

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO PARA PERSONAS  
ASISTIDAS POR SILLA DE RUEDAS**

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO MECÁNICO**  
P R E S E N T A :  
MÓNICA JHOANAA DE LOS COBOS ISLAS

DIRECTOR DE TESIS: DR. VÍCTOR HUGO JACOBO ARMÉNDARIZ

MÉXICO, D.F.

AÑO 2010





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *Dedicatoria*

...Aún cuando no la soporté, aún cuando creí que hacía demasiado ruido como disfrutándolo todo, aún cuando sentí que arruinaba mi vida. Algo tiene mi madre, algo de romántico, algo de poder, algo de sapiencia, lo que me hacía continuar era saber que algún día me iría y ese día el mundo será demasiado insulso, demasiado simple, demasiado justo, demasiado razonable...

Gracias mamá, gracias por saber qué es lo mejor para mi, por cuidarme, amarme, preocuparte, apoyarme y por enseñarme que la vida es tan fácil y agradable como uno la quiera, que luchar siempre da alguna recompensa, por pequeña que sea. Gracias Fundación Islas...

Cuando las horas fueron largas, las noches oscuras, mi cabeza ya no encontraba razón ni lógica, aparecías con tu rostro pasivo, me diste calor y compañía, con tus típicos maullidos me recordabas que también el descanso era importante, me veías desde la silla, luego desde la computadora sin dejarme escribir, luego desde mis piernas, luego sólo escuchaba tus ronquidos. Y no era hasta que yo me paraba que te ibas a la cama. Has sido mi compañero incondicional, llevamos tantas aventuras juntos, nos hemos visto crecer, soñar, reír, enojar, sufrir, llorar, nos hemos peleado, te he regañado, me has rasguñado, pero nada ha sido suficiente para alejarnos.

## *Agradecimientos*

A lo largo de este camino he contado con el apoyo de muchas personalidades, unas aún presentes, otras ya extintas. Algunas han sido luces de guía cuando el camino fue sinuoso, turbio y oscuro, otras simplemente fueron fomentos de mas oscuridad los cuales ayudaron a encontrar mas caos y de ello el rebrote de la paciencia para seguir caminando y encontrar la meta. A todos, muchas gracias, por sus diferentes formas de ser, su ayuda, sus conocimientos, sus palabras alentadoras y desalentadoras, sus oídos pacientes, sus brazos cálidos y sus pañuelos desechables.

Al director de la tesis, el Dr. Víctor Hugo Jacobo Armendáriz por dejarme participar en el proyecto de la creación de un Laboratorio de Ergonomía para Ingeniería Mecánica e Industrial (Proyecto PAPIME PE101607) para la Facultad de Ingeniería, por sus comentarios acertados, críticas, guía en la escritura y forma del trabajo y su confianza.

A la Fundación Humanista de Ayuda a Discapitados (FHADI) y a las personas que abrieron su corazón, confiaron en mí y me brindaron parte de su tiempo y comentarios para que este proyecto se consolidara. Entre ellas Enrique Medel, Berenice Carrillo, Jorge Cortés, Estela Velasco, Erika Espitia, Manuel Nieva y Fernando González.

Al Ing. Argelio Cisneros del IMSS del departamento de Higiene y Seguridad Laboral por brindarme material y apoyo acerca de las estadísticas de discapacidad en México.

A la M.I Silvina Hernández García por sus atenciones y préstamo del equipo de medición ambiental.

A todos los profesores que durante estos cinco años, fueron partícipes en mi formación profesional e intelectual, a aquellos que por medio de la exigencia lograron que me gustara algún área y esos otros que por medio de su flexibilidad lograron la búsqueda continua de información. Hago especial énfasis con el Ing. Leonardo Bañuelos por guiarme en cinco materias y romper el récord, a la Ing. Gloria Ramírez además de brindarme conocimientos, en algún momento también su amistad incondicional, a la Dra. Cristina León, por compartir conmigo sus experiencias de la vida y siempre tener palabras reconfortantes y risas contagiosas, al Ing. Victoriano Angüis por sus comentarios y críticas. A la M.I. Yolanda Torres por su entendimiento y amistad.

