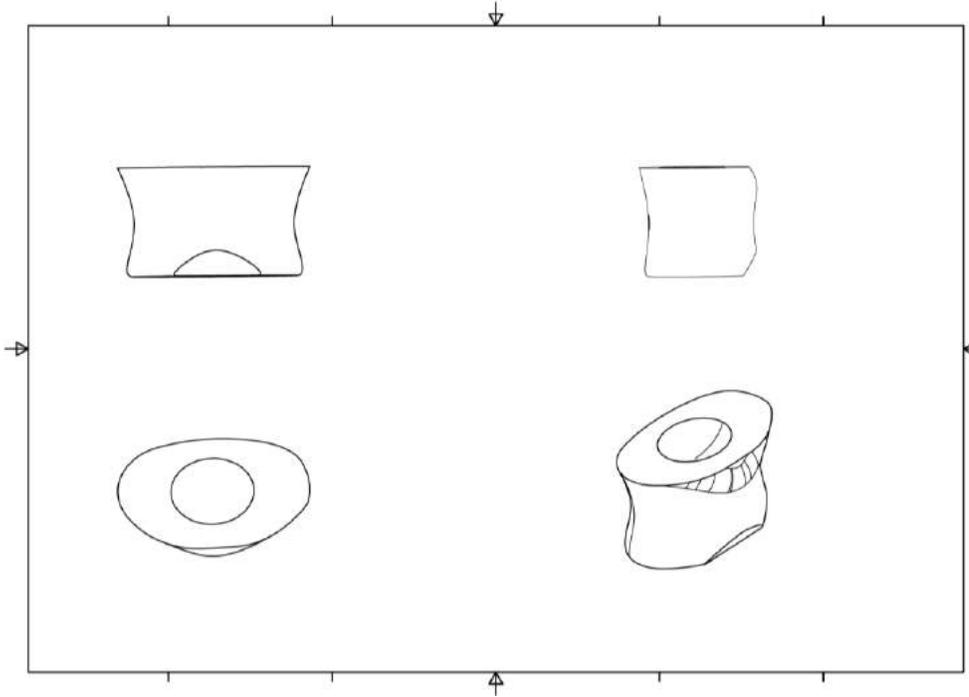


Anexo 6. Mapa Problemático

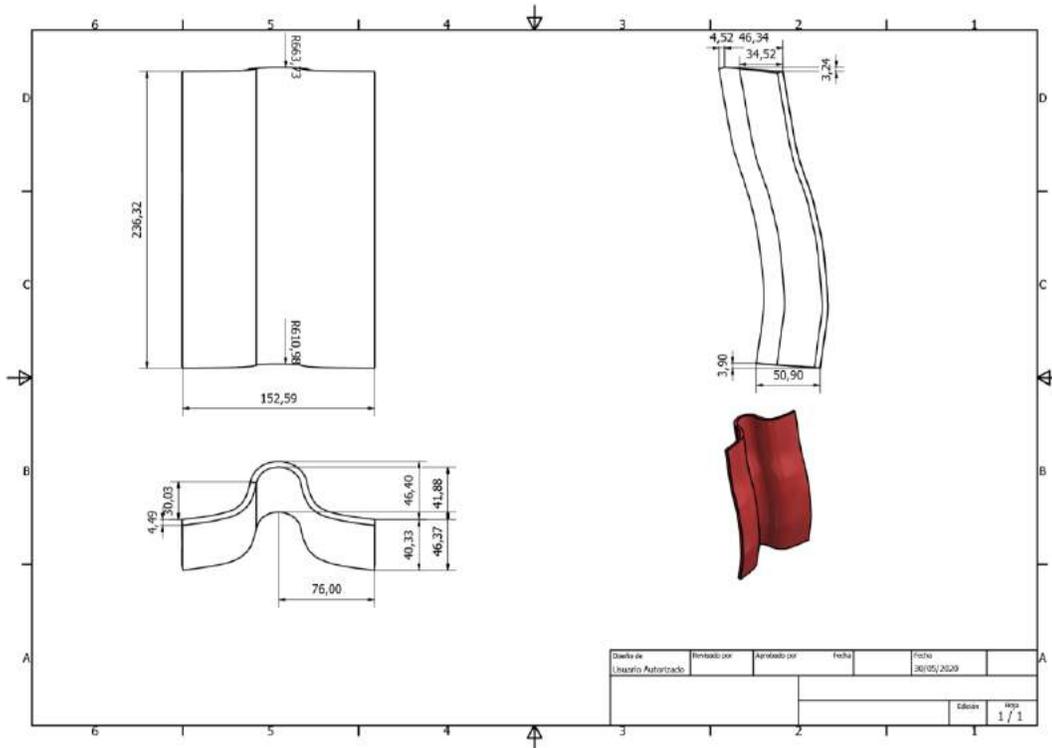
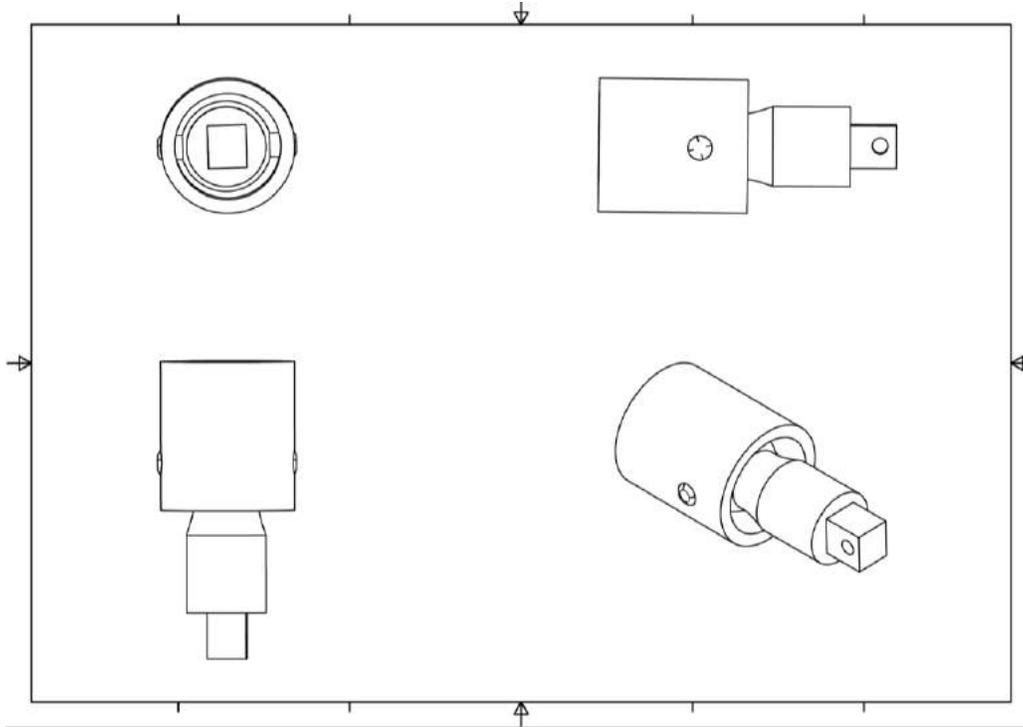


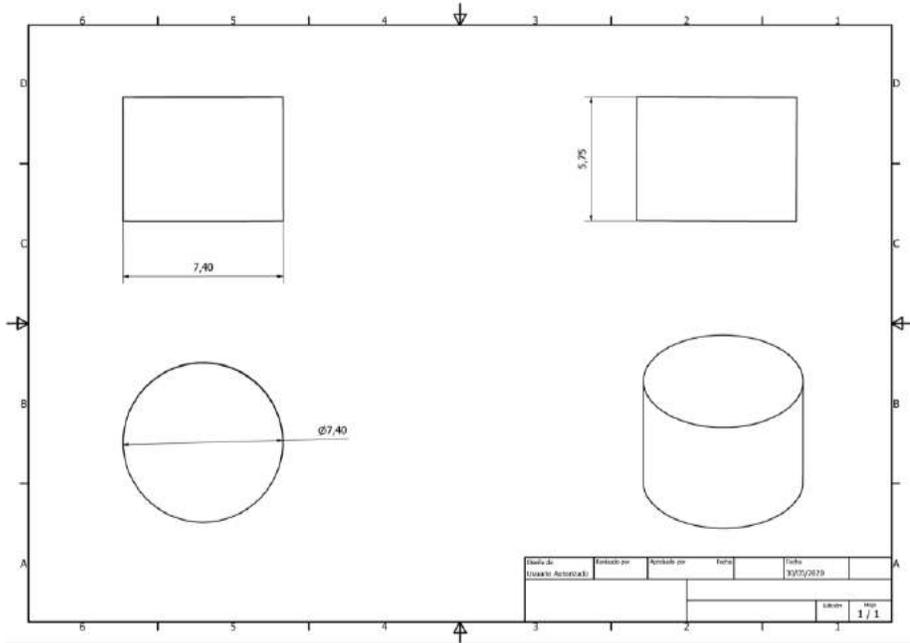
Anexo 7. Planos de dispositivo





Diseno de	Revisado por	Aprobado por	Fecha	
Univari Autorizada			27/07/2005	
			<b>Disco</b>	
			4	1/1





Anexó 8. Render del dispositivo

