



**LAVAMANOS PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE
DISCAPACIDAD EN SILLA DE RUEDAS**

KELLY JOHANNA CADAVID SÁNCHEZ

ASESORA: ELÍZABETH RENDÓN BETANCUR

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES

TECNOLOGÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2016

RESUMEN

Los lavamanos públicos son de poco acceso para personas en silla de ruedas haciéndose difícil de usar para ellos el momento de asear sus manos. En muchos lugares o hasta en su propia casa, su silla ni siquiera llega a la altura del lavamanos haciendo imposible alcanzar el grifo del agua.

Con lo anterior se concluye que los problemas más relevantes son; la altura, la distancia del cuerpo al grifo y la estructura del lavamanos.

Posicionándonos en Medellín Colombia; en los baños públicos o en los hogares, no se cuenta con un lavamanos que sea específico para personas discapacitadas, que sea un diseño dirigido a ellos para que supla sus necesidades. Lo que se hace para “satisfacer” esta necesidad o solucionar esta dificultad, es ubicar los lavamanos convencionales a una altura menor a lo convencional. Pero esto no significa que sea una solución completa, por el contrario, sigue el inconveniente del acceso al grifo del agua.

Se busca diseñar y fabricar un sistema u objeto, que proporcione el funcionamiento necesario y la accesibilidad adecuada para que las personas con discapacidad física, específicamente a personas en silla de ruedas puedan lavar sus manos. El dispositivo no va requerir espacio adicional por lo que debe ser funcional también para todo tipo de usuarios.

ABSTRACT

Public lavatories are poorly accessible for people in wheelchairs making difficult to hands cleaning. In many places or even in their own home, their wheelchair does not reach the sink, making it impossible to reach the water tap.

In Medellin Colombia; in public or in homes toilets, there is no a lavatory designed specifically for disabled people which fulfil their requirements. What is partially done is to place conventional sinks at a lower height than the conventional way. But this does not mean a complete solution as it follows the difficulty to access to the water tap.

In consequence, the most relevant problems are; the height of the lavatory, the distance from the body to the water tap and the self-structure of the sink.

It seeks to design and manufacture a system or object, which provides the necessary operation and adequate accessibility for people with physical disabilities, specifically wheelchair users, to wash their hands. The device will not require additional space so it should be functional also for all types of users.

PALABRAS CLAVE

Discapacidad: Falta o limitación de alguna facultad física o mental que imposibilita o dificulta el desarrollo normal de la actividad de una persona.

Fibra de vidrio: Material conformado por fibras muy delgadas hechas a base de dióxido de silicio (SiO₂). Es un material usado como aislante acústico, térmico y eléctrico, se usa también en recubrimientos como refuerzo a diversos materiales.

Grifo con sensor: La grifería electrónica es aquella que detecta la presencia de las manos bajo el caño y, de manera automática, deja correr un chorro de agua. Este sistema garantiza que el grifo permanezca cerrado siempre que no haya cerca ningún objeto, por lo que su principal ventaja es el ahorro de agua que consigue

Movilidad reducida: incapacidad de desplazarse sin ayudas externas.

KEYWORDS

Disability: a physical or mental condition that limits a person's movements, senses, or activities.

Fiberglass: is a type of fiber-reinforced plastic where the reinforcement fiber is specifically glass fiber. The glass fiber may be randomly arranged, flattened into a sheet (called a chopped strand mat), or woven into a fabric. The plastic matrix may be a thermosetting plastic – most often epoxy, polyester resin – or vinylester, or a thermoplastic.

Automatic Faucet: is a faucet equipped with a proximity sensor and mechanism that opens its valve to allow water to flow in response to the presence of a hand or hands in close proximity. The faucet closes its valve again after a few seconds or when it no longer detects the presence of hands.

Reduced mobility: Inability to travel without external aid.

ÍNDICE

RESUMEN

PALABRAS CLAVE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
1.1 formulación del problema técnico objeto de diseño.	7
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. MARCO TEÓRICO.....	9
3.1 Descripción de la situación de conflicto.	10
3.2 Tipos de discapacidades.	10
3.2.1 Discapacidad sensorial y de la comunicación.	11
3.2.2 Discapacidades motrices.	11
3.2.3 Discapacidades mentales.	12
3.2.4 Discapacidades múltiples y otras.	12
3.2.5 Discapacidades especiales.	12
3.3 Movilidad reducida	12
3.3.1 Paraplejía.	13
3.3.2 Tetraplejía.	13
3.4 Investigación a usuarios.	13
3.5 Sillas de ruedas	16
3.5.1 Tipos de silla de ruedas	18
3.5.2 Clases de silla de ruedas.	19
3.5.4 Alcances con la silla de ruedas.	20
3.6 Estado del arte	21
3.6.1 lavamanos.	21
3.6.2 materiales para fabricación de lavamanos.	22
3.6.3 Accesibilidad arquitectónica en espacios (baños) para personas en silla de ruedas.	23
3.7 Referentes	25
3.8 sistemas de desplazamiento	26
3.8.1 Guías lineales y perfiladas.	26
3.8.2 Sistema de medición integrado digital y analógico con rodillos o bolas.	26

3.8.3 Levas.	27
3.8.4 Mecanismos de ascensores.	27
4. OBJETIVOS	31
4.1 Objetivo Principal	31
4.2 Objetivos específicos	31
5. UBICACIÓN EN EL ESPACIO	32
5.1 Alcances y limitaciones	32
6. ACTIVIDADES Y TAREAS - MÉTODOS Y TÉCNICAS	33
6.1 Procedimiento	33
6.2 Descripción de las actividades	33
9. RECURSOS HUMANOS	36
10. RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS	37
10.1 Materiales	37
10.2 Presupuesto	38
11. CÁLCULOS DE EJECUCIÓN	39
11.1 Idea para solucionar el problema	39
12. CONCLUSIONES	40
12.1 Render	41
12.2 Planos Generales	45
12.3 Maqueta	46
13. BIBLIOGRAFÍA	48

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los lavamanos en la mayoría de los baños ya sea públicos o en su propia casa no están adecuados para personas con movilidad reducida o discapacidad (personas en silla de ruedas), haciéndose dificultoso de usar para ellos en el momento de asear sus manos. Los lavamanos en muchos lugares son de poco acceso para personas en silla de ruedas, su silla ni siquiera llega hasta la altura del lavamanos haciendo que no se alcance hasta el grifo del agua.

Con lo anterior se concluye que los problemas más relevantes son; la altura, la distancia y estructura.

Posicionándonos en Colombia, específicamente en Medellín; en los baños, sean públicos o en los hogares, no se cuenta con un lavamanos que sea específico para personas discapacitadas, que sea un diseño real dirigido a ellos para que supla sus necesidades. Lo que se hace para “satisfacer” esta necesidad o solucionar esta dificultad, es, ubicar los lavamanos convencionales un poco más abajo de las medidas; pero esto no significa que esta sea la solución, por el contrario, esto genera más inconvenientes poco acceso y dificultades.

1.1 formulación del problema técnico objeto de diseño.

Mejorar acceso del lavamanos en baños públicos para personas en situación de discapacidad en sillas de ruedas.

2. JUSTIFICACIÓN

Es necesario sensibilizar a la comunidad sobre las alternativas de incluir objetos establecidos para personas con discapacidad, siendo más amigables con ellos ya que también son una parte importante de la comunidad. De esta manera se mejorará su movilidad, sus condiciones de salud y les genera un poco más de independencia, lo que ayuda también a aumentar su autoestima.

El proyecto de mejorar la movilidad para personas con discapacidad en baños públicos, especialmente en el momento de usar el lavamanos, nace por la necesidad intrínseca de todos los seres humanos de lavar sus manos luego de usar el sanitario o por algún otro motivo, aún más aquellos que tienen alguna limitación física que impide sus movimientos y funciones. La idea es facilitar el aseo de sus manos a personas con discapacidad de manera cómoda para evitar que el usuario tenga cargas de aseo y mentales por dicho acto.

Las complicaciones que genera el uso de lavamanos en baños públicos para las personas con movilidad reducida representan algunos problemas para ellas y sus familiares. En ocasiones algo podría afectar a los establecimientos e incluso a otros usuarios refiriéndose a posibles accidentes en el lugar.