A las amistades que forman parte de mi pequeño núcleo, todos ellos han implicado aventuras, pláticas, discusiones y un sin fin de intercambios, enuncio a Cheko, Marevna, Vicky y Regis, Damian, Anahí, David, Raúl, entre algunos otros innumerables.

A FSR por ser mi compañero, colega y amigo, atender mis quejas, tomar y soltar mi mano en este trecho de la vida.

A la familia lejana y cercana por su apoyo, atención y aliento.

A mi Archi por sus incansables noches de vela a mi lado o encima de mi y servicio de despertador, a mi Geli, por sus miradas de ternura y recordatorio de que la alimentación es parte fundamental de la supervivencia.

A mi madre, mi mas grande motivador y ejemplo, quien me da fuerzas y alienta a seguir siempre adelante, a no mirar atrás, a atreverme, a lograr, a soñar y cumplir, a razonar y decidir, simplemente, a vivir.

A todos lo que olvide también...Gracias.

## Índice

INTRODUCCIÓN.....	8
<b>1. CAPÍTULO 1 “Introducción al diseño de puestos de trabajo”.....</b>	<b>11</b>
1.1. <i>Definiciones básicas</i> .....	12
1.1.1. Definición de ergonomía.....	12
1.1.2. Definición y tipos de discapacidad.....	14
1.1.3. ¿Qué es el diseño de puestos de trabajo y para qué sirve?.....	18
1.2. <i>Problemática actual en México para discapacidad</i> .....	20
1.2.1. Estadísticas.....	20
1.2.2. Marco legal.....	25
1.2.3. Trabajo.....	28
1.3. <i>Riesgos, seguridad e higiene laboral</i> .....	28
<b>2. CAPÍTULO 2 “Selección de variables de medición. Elementos necesarios” .....</b>	<b>31</b>
2.1. <i>Selección de parámetros de medición para una silla de ruedas y del usuario</i> .....	32
2.1.1. Dimensiones a tomar de la silla de ruedas.....	37
2.1.2. Antropometría.....	38
2.2. <i>Alcances y holguras</i> .....	39
2.2.1. Alcances.....	39
2.2.2. Holguras.....	42
2.3. <i>Tolerancia al medio ambiente</i> .....	42
2.3.1. Vibraciones.....	43
2.3.2. Ruido.....	45
2.3.3. Iluminación.....	45
2.3.4. Temperatura, humedad y velocidad del aire.....	47
2.4. <i>Barreras arquitectónicas y tipos de superficies</i> .....	49
2.5. <i>Carga mental y aspectos psicosociales</i> .....	51
<b>3. CAPÍTULO 3 “Creación de protocolos y metodología de evaluación” .....</b>	<b>53</b>
3.1. <i>Metodología para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR</i> .....	54
3.2. <i>Metodología para adaptar un puesto de trabajo a una PASR</i> .....	63
<b>4. CAPÍTULO 4 “Estudio de casos. Aplicación de protocolos y análisis de resultados” .....</b>	<b>70</b>
4.1. <i>Selección de puestos de trabajo para PASR</i> .....	71
4.1.1. Maciel Berenice Carrillo Palomino.....	71
4.1.2. Jorge Cortés Molina.....	72
4.1.3. Estela Velasco Hernández.....	73

4.2. <i>Rediseño de puestos de trabajo para PASR</i> .....	74
4.2.1. Erika Espitia Brigido.....	74
4.2.2. Manuel Nieva Ornelas.....	76
4.2.3. Fernando González Esquivel.....	79
CONCLUSIONES.....	82
ANEXOS.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	107

## Índice de contenidos

### Índice de figuras

#### Capítulo 1. Introducción al diseño de puestos de trabajo.

1.1.	VARIABLES MÍNIMAS PARA EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO.....	19
1.2.	ESQUEMA CONCEPTUAL DEL FENÓMENO DE DISCAPACIDAD.....	21

#### Capítulo 2. Selección de variables de medición. Elementos necesarios.

2.1.	PROPULSIÓN ÓPTIMA.....	34
2.2.	POSTURA PARA MÁXIMA PROPULSIÓN.....	34
2.3.	POSICIÓN DE RUEDAS PARA UNA POSICIÓN CORRECTA DE BRAZOS Y PROPULSIÓN EFICIENTE.....	34
2.4.	ÁNGULO DE RUEDA TRASERA Y EFECTO EN HOMBROS Y ARTICULACIÓN ESCAPULO- HUMERAL.....	35
2.5.	ASIENTO ANCHO.....	35
2.6.	PRESIÓN EN GLÚTEOS.....	36
2.7.	TENDENCIA A DESLIZARSE SOBRE ASIENTO.....	36
2.8.	ÁNGULOS PARA ESPALDA, MUSLOS Y PIES.....	36
2.9.	ALTURA, FORMA Y ÁNGULO DE RESPALDO.....	37
2.10.	ÁNGULO DE BRAZO Y ANTEBRAZO.....	37
2.11.	DIMENSIONES A MEDIR.....	37
2.12.	POSICIÓN SEDENTE EN PLANO SAGITAL.....	38
2.13.	POSICIÓN SEDENTE EN PLANO FRONTAL.....	38
2.14.	ALCANCES.....	40
2.15.	ALCANCES DE EXTREMIDADES TORÁCICAS.....	41
2.16.	HOLGURAS.....	42
2.17.	DIRECCIONES DE INCIDENCIA DE LAS VIBRACIONES SOBRE EL CUERPO HUMANO.....	44
2.18.	INTERCAMBIOS DE CALOR PERSONA- AMBIENTE.....	47

#### Capítulo 3. Creación de protocolos y metodología de evaluación

3.1.	DIAGRAMA DE FLUJO DE METODOLOGÍA PARA DISEÑAR UN PUESTO DE TRABAJO PARA UNA PASR.....	55
3.2.	ÁRBOL DE DECISIÓN PARA SELECCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO PARA PASR.....	62
3.3.	DIAGRAMA DE FLUJO DONDE SE MUESTRAN LAS VARIABLES RELEVANTES A LA TOMA DE DATOS DE LA METODOLOGÍA PARA REDISEÑAR UN PUESTO DE TRABAJO PARA UNA PASR.....	63
3.4.	DIAGRAMA DE FLUJO CON SIMPLIFICACIÓN DE ANÁLISIS DE METODOLOGÍA PARA REDISEÑAR UN PUESTO DE TRABAJO PARA UNA PASR.....	69

#### Capítulo 4. Estudio de casos. Aplicación de protocolos y análisis de resultados

4.1.	MACIEL BERENICE CARRILLO PALOMINO.....	71
4.2.	JORGE CORTÉS MOLINA.....	72
4.3.	ESTELA VELASCO HERNÁNDEZ.....	73
4.4.	ERIKA ESPITIA BRIGIDO.....	74
4.5.	MANUEL NIEVA ORNELAS.....	76
4.6.	FERNANDO GONZÁLEZ ESQUIVEL.....	79



## *Índice de cuadros*

### **Capítulo 1.** Introducción al diseño de puestos de trabajo

1.1.	Divisiones funcionales de la ergonomía.....	14
1.2.	Causas médicas para uso de ayuda técnica.....	17
1.3.	Leyes mexicanas referentes a discapacidad.....	26
1.4.	Entidades gubernamentales mexicanas con contenidos sobre discapacidad.....	27

## *Índice de gráficas*

### **Capítulo 1.** Introducción al diseño de puestos de trabajo

1.1.	Población con algún tipo de discapacidad según su grupo de edad.....	22
1.2.	Distribución porcentual por tipo de discapacidad.....	22
1.3.	Participación no activa económicamente.....	23
1.4.	Participación económicamente activa por género.....	23
1.5.	Ocupación laboral de las personas con discapacidad.....	24
1.6.	Distribución de la percepción monetaria para personas discapacitadas y laboralmente activas, medido en salarios mínimos.....	24

## *Índice de tablas*

### **Capítulo 2.** Selección de variables de medición. Elementos necesarios

2.1.	Clases de movimientos en extremidades torácicas.....	40
2.2.	Valores para variables en alcances según antropometría.....	41
2.3.	Límites de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición.....	43
2.4.	Límites de aceleración transversal ( $a_x$ , $a_y$ ) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición.....	44
2.5.	Límites máximos permisibles de exposición al ruido.....	45
2.6.	Niveles de iluminación.....	46
2.7.	Resumen sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.....	48
2.8.	Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas.....	49
2.9.	Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas abatidas.....	49



## *Introducción*

La discapacidad es una situación desventajosa de una deficiencia que provoca la ausencia de la capacidad para realizar una actividad, es también una experiencia individual, difiere entre personas y entre el tipo y severidad de la deficiencia, con la manera de vencer o compensar las limitaciones funcionales, con la naturaleza de la tarea que se realiza y con las condiciones del entorno en que se produce. Resultan relevantes los datos reportados por instituciones gubernamentales sobre la discapacidad en México, y la falta de una actividad laboral.