3. MARCO TEÓRICO

El desarrollo de esta investigación, tendrá como soporte teórico las normas y técnicas establecidas en la fabricación y montaje de lavamanos según está estipulado en **Política Pública y el Plan Municipal De Discapacidad 2010-2018 Del Municipio De Medellín: “construyendo juntos una ciudad para todos: hacia una Medellín accesible e incluyente”**. (Alcaldía de Medellín, 2015) la cual tiene un enfoque a los derechos humanos *“El enfoque de derechos, parte la concepción de Colombia, un Estado Social de Derecho y el Municipio, una parte integrante del mismo, que garantiza a ciudadanas y ciudadanos el ejercicio pleno de sus derechos, el desarrollo de sus potencialidades y reconoce en su territorio la existencia de la diversidad humana y la multiculturalidad, como una riqueza social. Significa un nuevo paradigma de participación ciudadana en la gestión de su propio desarrollo y en la gestión del control social. Implica también, un nuevo paradigma de participación ciudadana, cuando hace a la ciudadanía participe y corresponsable de su propio desarrollo, Para que además de ejercer a conciencia sus derechos, libertades y deberes. La integralidad de los derechos los hace indivisibles, por tanto, los derechos fundamentales a la vida, la libertad y la integridad, constituyen condición fundamental para el ejercicio de derechos económicos, sociales, culturales, colectivos y ambientales, hacia el mejoramiento de condiciones de calidad de vida y satisfacción de necesidades básicas.”*¹ (Alcaldía de Medellín, 2015).

Y a nivel nacional **Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social** (DNP. (8 de Julio de 2015). Discapacidad. sábado 1 de octubre de 2016, de DNP_COLOMBIA Sitio web: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/discapacidad.aspx>).

En el documento se definen los lineamientos, estrategias y recomendaciones para lograr el goce pleno en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad.

También se tendrá en cuenta **la RESOLUCIÓN No 14 861 DEL 4 DE OCTUBRE DE 1985 del MINISTERIO DE SALUD.** (minsalud, 1985).

¹ La Política Pública Y El Plan Municipal De Discapacidad 2010-2018 del Municipio de Medellín: “Construyendo Juntos Una Ciudad Para Todos: Hacia Una Medellín Accesible E Incluyente” inciso 3 (El plan de desarrollo municipal: Enfoque de Derechos)

También se usará el texto guía **Normas de PANERO: Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores**². (Normas de Panero, 1979) Este texto pretende dar a conocer la importancia de la antropometría, y proporcionarles un conocimiento básico de su naturaleza, sus orígenes, sus limitaciones y su correcta aplicación. De allí se tomará la primera parte que introduce a los principios teóricos de la antropometría y sus variables de aplicación más básicas, prestando especial atención a las personas de la tercera edad y a aquellas con algún tipo de discapacidad física y la tercera parte en donde se presentan gran cantidad de dibujos acotados que ilustran en planta y en sección la correcta relación antropométrica entre el usuario y el espacio.

3.1 Descripción de la situación de conflicto.

Se entiende que es el medio el que inhabilita actividades, por ello se puede comprender el llamado de estas personas, algunas de las cuales definen problemas, como lo difícil que se les hace usar inodoros porque tienen poco espacio para acceder y maniobrar dentro del baño una silla de ruedas, un lavamanos o la ducha, es por esto, que se busca diseñar y fabricar una alternativa a las personas con discapacidad física, específicamente a personas en silla de ruedas para suplir la necesidad de lavar sus manos mientras manipulan el lavamanos en baños y mejorar su independencia.

3.2 Tipos de discapacidades

La INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática) da una clasificación los tipos de discapacidades de la siguiente manera:

² Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores: <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/las-dimensiones-humanas.pdf>

- Grupo 1 Discapacidades sensoriales y de la comunicación.
- Grupo 2 Discapacidades motrices.
- Grupo 3 Discapacidades mentales.
- Grupo 4 Discapacidades múltiples y otras.
- Grupo 5 Discapacidades especiales. (Instituto Nacional de Estadística)

3.2.1 Discapacidad sensorial y de la comunicación.

Las discapacidades de tipo sensoriales consisten en un problema en el adecuado desempeño de alguno de los sentidos, desde el tacto hasta el olfato; normalmente se conocen únicamente discapacidades sensoriales a las dificultades o pérdida de el sentido de la vista o el oído, puesto que esta es la forma de comunicación que desempeñamos como raza, pero es claro que las discapacidades sensoriales también abarcan dificultades o mal funcionamiento del olfato, el tacto y el gusto. Y las discapacidades de tipo comunicativo también van ligadas a los sentidos específicamente la audición y de alguna manera la vista; además también cuenta con otro factor importante que es el lenguaje o el habla, y por tanto las discapacidades comunicativas presentan algún problema en el habla y/ o en el oído por lo que la comunicación se vuelve una tarea más complicada.

3.2.2 Discapacidades motrices.

“Se produce una discapacidad motriz, cuando se presenta un cambio en la información que el cerebro envía a las extremidades o cuando hay un problema en los huesos, en los músculos y en las articulaciones. A veces todo el proceso de desarrollo se ve interrumpido”

(Educativo, 2010, pág. 19)

3.2.3 Discapacidades mentales.

Las discapacidades mentales se basan en anomalías del proceso de aprendizaje, generando en la persona una adquisición más lenta o incompleta de las habilidades cognitivas, y esta disminución en los procesos cognitivos genera que a una edad adulta tenga limitaciones en su desarrollo, dicha disminución puede captarse a temprana edad y posiblemente buscar métodos con los que ayudar al progreso educativo de la persona con discapacidad, estas personas en su edad adulta, muchas veces no tienen las capacidades mentales suficientes para desplazarse.

3.2.4 Discapacidades múltiples y otras.

Este tipo de discapacidades según la INEGI consiste en la combinación de dos o más discapacidades ya sean sensoriales, motrices o mentales.

3.2.5 Discapacidades especiales.

Se consideran discapacidades especiales aquellas anomalías leves, según la INEGI estas discapacidades son: no puede ver bien, no ve bien, no mira bien, dificultad de la vista, le falla la vista, dificultad para ver, no habla bien, no puede hablar bien, no pronuncia bien las palabras, no puede caminar bien, casi no anda, no camina bien, no oye y no camina, no oye y tiene dolencias en un pie, etcétera.

Las personas con este tipo de anomalías no son caracterizadas como discapacitados propiamente sino como personas con alguna complicación leve. (Instituto Nacional de Estadística).

3.3 Movilidad reducida

Se conoce como movilidad reducida a la incapacidad de desplazarse sin ayudas externas, a causa de una lesión que limita permanente o temporalmente, los casos más extremos son

situaciones en las que la persona termina discapacitada de por vida y recluida a moverse en una silla de ruedas todo el tiempo, a estas personas no se les puede privar de su libre movilidad, y sabemos que esta debe ser adecuada para ellos.

Tipos de movilidad reducida:

3.3.1 Paraplejía.

Es una enfermedad en la cual la parte inferior del cuerpo queda paralizada por una lesión, sería la principal lesión que se aborde para el proyecto, las personas con paraplejía son los principales usuarios a tener en cuenta ya que es el tipo de movilidad reducida que, aunque restringe el movimiento, no lo limita del todo, por tanto, la persona, ya que poseen movilidad en sus brazos, que le ayudan a mover, levantar y sostener cosas, así mismo como para maniobrar su propia silla aunque se le dificultaría el desplazarse a largas distancias.

3.3.2 Tetraplejía.

Es una enfermedad que afecta el movimiento de todas las extremidades del cuerpo, imposibilitando de manera temporal o permanente el movimiento corporal de la persona.

3.4 Investigación a usuarios

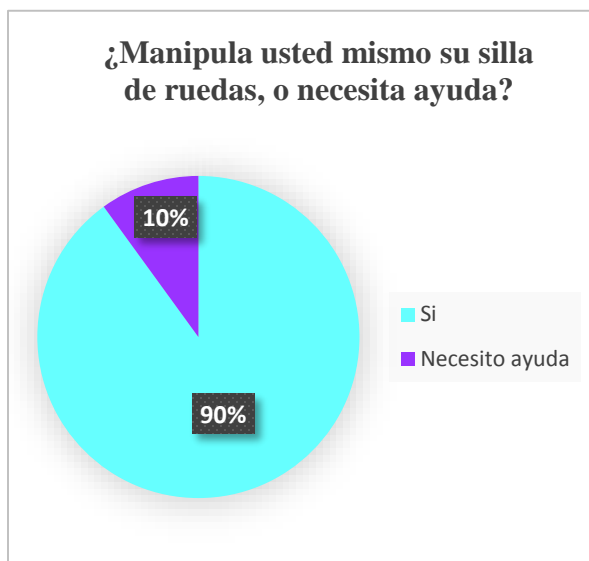
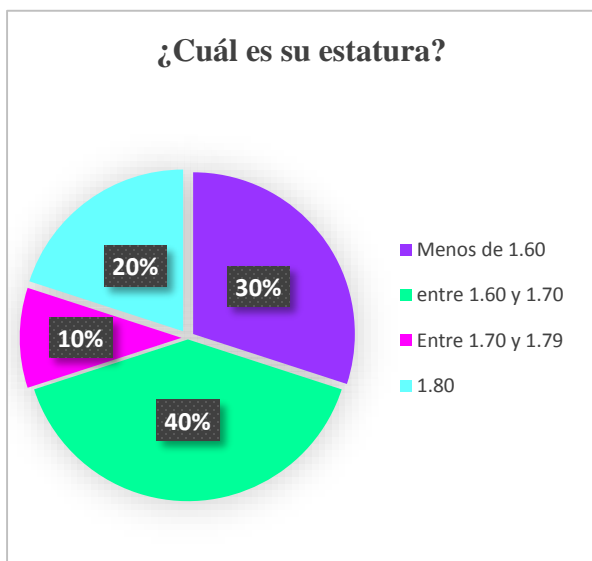
Se ha Realizado una investigación externa para identificar amenazas y oportunidades que el objeto a realizar pueda causar. Actualmente los lavamanos no tienen un diseño apropiado para las personas en silla de ruedas, pues normalmente estos están considerados para personas que puedan mantenerse de pie, es por esto es que los lavamanos son altos para las personas en silla de ruedas, y su estructura tampoco es la más acorde a este tipo de usuario. Como fe de ellos,