Desde este panorama es fácil percatarse que las personas con algún tipo de discapacidad son un sector de la población que puede sufrir falta de criterios de diseño en sus condiciones y vida cotidiana.

El objetivo es presentar una metodología integral para el diseño de puestos de trabajo para personas usuarias de silla de ruedas. Una vez hecho el análisis adecuado, proponer mejoras, adaptaciones o elecciones de puestos de trabajo para las características individuales que presentan las personas anteriormente mencionadas.

La ergonomía es una herramienta en el diseño, puede evaluar diferentes juicios, ayudada por diferentes ramas, principalmente de la antropometría, disciplina encargada de la medición de las dimensiones del cuerpo humano y en este caso de la ayuda técnica, se auxilia también de mediciones sistemáticas del entorno ambiental, tales como las vibraciones, el ruido, la iluminación, la temperatura entre otras, se detecta la accesibilidad del lugar, por medio de la seguridad industrial se protege la integridad de la persona, también evalúa la carga mental y física y por ende las repercusiones fisiológicas en el organismo. En todas las aplicaciones de la ergonomía, el fin es el mismo: adaptar, acondicionar, diseñar, productos, herramientas, espacios y entorno en general para satisfacer las necesidades de las personas, trayendo como consecuencia el confort, eficiencia y seguridad de los usuarios.

Con la aplicación de esta metodología propuesta, las personas asistidas por silla de ruedas, podrán tener una actividad laboral digna, adaptada a sus necesidades y capacidades, minimizando los probables riesgos por la falta de criterios ergonómicos. Experiencias de otros países, relatan estilos de integración laboral y se ha demostrado que la contratación de personas con discapacidad es beneficiosa y rentable, tanto en el aspecto humano como en el económico. Las empresas que integran y adaptan los puestos de trabajo, tienen la oportunidad de aumentar sus clientes y mejorar su competitividad, porque si están preparadas para acoger a personas con capacidades diferentes, también lo están para recibir a personas mayores y se resta la intolerancia de la sociedad a sectores de la población llamados vulnerables.

En este escrito, se analizaron las variables necesarias para seleccionar o rediseñar un puesto de trabajo para personas con discapacidad motriz, particularmente las que están asistidas por silla de ruedas, es importante definir los requisitos y capacidades del sujeto para satisfacer las funciones que puede desempeñar. El análisis expuesto se divide en dos: primero, identificar las características de cada persona para poder seleccionarle un puesto de trabajo y diseñar el espacio en cuanto a alcances, holguras y minimizar barreras

arquitectónicas, así como la carga mental soportada, por otro lado cuando una persona ya se encuentra laborando, pueden existir sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, limitaciones propias del espacio físico, entre otras, se busca encontrar los mayores problemas para ajustar estas condiciones y evitar lesiones, enfermedades laborales, riesgos e incidentes.

Con la aplicación de esta metodología en casos reales, se detectaron principalmente las barreras arquitectónicas a las que se enfrentan día con día las personas asistidas por silla de ruedas, la falta de accesibilidad en la urbanidad. En la primera parte de la aplicación, se seleccionaron puestos de trabajo y se diseñaron los alcances y holguras, así como se establecieron estándares para tolerar el medio ambiente. En la segunda parte se propusieron rediseños y adaptaciones para minimizar la incomodidad que generan los equipos y espacios, todo con base en la información cuantitativa.

Conocer las necesidades de personas de otro sector de la población, resultó interesante así como una aplicación más de la ingeniería para resolver esta problemática actual.

# Capítulo UNO

## *Introducción al diseño de puestos de trabajo.*

### *Objetivo particular*

Introducir al lector a conceptos básicos sobre ergonomía, discapacidad y la problemática en México sobre la falta de diseño de puestos de trabajo.