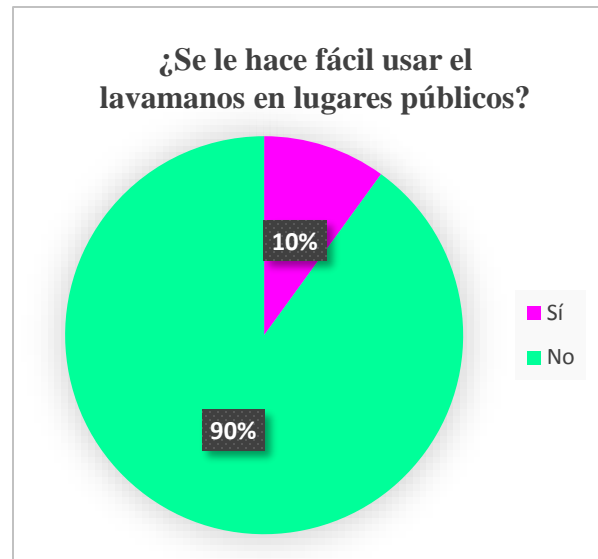
se puede observar que en los lugares públicos como centros comerciales incluso en instituciones educativas, los lavamanos están a una altura acorde a la altura promedio de las personas, pero no se tiene en cuenta a las personas con estatura más baja o para personas en silla de ruedas; estas personas tienen problemas cuando van a lavar sus manos, ya que no alcanzan el grifo y corren el riesgo de que se caigan, su silla se corra o se voltee o incluso queden colgando del mesón.

Para solucionar este problema algunas entidades lo que hacen es poner el lavamanos un poco más abajo de la altura promedio, pero esto no es un diseño inclusivo ni exclusivo, pero sí de cierta manera excluyente.

Se hizo la siguiente encuesta a 10 personas en silla de ruedas:

1. ¿Cuál es su estatura?
2. ¿Manipula usted mismo su silla de ruedas, o necesita ayuda?
3. ¿Vive en casa propia o arrendada?
4. ¿Se le hace fácil usar el lavamanos en lugares públicos?





De las personas encuestadas, algunas contaron su experiencia en el baño. Como ejemplo María, ella es una señora de 65 años, que cuenta solo con una pierna, normalmente ella usa muletas, pero a veces se cansa mucho y le duele su única rodilla causando inflamación, esto hace que ella de vez en cuando use silla de ruedas. - *“Mi silla de ruedas a veces no llega hasta el lavamanos, porque en algunos sitios el mesón es muy ancho o no tienen espacio en la parte de abajo así no tenga pedestal entonces mi silla no entra bien. En mi casa, por ejemplo, choco mucho mi silla de ruedas con el pedestal del lavamanos”*.

Carolina es una niña de 14 años, ella vive con su papá. - *“cuando salgo de paseo con mi papá o vamos a comer a un restaurante cuando tengo que usar el baño yo voy sola porque ya aprendí como defenderme para usar el sanitario, pero a veces tengo que salir del baño sin lavar mis manos porque no logro alcanzar el lavamanos porque son muy altos y mi papá no puede entrar al baño de mujeres para cargarme y ayudarme a lavar las manos, pues si él entra a ese baño no está bien visto, las personas lo miran mal cuando el entra, aunque sea para ayudarme.”*



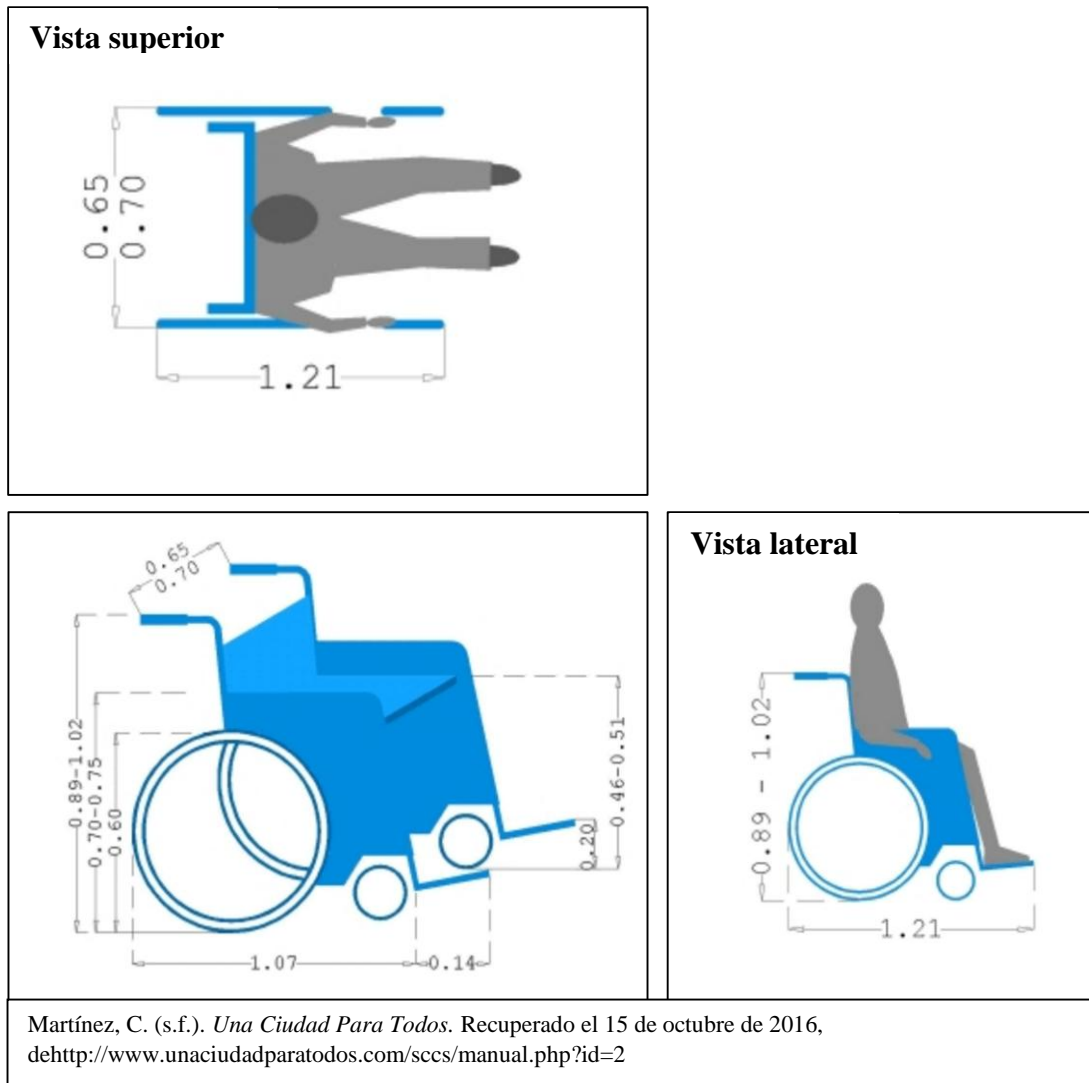
Fotografía de Kelly Cadavid.
(Medellín. 2016). Mauricio Olaya,
Medellín, Antioquia

Mauricio Olaya es estudiante en el ITM y estudia Sistemas de información. - *“Yo casi no uso el lavamanos en los baños de la universidad, no porque no quiera, sino porque no puedo, es que no alcanzo. Ese grifo está muy retirado y más que hay que oprimir el botón para poder accionar el agua, a veces ese botón es muy duro y yo casi no tengo fuerza en mis manos. Para cepillarme lo que hago es usar el lavadero en donde el personal del aseo lava las trapeadoras y trapos, ya que este es más bajo, aunque no es muy accesible me queda más fácil de usar tanto para cepillarme como para lavarme las manos”.*

3.5 Sillas de ruedas

Es un dispositivo técnico utilizado por personas con una discapacidad motriz que implica reducción o pérdida de la locomoción. Son un apoyo técnico para las personas con movilidad reducida que ayudando a su movilidad y en algunas ocasiones a su independencia.

Las dimensiones de las sillas de ruedas, varían según la dificultad física que tenga cada persona como también su estatura, pero también hay sillas de ruedas genéricas con unas dimensiones básicas.



las dimensiones de una silla de ruedas específica, la mayor parte de las sillas son adaptables y regulables al cuerpo del usuario. Así, se puede adaptar el tamaño y posición del asiento y del respaldo. De la misma forma, se puede regular la altura del apoyabrazos y los apoyapiés de la silla, hasta pueden extraerse y colocarse posteriormente. Estas características permiten adaptar la silla de ruedas a diferentes situaciones prácticas.

Las sillas de ruedas suelen ser plegables, por lo que se pueden llevar en maleteros y guardarlas en espacios pequeños, aunque también se encuentran en el mercado algunas sillas de ruedas rígidas no plegables que usualmente se utilizan en hospitales y asilos para ancianos.

A pesar de su gran resistencia, se suelen utilizar materiales ultralivianos como el aluminio y el titanio al carbono. Estos materiales suelen revestirse con Kevlar³, lo que aumenta la durabilidad de la silla de ruedas y mantiene la ligereza del material de fabricación. Estas características permiten a los usuarios de levantarlas, plegarlas y guardarlas, lo cual mejora la autonomía y la calidad de vida de los usuarios.

3.5.1 Tipos de silla de ruedas

Principalmente existen dos tipos de sillas de ruedas caracterizadas por su funcionamiento.

En primer lugar, están las sillas de ruedas manuales. Estas sillas son impulsadas por un asistente o por el propio sujeto si conserva la fuerza de sus brazos. Este tipo de silla es el más usual en el mercado por ser económico.

El segundo tipo es la silla de ruedas eléctrica o silla de ruedas con motor. Estas sillas permiten que el usuario pueda manejar las ruedas sin hacer fuerza con sus brazos, ya que contiene un mando eléctrico que se controla con la mano. Este mando está compuesto por un joystick que contiene debajo un tablero de control para establecer la velocidad y, en algunos casos, la posición del respaldo, el asiento, etc.

Las sillas de ruedas eléctricas suelen ser más costosas, pero facilitan la movilidad de las personas aumentando su autonomía e independencia. Las sillas eléctricas son accionadas por baterías de cuatro o cinco amperios que son recargables.

³ Kevlar: Fibra artificial, ligera, robusta y con gran resistencia al calor

Asimismo, existen sillas eléctricas con dispositivos controlables por boca. Estas sillas están pensadas, sobre todo, para los usuarios incapacitados para utilizar sus manos. Asimismo, algunas están equipadas con navegadores satelitales o computadoras portátiles que funcionan a través de la red para guiar al usuario y facilitar su locomoción. (Ortopedia 1)

3.5.2 Clases de silla de ruedas.

- **Silla de interior**

Será aquella, no plegable, de chasis fijo, con cuatro ruedas iguales, con freno de pie en las dos posteriores y, sobre todo, ruedas que no sobresalen de la estructura de la silla.

La gran limitación de esta silla es que es única y exclusivamente para interior, no dispone de ningún sistema de inclinación para salvar el menos bordillo o escalón, ni de ningún mecanismo propio de amortiguación ante las rugosidades de las calles y aceras, pero es de gran utilidad en piso.

- **Silla de interior-exterior: mixta**

Estas sillas cuentan con ruedas traseras más grandes, el tamaño especial de estas ruedas permite salir a la calle y salvar bordillos o escalones aportando también un mecanismo de amortiguación si las ruedas son hinchables.

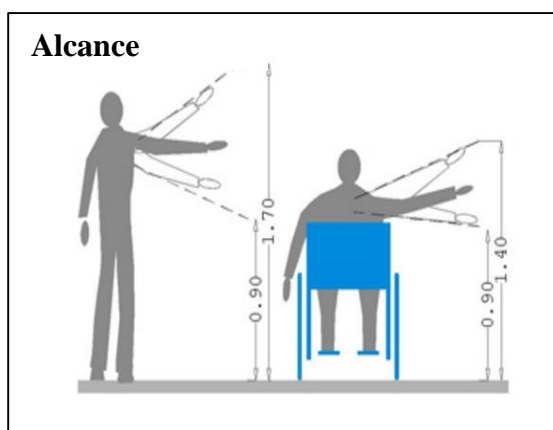
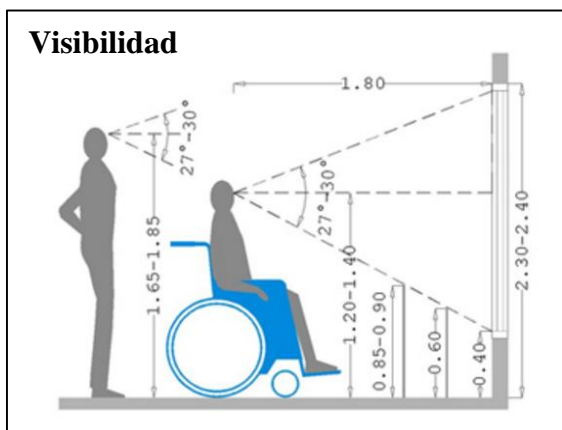
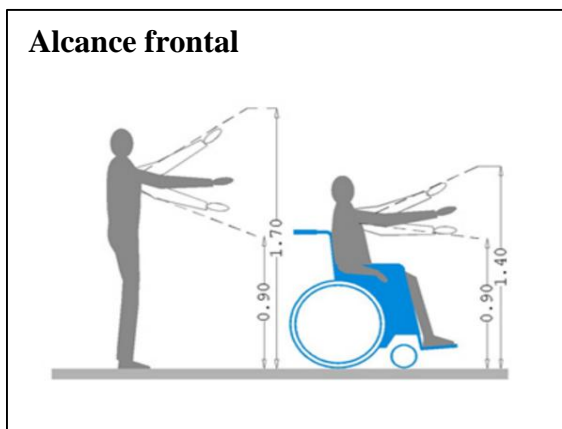
- **Silla de exterior pura**

Sillas de chasis plegable, que, evidentemente, facilitan en gran medida su traslado en coche, y, además, el propio chasis plegable es un mecanismo de amortiguación y adaptación de la misma.

(Castejón, 2004, págs. 1-2)

3.5.4 Alcances con la silla de ruedas.

Las personas en silla de ruedas deben alcanzar las cosas con facilidad y esto se los proporciona su silla, pues un buen alcance es fundamental e importante para poder observar lo que tienen por delante con mayor facilidad.



Martinez, C. (s.f.). *Una Ciudad Para Todos*. Recuperado el 15 de octubre de 2016, de http://www.unaciudadparatodos.com/sccs/manual.php?id=2&id_subtitulo=4

3.6 Estado del arte

Los lavamanos en baños públicos actualmente son apropiados para las personas que tienen capacidad de estar erguidas y tienen movilidad y fuerza en sus miembros inferiores. Pero cuando se priva de esta capacidad, los lavamanos no son muy accesibles. Todas las personas en general por cuestiones de salud e higiene necesitan lavar sus manos y usar los lavamanos de forma accesible y cómoda, a veces se cree que las personas en silla de ruedas no usan los lavamanos, ya que estos no están adecuados para estas personas omitiendo alturas y adaptaciones de los lavamanos haciéndolos solo apropiados para personas que pueden estar de pie y que pueden lavar sus manos normalmente.

La discapacidad es una condición que puede afectar a todos en algún momento. Normalmente se denota como discapacitado a alguien que presenta una deficiencia: física, intelectual, mental y sensorial. En las ciudades de Colombia en este caso en la ciudad de Medellín en donde se desarrolla este proyecto se nota una inadecuada accesibilidad en los baños públicos en general sobre todo en los lavamanos que, aunque en algunos lugares los lavamanos están ubicados más abajo, siguen siendo no apropiados e inaccesibles.

3.6.1 lavamanos.

Los lavamanos actuales llevan uno o dos grifos⁴ que conectados a la instalación de agua («fontanería») del edificio suministran agua fría y caliente.

En su parte inferior tienen una válvula de desagüe, conectada al saneamiento por la que se evacua el agua usada.

Los lavamanos generalmente se ubican a 85 cm del piso si es en una vivienda, pero si por ejemplo el lavamanos se ubica en el baño de un centro comercial puede estar hasta a 1 metro del piso. Estas posiciones son bastante altas para una persona en silla de ruedas, haciéndole bastante tormentoso lavarse las manos, incluso hasta excluirlo de hacerlo.