### *Alcance*

El lector podrá entender el marco de referencia desde el cual se busca resolver la problemática.

### *Nomenclatura*

CENAPRO	Centro Nacional de Producción
CONAPRED	Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación
DIF	Desarrollo Integral de la Familia
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
M	Máquina
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de Naciones Unidas
P	Persona
PASR	Personas asistidas por silla de ruedas
STPS	Secretaría de Trabajo y Previsión Social

## 1.1. Definiciones básicas

### 1.1.1 Definición de ergonomía

El análisis de servicios, productos, maquinaria (M) y la interacción con el usuario (P), es la premisa para el desarrollo de la ergonomía, en esta diada (P-M) hay cierta comunicación bidireccional que determinará la relación en este sistema, así como las causas y consecuencias del impacto de la máquina en el humano además de las limitaciones perceptivas, motrices y respuestas físicas.

Por otro lado, un sistema es un conjunto de elementos afines que interactúan en el mismo ambiente. Entonces la diada P-M es un sistema y puede estar constituido por una o más personas, por una o más máquinas y su interrelación es para satisfacer un objetivo determinado y común dentro de un contexto.

La ergonomía se hace notoria desde las primeras herramientas que construyó el hombre para cumplir necesidades, en la fabricación burda había variables tomadas en cuenta como el material, la capacidad, las limitaciones personales y sobretodo la función o efecto buscado. A partir de este momento, nace la inquietud del análisis del mencionado sistema. Existen varios precursores en el campo, tales como Da Vinci quien con sus esbozos dio ideas sobre la biomecánica y el movimiento de los segmentos corporales, Lavoisier realizó estudios sobre gastos energéticos y costos del trabajo muscular, Chauveau concretó las primeras leyes formales sobre gasto energético en el trabajo y Ramazzini considerado el padre de la Medicina del Trabajo, quien estudió alrededor de 50 profesiones y de ellas las enfermedades emanadas de la actividad laboral, en su obra titulada *De Morbis Artifician Diatriba*, describe la metodología sugerida para evitar la enfermedad y el malestar proponiendo a grandes rasgos una técnica de diseño de puestos de trabajo. En el siglo XVIII, Belidor puede ser considerado pionero en el análisis y metodología ergonómica ya que intenta medir la carga de trabajo físico *in situ*. Taylor, Babbage y los Gilbreth presentan la organización del trabajo, enfatizando en tiempos y costos de la producción.

Ergonomía proviene de los vocablos griegos *ergon* (trabajo) y *nomos* (leyes o normas), este término fue propuesto por Wojciech Bogumil Jastrzebowski en 1857. Es para 1949 cuando nace la primera sociedad de ergonomía expresamente “Ergonomics Research Society” la cual fue fundada por ingenieros, fisiólogos y psicólogos británicos con la finalidad perseguida de “adaptar el trabajo al hombre”. A partir de esta fecha y gracias a los sucesos bélicos se desarrollan varias asociaciones en Europa y Asia. En México, es hasta 1969 cuando se comienzan a impartir cátedras de ergonomía, en 1970 se funda la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), por otro lado en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se establece el programa de capacitación “Servicio Nacional de Adiestramiento Rápido de Mano de Obra para la Industria” a cargo del Centro Nacional de Producción (CENAPRO) donde también se creó el departamento de Ergonomía y luego la “Asociación Mexicana de Ergonomía A.C”

La ergonomía está auxiliada de diversas herramientas, tales como:

- Factores anatómicos y fisiológicos: Sirven para conocer las funciones y características del ser humano. De este modo se pueden conocer los requerimientos físicos individuales para tener una actividad sin estar incómodo o padeciendo alguna algia.
- Antropometría: “Medidas del hombre”, se divide a su vez en tres ramas; estática o clásica (se miden dimensiones estáticas, se obtienen con el cuerpo inmóvil y entre puntos anatómicos del esqueleto, tales como alturas, anchos, perímetros, alcances), dinámica o funcional (se realizan medidas para conocer la ubicación, posición y movimiento del individuo en relación a los objetos y el espacio; algunas de estas son, aducción, abducción, flexión, extensión, rotaciones, etcétera) y newtoniana (está enfocada a la medición de puntos y valores estrictamente físicos con el fin de poder utilizarlos para la realización de modelos matemáticos con movimiento dinámico. Se basan en las leyes de Newton y generalmente es medido todo en el Sistema Internacional de Unidades, intervienen conceptos como centro de gravedad, peso, momento de inercia, radios de giro, ejes articulares, entre otros). El proceso de obtención de estos parámetros se realiza mediante mediciones básicas en los individuos de estudio en una muestra significativa de la población. Se almacena en una base de datos y se realiza análisis estadístico para obtener los percentiles más comunes, las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y algunos parámetros de variación (desviación estándar, cuartiles). Los datos antropométricos de la población están afectados por diversas causas como: raza, género, alimentación, actividad física, historia genética, etcétera, las cuales conllevan a variaciones en la distribución por lo que es importante actualizar las bases de datos. Generalmente, el muestreo básico se hace con las variables de la antropometría estática.
- Factores ambientales: El ambiente se refiere a las condiciones físicas del lugar, tales como iluminación, temperatura, vibraciones, emisión de partículas, humedad, velocidad del aire y ruido. A veces, es considerada una variable no importante pero para satisfacer el confort de la persona es necesario controlar estos parámetros, entre menos insatisfacción haya, el individuo padecerá menos y cometerá menos errores.
- Factores psico-socio-culturales: El humano es un ser perceptivo, por ende está afectado por sensaciones, emociones y su propia personalidad, también, la mayor parte de las veces, se desarrolla en un grupo social el cual está inmerso en algún tipo de cultura donde, se han desarrollado según la zona geográfica, los modelos históricos entre otros ciertos modos y costumbres particulares.

A su vez puede tener diferentes divisiones según el enfoque dado (Cuadro. 1.1)

**Cuadro. 1.1. Divisiones funcionales de la ergonomía<sup>1</sup>**

Ergonomía	Puesto de Trabajo (P-M)
	Sistemas (PP-MM)
Ergonomía	Preventiva (Diseño y Concepción)
	Correctiva (Análisis de errores y rediseño)
Ergonomía	Geométrica (Posturas, movimientos y entornos)
	Ambiental (Iluminación, sonido, temperatura, etc)
	Temporal (Ritmos, pausas, horarios)
	Trabajo Físico
	Trabajo Mental

A modo sintetizado, la intervención ergonómica sigue las siguientes etapas:

1. Análisis de situación.
2. Diagnóstico y propuestas.
3. Modelado, simulación y experimentación.
4. Aplicación de propuestas pertinentes.
5. Validación de resultados.
6. Seguimiento.

Finalmente se puede concluir que la ergonomía es un conjunto de conocimientos científicos relativos al humano, objeto/máquina y ambiente/entorno para mantener el bienestar del individuo dentro de ese sistema y un equilibrio global en las interacciones. Persigue tres objetivos básicos:

- i. Mejorar la interrelación P-M
- ii. Controlar el entorno del puesto de trabajo, detectando las variables mas relevantes para la adecuación del sistema.
- iii. Definir los límites de actuación del perfil de la persona detectando y corrigiendo riesgos de fatiga física y/o psíquica.

Esto es, cumplir con la eficiencia, seguridad y confort del individuo para mejorar su calidad de vida integralmente.

### *1.1.2 Definición y tipos de discapacidad.*

La discapacidad es una experiencia personal, no solo difiere entre individuos sino con el tipo y severidad de la deficiencia, con la manera de vencer o compensar las limitaciones funcionales, con la naturaleza de la tarea que se realiza y con las condiciones del entorno en que se produce.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las “deficiencias” se producen como consecuencia de la pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica,

---

<sup>1</sup> Mondelo, Pedro R. **Ergonomía 1. Fundamentos**. Mutua Universal, España, 1999, pp.21.



fisiológica o anatómica. Cuando las *deficiencias* provocan una restricción o ausencia de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano, se está ante una “discapacidad” que puede ser auditiva, visual, neuromotora o intelectual. Cuando, como consecuencia de haberse producido una *deficiencia o discapacidad* se produce una situación desventajosa para el individuo que limita o impide el desempeño o rol que es normal en su caso (depende de la edad, etnia, género, nivel de estudios) se está en presencia de una “minusvalía”<sup>2</sup>.