⁴ El grifo es una llave usado para dar paso o cortar el flujo de agua u otro fluido por una tubería

Las complicaciones que tiene una persona en silla de ruedas cuando van a usar los lavamanos en baños públicos son:

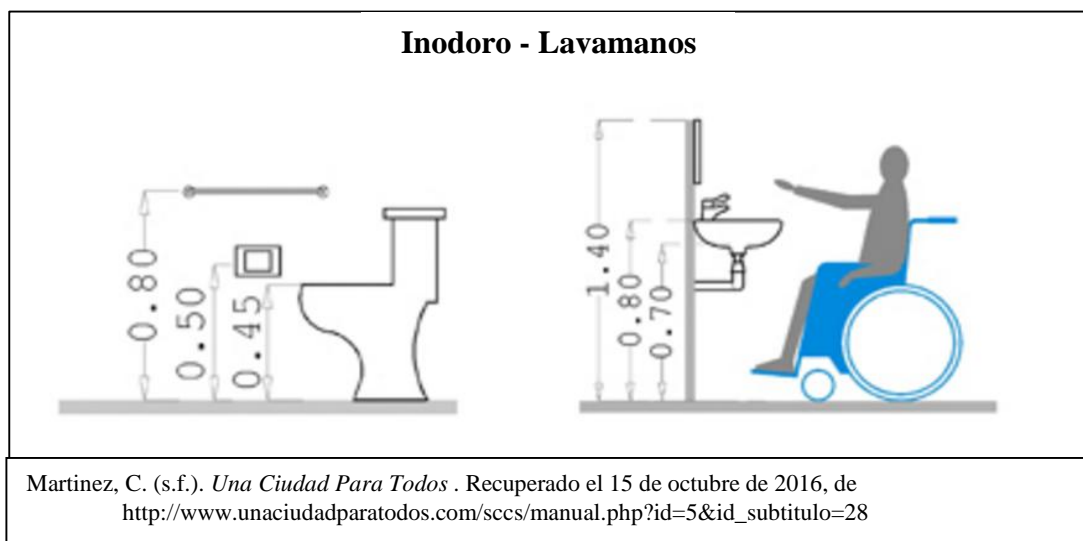
1. La altura del lavamanos.
2. Lo retirado que está el grifo (llave del agua) del bordo.
3. Que el grifo no tenga sensor. O sea, difícil de usar, ya que algunos son duros o no funcionan bien.
4. Pedestal. El pedestal impide que las personas con silla de ruedas puedan acercarse de manera correcta al lavamanos. Hay algunos lugares en los que el lavamanos está ubicado más abajo, pero siguen siendo inaccesibles para estas personas.

3.6.2 materiales para fabricación de lavamanos.

- Para la fabricación de lavamanos, se usan, normalmente materiales como; cerámica que es un material resistente al calor y es de alta calidad. vidrio templado para más resistencia a rayones, fracturas y cambios de temperatura además de ser un material seguro y fácil de limpiar., porcelana FFC. (Porcelana de excelente especificación especial para lavamanos con mesón integrado que permite crear diseños que normalmente no podría hacerse en porcelana tradicional, creando ángulos perfectos, superficies más amplias.), Porcelana vitrificada para una estructura resistente con un sistema innovador sin rebose. acero, cobre.
- Para pedestales y mesones se usan, mármol, cerámica, madera.
- Para griferías se usa aluminio y acero.
- Desagües pop up,
- La tubería se usa de 1 pulg ½ en material PVC.

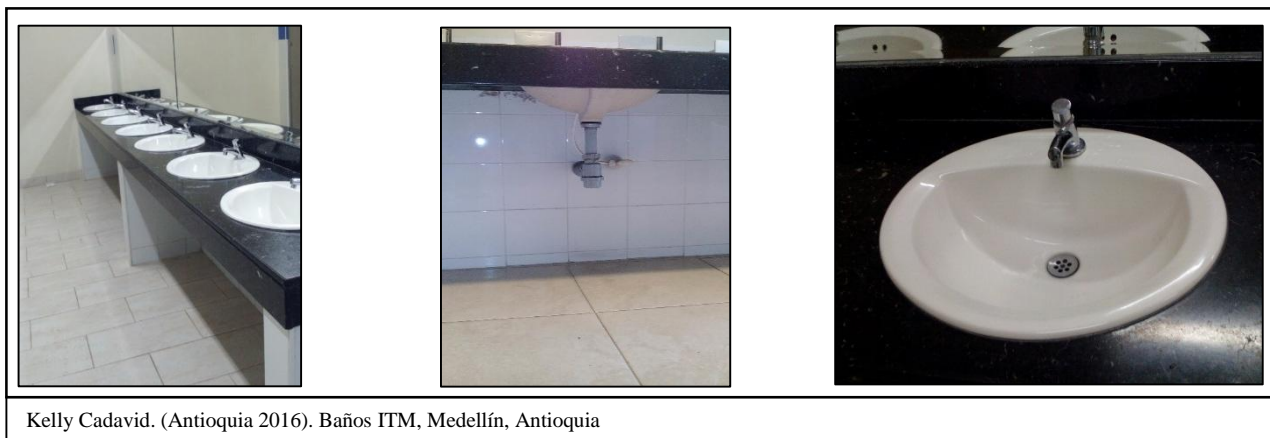
3.6.3 Accesibilidad arquitectónica en espacios (baños)⁵ para personas en silla de ruedas.

- Se recomienda usar puerta corrediza.
- Interior para maniobra diámetro 1.50 m.
- Inodoro / orinal 0.45 a 0.50 m del piso.
- Soporte papel higiénico 0.50 a 1.00 m del piso.
- Barra horizontal pared más cercana 0.70 m del piso.
- Distancia de la pared a la barra 0.03 a 0.04 m.
- Lavamanos 0.70 m del piso.
- Lavamanos ancho 0.80 m.
- Lavamanos profundidad 0.70 m para que entren las rodillas y se puedan acercar al lavamanos.
- Control de la luz / accesorios 1.20 m del piso.
- Espejo parte baja a 0.80 m del piso.



⁵ (Decreto 1538 de 2005 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2009) (Verswyvel, s.f.)

Como ejemplo, los lavamanos en los baños de la universidad ITM, el mesón tiene como medidas aproximadamente 480 cm de largo, 83 cm de alto y 57cm de profundidad y el grifo del agua está a 45.5 cm del borde. Aunque son unas medidas estándar, los estudiantes que usan silla de ruedas en dicho establecimiento se siguen viendo afectados porque hay para quienes su silla de ruedas es más baja. (ver el testimonio de Mauricio Hurtado mencionado anteriormente en el punto **3.4 investigación a usuarios.**)



En este lugar, se cuenta con un lavamanos dirigido a personas discapacitadas (en silla de ruedas), pero no es muy práctico y sigue siendo no muy accesible, ya que estas personas no pueden lavar sus manos de forma correcta. 1 deben posicionarse de forma lateral para poder usarlo. 2 el grifo del agua, hay que hacerle un poco de presión para accionarlo, pero hay personas que no tienen mucha fuerza en sus brazos.

3.7 Referentes



Lavamanos Acuacer. Recuperado el 30 octubre de 2016, de <http://www.corona.co/producto/lavamanos-acuacer/O73391001>

Lavamanos de colgar que facilita el uso y la accesibilidad. Cuenta con una superficie autoadrenante la cual hace que el agua corra fácilmente por ella evitando empozamientos.



ROPOX, Mississippi Oscilación Lavabo. Recuperado el 30 octubre de 2016, de <http://ropox.com/koncepter/bathroom-concepts>

- Pared brazo de pivote fijo con 180 grados de movimiento.
- cuenca de forma ovalada con borde elevado para facilitar la colocación del lavabo.
- la construcción de poliuretano.
- tuberías flexibles que se integran dentro del brazo.



ROPOX. Recuperado el 30 de octubre de 2016, de <http://www.archiexpo.es/prod/ropox-s/product-96084-1727618.html>



(modelo utilizado en Turquía). Recuperado el 30 de octubre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Lavabo#/media/File:Lavabo_in_Turkey.JPG

3.8 sistemas de desplazamiento

3.8.1 Guías lineales y perfiladas.

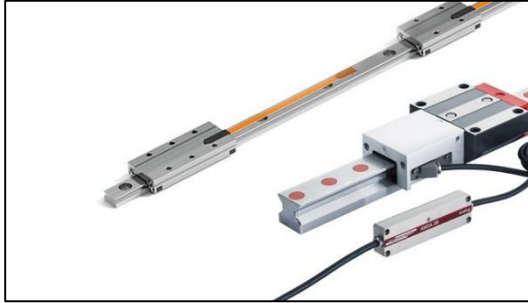


Las guías en miniatura MINIRAIL de extraordinaria solidez convencen por sus excelentes propiedades de deslizamiento, su precisión y su fiabilidad. El diseño, la selección de materiales y el acabado superficial del elemento de recirculación y la zona de entrada de

las bolas garantizan bajas pulsaciones y un recorrido suave. Mayor seguridad en los procesos con velocidades de 5 m/s y aceleraciones de 300 m/s² (30 g), carros intercambiables, riesgo de suciedad reducido gracias al estrecho espacio entre el carro y el raíl, elevada capacidad de carga, baja pulsación de carrera y posibilidad de uso en vacío hasta 10⁻⁷ mbar. La gama consta de ocho anchos de raíl combinables con hasta cuatro tamaños de carro. La elevada rigidez, la gran capacidad de carga dinámica y estática, el recorrido suave y el aislamiento del carro por todos los lados de la guía MONORAIL con rodillos o con bolas dan como resultado una guía de rodamientos rentable y, al mismo tiempo, una precisión de diseño y un acabado superficial mejorados de las piezas mecanizadas. La elevada rigidez proporciona un comportamiento de oscilación mejorado con amplitudes de oscilación menores y, como consecuencia, una mayor vida útil de las herramientas. (SCHNEEBERGER)

3.8.2 Sistema de medición integrado digital y analógico con rodillos o bolas.

Un sistema de medición extremadamente preciso es un requisito para conseguir movimientos lineales exactos. Por ello, los sistemas de medición integrados de SCHNEEBERGER ofrecen soluciones rentables para las aplicaciones más variadas. El sistema de medición lineal



magnetorresistivo tipo AMSA, disponible de forma analógica con bolas o rodillos, se ha desarrollado especialmente para las máquinas herramienta. Con el sistema de medición tipo AMSD, disponible de forma digital con bolas o rodillos, es posible cambiar el cabezal de lectura sin un gran esfuerzo de montaje.

Con el tipo AMSABS para rodillos y bolas, la longitud máxima de un raíl perfilado único es de seis metros. No obstante, en caso necesario pueden montarse varias MONORAIL. El producto para todas las longitudes AMSA 3L convence por la construcción de los raíles de medición de gran precisión desde el punto de vista mecánico y de la tecnología de la medición. El diseño especial de las juntas de raíles en combinación con el cabezal de lectura AMSA 3L permite el rodamiento por las juntas y la construcción de ejes de medición de la longitud que se desee. En el lado contrario, MINISCALE PLUS destaca en las aplicaciones de guía y medición en los espacios más pequeños. Este producto se desarrolló para soportar altas velocidades y aceleraciones durante el proceso de trabajo; por ejemplo, en sectores de alta tecnología. (SCHNEEBERGER)

3.8.3 Levas.

Las levas convierten el movimiento giratorio en movimiento ascendente y descendente. La leva es un mecanismo formado por un eje. Las levas pueden tener distintas formas y tamaños, y están orientadas de diferente manera para activar diferentes mecanismos, como ejemplo las válvulas.

3.8.4 Mecanismos de ascensores.

Los ascensores modernos están integrados por complejos sistemas y cientos de partes que se entrelazan para permitir el debido funcionamiento del aparato. Los mecanismos de ascensores no

son otra cosa que esas partes que integran todo lo que tiene que ver con el ascensor. Está demás decir que es muy importante que los mecanismos de ascensores, sean cual fueren funcionen de manera armónica unos con otros. Y dicho funcionamiento armónico debe estar posibilitado por la supervización casi constante de trabajadores especializados en el mantenimiento de los ascensores. En otras palabras, cada una de las partes que integran un ascensor debe encontrarse en perfectas condiciones y en excelente estado, si no es imposible que el aparato funcione como es debido.



Con los avances en la tecnología se ha podido recientemente fabricar nuevos modelos de ascensores con diferentes características y distintos rendimientos y cada uno de ellos está destinado a un tipo de función específica, ya que no es lo mismo un ascensor utilizado en una vivienda que otro que se emplea en un gran edificio de oficina. Esta cuestión, o sea, esta gran variedad de modelos diferentes, genera también una diferencia en los mecanismos de ascensores, a causa de que cada variante utiliza nuevas partes que, a menudo, no son utilizadas por otros.

Esta cuestión que se acaba de mencionar hace bastante compleja la descripción exacta y minuciosa de cada uno de los mecanismos de ascensores. Sin embargo, hay partes y elementos que son comunes a todos. Resaltemos que hoy en día se encuentran en el mercado dos generaciones de ascensores diferentes, uno que basa su funcionamiento en el empleo de la electricidad como energía, que facilita el movimiento ascendente y descendente y otro tipo de ascensor, el hidráulico, que tiene un funcionamiento bastante diferente a la variante eléctrica. Es más que obvio que los mecanismos de ascensores eléctricos no van a ser iguales a los mecanismos de ascensores hidráulicos, ya que parten de principios de funcionamiento bastante diferentes. Un ejemplo de esta situación es el motor, al que podemos definir como uno de los mecanismos de ascensores más importante. En la variante eléctrica, éste ocupa un rol protagónico, ya que es el encargado de transformar la energía eléctrica proveniente de una fuente en energía mecánica, que facilita el ascenso y el descenso de la cabina. La función de los motores eléctricos dentro de esta variante es, básicamente, la de enrollar y desenrollar los cables

que sostienen a la cabina del ascensor y también la de provisión de electricidad para ciertas partes de dicha cabina. En contraposición, el motor en los ascensores hidráulicos solo ocupa una posición marginal y en nada comparable a lo que sucede con los modelos eléctricos; su tarea sencillamente es la de bombear el líquido hidráulico, cualquiera éste sea, y así permitir el funcionamiento normal del ascensor. Por ello es que los mecanismos de ascensores son tan importantes para el buen funcionamiento de ellos.

Ejemplos de mecanismos de ascensores



Otro de los mecanismos de ascensores es el diferencial de rearme automático, que es un dispositivo o mecanismo que se destina a controlar que no haya deficiencias eléctricas en el ascensor. Es decir, que es para prevenir cortocircuitos o descargas que afecten a los pasajeros. Podemos afirmar sin equivocarnos que este mecanismo eléctrico encuentra en todos los modelos modernos, ya sean eléctricos o hidráulicos. El mecanismo que es tal vez más visible para el común de las personas es el tablero donde se encuentran los números de los pisos adonde se quiere ir y como así también interruptores de otro tipo como el de la luz, la alarma, el abrir y cerrar las puertas y el botón de detenido del aparato.

En las variantes más modernas estos mecanismos de ascensores son más complejos ya que están fabricados con última tecnología, mientras que en las variantes antiguas es más sencilla. Existe una serie de mecanismos de ascensores que son cruciales a la hora de tenerlos en cuenta. Esto se debe a que pueden representar la vida o la muerte, en caso de que se produzcan accidentes.

Estos mecanismos se agrupan comúnmente bajo la definición de dispositivos de seguridad y están integrados por los cables de acero, el freno de emergencia, la alarma y el paracaídas.

Con respecto a los cables de acero, los mismos, aparte de ser el componente del ascensor que permite su subida y bajada, también representan el elemento más importante de seguridad, ya que sin ellos el ascensor o, mejor dicho, la cabina, no tendría ningún tipo de sustento y la gravedad lo haría caer hasta el fondo del hueco. Por ello, las empresas que se encargan del mantenimiento les prestan mucha atención para evitar accidentes, lo que generalmente se busca son señales de fatiga, fracturas del acero y problemas relacionados con la falta de lubricación. Por último, podemos decir que, la alarma y el freno de emergencia son dos mecanismos de ascensores que pueden ser accionados desde dentro de la cabina por el pasajero, en caso de que ocurra algún tipo de incidente que lo amerite. (Mecanismos de ascensores)

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Principal

El objetivo es diseñar y fabricar un sistema u objeto para lavarse las manos, dirigido para minusválidos (personas en silla de ruedas) cumpliendo con las siguientes condiciones; comodidad, funcionalidad, facilidad y buena estructura.

4.2 Objetivos específicos

- Se busca generar un impacto e inclusión social, en donde los discapacitados serán el público objetivo ya que se busca promover su independencia, movilidad e inclusión.
- Facilitar a las personas en silla de ruedas lavarse las manos en baños públicos

5. UBICACIÓN EN EL ESPACIO

Este proyecto se desarrolla en Colombia en la ciudad de Medellín. Se ubicará en los baños en establecimientos públicos como universidades, centros comerciales entre otros, incluso en las viviendas.

5.1 Alcances y limitaciones

Lugar en el que se da la situación de conflicto, o lugar de aplicación será en baños públicos de diferentes lugares como; restaurantes, centros comerciales, instituciones educativas entre otros lugares en donde hay frecuencia de personas en situación de silla de ruedas.

5.1.1 Alcances.

- El diseño se puede alcanzar primero recopilando los datos suficientes sobre el tema de baños para discapacitados en general, como medidas y materiales que se usan.
- Se promoverá la capacidad e independencia que tienen los minusválidos.
- Este proyecto será un impacto social incluyente.
- Se implementarán nuevos materiales.

5.1.2 Limitaciones.

Si el objeto no es modulable o de fácil transporte, se coge el riesgo de no tener buena acogida, ya que se necesitarían reestructuraciones en el espacio donde se vaya a instalar o ubicar.

6. ACTIVIDADES Y TAREAS - MÉTODOS Y TÉCNICAS

6.1 Procedimiento

Entrevistar a niños y adultos en situación de discapacidad (en silla de ruedas) sobre sus dificultades de movilidad en baños ya sea públicos o en su propio hogar y como esto les impide usar el lavamanos.

Exploración de formas, estilos, diseños, y materiales para la fabricación del proyecto.

6.2 Descripción de las actividades

- Se harán salidas de campo para identificar problemas y buscar las posibles soluciones de estos en los baños públicos enfocándonos en los lavamanos.
- Se buscarán y se identificarán materiales, objetos y utensilios y los precios de estos.
- Se realizará un planteamiento esquemático de las posibles soluciones que se le puedan dar al problema.
- Se llegará finalmente a una maqueta del objeto siendo muy específica y detallada.

7. CRONOGRAMA

- Desarrollo del proyecto: 26 de septiembre 2016 a 18 de noviembre 2016
- Desarrollo de anteproyecto: 27 de septiembre 2016 a octubre 2016
- Encuestas: 12 de octubre 2016 a 15 octubre 2016
- Visita al oficial de obra: 20 de octubre 2016
- Salida de campo: 21, 24 y 25 de octubre 2016
- Inicio Realización de maqueta o prototipo: 1 noviembre 2016
- Fecha de finalización del proyecto: 18 de noviembre 2016

8. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Va dirigido para personas discapacitadas en situación en silla de ruedas, actualmente residentes de la ciudad de Medellín, pero se espera que a futuro este proyecto se implemente y se desarrolle en otras ciudades no solo en Colombia sino también en otras partes del mundo.

9. RECURSOS HUMANOS

Estudiante: Kelly Johanna Cadavid Sánchez

Asesora: Elizabeth Rendón

10. RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS

10.1 Materiales



Kelly Cadavid. (Antioquia 2016). Tubería Flexible, Homecenter. Medellín, Antioquia



Kelly Cadavid. (Antioquia 2016). Fibra de vidrio. Medellín, Antioquia



Kelly Cadavid. (Antioquia 2016). Desagüe rígido para lavamanos. Homecenter. Medellín, Antioquia



Grifería Lavamanos Sensor Electrónico

- Presión de funcionamiento óptima de 10 a 80 PSI
- Funciona con 4 baterías AA alcalinas ó 110 voltios A.C
- Diámetro de acometida de ½”
- De 4° C a 66° C (40° F y 150° F)
- Vida útil aproximada del cartucho de 500.000 ciclos.

10.2 Presupuesto

Fibra de vidrio:	\$ 8.000 Lb
Tuberías flexibles:	entre \$15.000 y \$ 50.000
Desagües:	\$10.000
Griferías con sensor:	Entre \$300.000 y \$600.000
Material complementario:	\$100.000 aprox

11. CÁLCULOS DE EJECUCIÓN

11.1 Idea para solucionar el problema

Para esta nueva idea de lavamanos dirigido para personas en silla de ruedas, se investigado obteniendo como resultado: Para estas personas los lavamanos necesitan ser de materiales livianos, fáciles de usar y cumplan las necesidades y propiedades físicas para la fabricación de estos. Los materiales nuevos que se pueden implementan serian, fibra de vidrio⁶ que es un material usado como aislante acústico, térmico y eléctrico, se usa también en recubrimientos como refuerzo a diversos materiales como; madera para palos de hockey, tablas de surf, absorción de sonido, telas y partes de carrocería de automóviles, también se ha usado para propósitos médicos en férulas. Otro nuevo material que se puede implementar para este proyecto es fibra de carbono⁷ que es un con propiedades mecánicas similares al acero y es tan ligera como la madera o el plástico. Por su dureza tiene mayor resistencia al impacto que el acero. También está el Gelcoat⁸ que es un material creado para conferir un acabado de alta calidad en las superficies visibles, posible reparar rayones, rasguños, rupturas y desprendimientos en áreas desgastadas muy fácilmente.

El lavamanos debe llegar hasta la altura necesaria para que personas en silla de ruedas lo puedan usar, sin excluir a las personas erguidas o que no sufren discapacidad en sus miembros inferiores; para esto el lavamanos debe bajar y subir para que sea más accesible para un público en general.

Se debe usar grifería con sensor eléctrico ya que hay personas que no tienen mucha fuerza en sus brazos como para accionar otro tipo de grifo de agua.

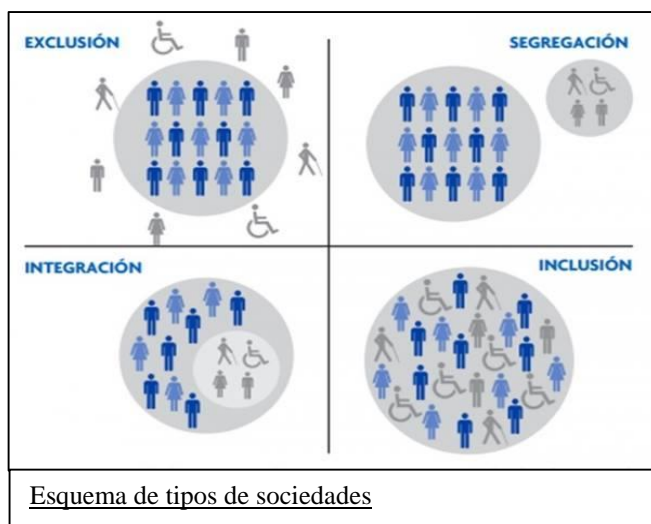
⁶ Material conformado por fibras muy delgadas hechas a base de dióxido de silicio (SiO₂)

⁷ fibra sintética constituida por finos filamentos de 5–10 µm de diámetro y compuesto principalmente por carbono

⁸ son resinas modificadas que se aplican en el vaciado de moldes.

12. CONCLUSIONES

El problema debe ser solucionado para las personas de situación en silla de ruedas, teniendo en cuenta que el problema que tienen estas personas, se presenta en el lavamanos en los baños ya que estos tienen carencia de ergonomía, antropometría y seguridad. Los problemas más relevantes son; la altura, la distancia y estructura.



Exclusión: negar la posibilidad de algo.

Segregación: Separar y marginar a una persona o a un grupo de personas por motivos sociales, políticos o culturales.

Integración: Hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo.

Inclusión: interacción de la sociedad sin importar su condición física, cultural o social, con todo aquello que le rodea en

igualdad de condiciones, teniendo así los mismos derechos y oportunidades de ingresar a todo aquello que permita el desarrollo fundamental de la persona, como salud, educación, labor y sociedad. (Duarte, 2014, pág. 1)

Cuando las personas en silla de ruedas hacen uso de baños públicos o su propio baño, es una actividad no muy fácil, pues se genera una problemática de movilidad y posteriormente en sus condiciones de salud, es por ello que se implementará la solución que se propone en este proyecto para así ayudar con la independencia, actividades de higiene sencillas como lavar las manos y de forma indirecta contribuir emocionalmente.

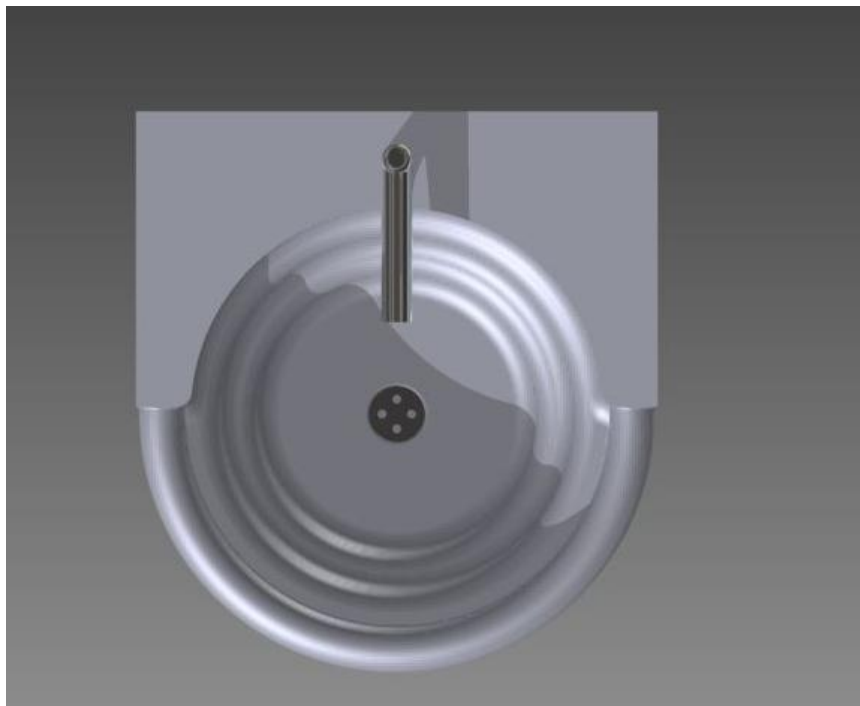
Este proyecto busca facilitar una actividad necesaria para cualquier tipo de persona sobre todo para personas que no tienen la capacidad de hacerlo de manera adecuada, basándose en el objetivo principal se desarrollará con un mecanismo dinámico y fácil de usar.

Es necesario un cambio de carácter gubernamental y social para asegurar el éxito de lo planteado en este proyecto. Es necesaria la concienciación en la sociedad sobre las necesidades que tienen las personas discapacitadas, no hacerlas a un lado y por el contrario incluirlas más en la comunidad.

Se trata de incluir a las personas discapacitadas y/o con movilidad reducida, brindando una alternativa para mejorar la calidad de vida y además de aportar a la sociedad un mecanismo sencillo el cual puede ser incluido en el plan de desarrollo e inclusión de la ciudad.

12.1 Render

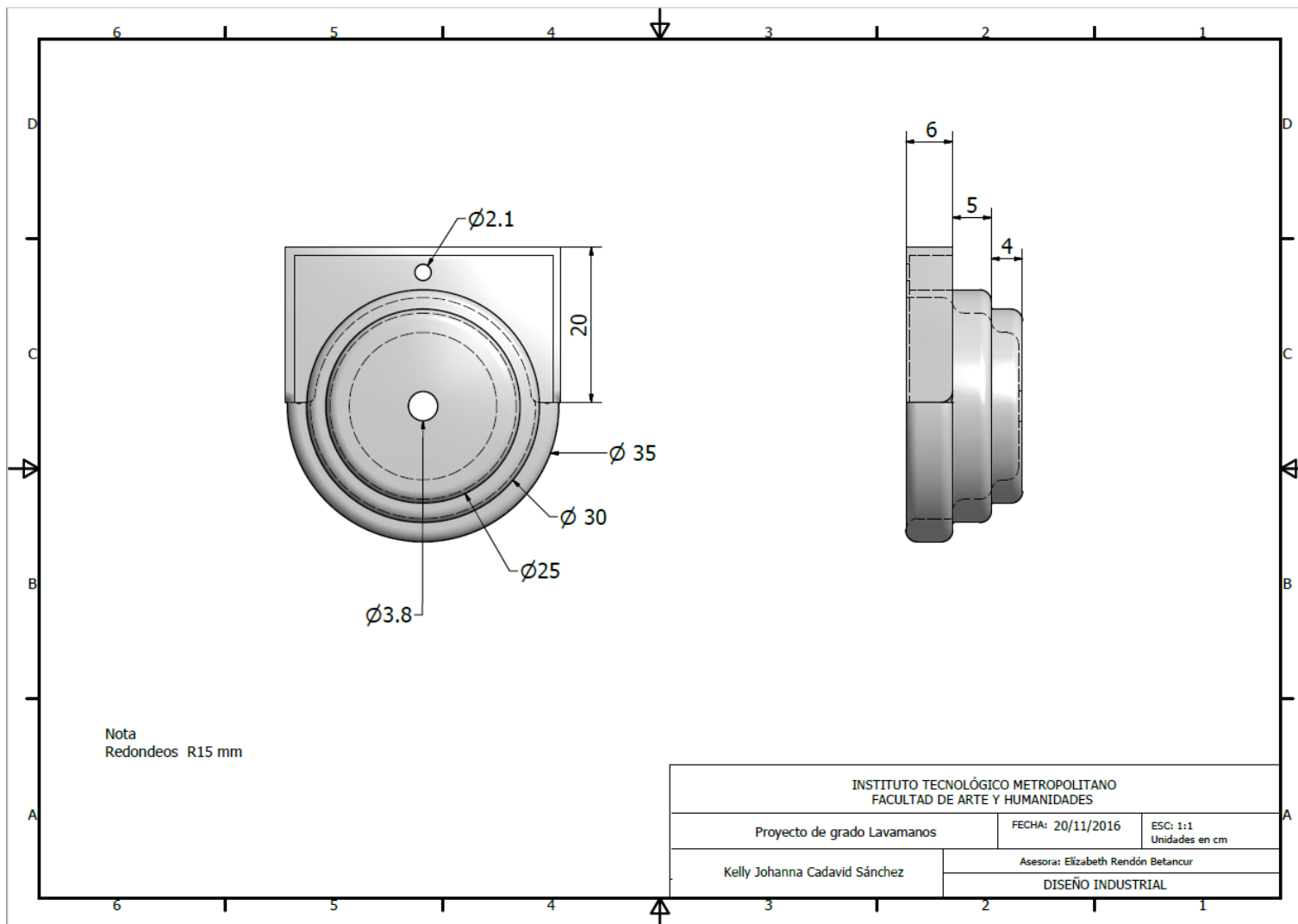








12.2 Planos Generales



12.3 Maqueta



Proceso





Kelly Cadavid. (Antioquia 2016). Medellín, Antioquia

13. BIBLIOGRAFÍA

- (1979). En J. Panero, & M. Zelnik , *Las Dimensiones Umanas En Los Espacios Interiores* (Séptima edición, 1996 ed., pág. 315). Gustavo Gili, SA. Barcelona, 1983 . Recuperado el septiembre de 2016, de <https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/las-dimensiones-humanas.pdf>
- Alcaldía de Medellín. (29 de enero de 2015). *Alcaldía de Medellín*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://a282568d39f568be0acbc4dc4d9249c3>
- ascensores*. (s.f.). Recuperado el 1 de Noviembre de 2016, de <http://www.ascensores.ws/componentes/mecanismos-de-ascensores.html>
- Ballesteros, S. (1993). *Percepción háptica de objetos y patrones realizados: una revisión*. Obtenido de *Psicothema*: <http://www.unioviedo.es/reunido/index.php/PST/article/view/7165/7029>
- Castejón, M. C. (2004). Sillas de ruedas. *AULAde la farmacia*, 1-2.
- DPN. (8 de Julio de 2015). *DPN _ COLOMBIA*. Recuperado el 1 de Octubre de 2016, de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol%C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/discapacidad.aspx>
- Duarte, M. (2 de 5 de 2014). *Oratoria y Liderazgo*. Obtenido de <http://miguelduartemad.blogspot.com.co/2014/05/inclusion-social.html>
- Educativo, C. N. (2010). Discapacidad motriz. *Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica*. México.
- Fandiño, J. (20 de 02 de 2012). *Slideshare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/juanchot25/diseo-emocional-diseo-industrial-conoce-lo-nuevo>
- Instituto Nacional de Estadística, G. e. (s.f.). *clasificacion de tipo de discapacidad*.
- Jiménez Lara, A. (2007). *I Plan Integral de Atención a las Personas con Discapacidad en el Municipio de Pozuelo de Alarcón*.
- Londoño Montoya, J. E. (31 de MAYO de 2012). PLAN DE DESARROLLO. *Plan de desarrollo 2012-2015 “El compromiso es de todos y todas”*. Medellín, Ituango, Colombia.
- Martinez, C. (s.f.). *Una Ciudad Para Todos* . Recuperado el 15 de octubre de 2016, de http://www.unaciudadparatodos.com/sccs/manual.php?id=5&id_subtitulo=28

minsalud. (4 de 10 de 1985). Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%2014861%20de%201985.pdf

Ortopedia 1. (s.f.). Recuperado el 20 de octubre de 2016, de <http://ortopedia1.com/silla-de-ruedas>

Saizarbitoria, R. (1986). Untransporte accesible para las personas de movilidad reducida. *Gizarte zerbitzuetarako aldizkaria = Revista de servicios sociales*, 1-1.

SCHNEEBERGER. (s.f.). *SCHNEEBERGER*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2016, de <https://www.schneeberger.com/es/productos/guias-lineales-y-perfiladas/guia-perfilada/>

Una ciudad para todos. (2 de Abril de 2009). Recuperado el 15 de 10 de 2016, de http://www.unaciudadparatodos.com/scs/listado_leyes.php?id_pais=1

Verswyvel, S. (s.f.). *una ciudad para todos.* Recuperado el 15 de octubre de 2016, de <http://www.unaciudadparatodos.com/scs/manual.php?id=8>