Finalmente, una “ayuda técnica” es un elemento y/o dispositivo concebido para conseguir que aquellas personas con discapacidad les sirva de ayuda para desarrollar y mejorar su calidad de vida, alcanzar un mayor nivel de independencia y autonomía.

Se describe a continuación acerca de la discapacidad motora:

La discapacidad motora o motriz, es la deficiencia neuronal que provoca en el individuo que la padece alguna disfunción en el aparato locomotor. Como consecuencia se pueden producir limitaciones posturales, de desplazamiento o de coordinación del movimiento, manipulación de objetos, así como restricciones en el uso de extremidades. Por lo regular, esta discapacidad implica alguna ayuda técnica como sillas de ruedas, andaderas o prótesis para realizar las actividades de la vida cotidiana.

Los principales problemas que puede generar la discapacidad motriz son varios, entre los que se pueden mencionar: movimientos incontrolados, dificultades de coordinación, alcance limitado, fuerza reducida, habla ininteligible, dificultad con la motricidad fina y gruesa, mala accesibilidad al medio físico.

Las principales causas son:

- Causas prenatales. Son aquellas que se adquieren antes del nacimiento, durante el embarazo. Existen varias causas, algunas de ellas se deben a enfermedades infecciosas o metabólicas que puede tener la madre durante el embarazo, por incompatibilidad de los componentes sanguíneos de los padres, etcétera
- Causas perinatales. Son aquellas que aparecen en el mismo momento de nacer. Hay varias como en el caso anterior y alguno de estos ejemplos pueden ser la falta de oxígeno prolongada o la obstrucción de las vías respiratorias, daños en el cerebro en el momento del parto (por ejemplo, daño con fórceps), la prematuridad del bebé, entre otros.
- Causas posnatales. Son aquellas que aparecen una vez que el bebé ya ha nacido. Estas pueden ser de índole diferente, como por ejemplo, que el niño se contagie de enfermedades como la meningitis, que sufra alguna hemorragia cerebral, trombos, etcétera.
- Enfermedades desarrolladas a lo largo de la vida o bien, accidentes de diferente índole.

---

<sup>2</sup> Fuente: <http://www.omsinternational.org/definitionsdis>

Dentro de la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) acerca de los tipos de discapacidad, se dice lo siguiente:

*Discapacidades de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza.*

*Comprende a las personas que tienen limitaciones para moverse o caminar debido a la falta total o parcial de sus piernas. Comprende también a aquellas que aún teniendo sus piernas no tienen movimiento en éstas, o sus movimientos tienen restricciones que provocan que no puedan desplazarse por sí mismas, de tal forma que necesitan la ayuda de otra persona o de algún instrumento como silla de ruedas, andadera o una pierna artificial (prótesis). Incluye a las personas que tienen limitaciones para desplazarse y que no cuentan con ningún tipo de ayuda, así como a las personas que cojean para caminar. Este grupo también incluye a las personas que tienen limitaciones para doblarse, estirarse, agacharse para recoger objetos y todas aquellas discapacidades de movimiento de tronco, cuello, y cabeza (excepto parálisis facial); así mismo incluye a las deficiencias músculo-esqueléticas que afectan la postura y el equilibrio del cuerpo.*

*Quedan comprendidas también en este subgrupo las personas que tienen carencia o dificultades de movimiento en tronco, cuello y cabeza combinada con la falta de movimiento en las piernas.*

*Excluye las descripciones ambiguas, tales como: “no puede caminar bien”, “casi no anda”, “no camina bien”, entre otras, ya que no describen con precisión la gravedad o permanencia de la discapacidad motriz.<sup>3</sup>*

Las causas para el uso de alguna ayuda técnica para extremidades pélvicas se presentan en el cuadro 1.2:

---

<sup>3</sup> **Clasificación de Tipo de Discapacidad.** INEGI, México, 2000, pp. 22-25

**Cuadro 1.2. Causas médicas para uso de ayuda técnica para extremidades pélvicas<sup>4</sup>**

Causas para uso de alguna ayuda técnica para extremidades pélvicas		
Acortamiento óseo extremidad inferior	Agenesia de una o ambas piernas (falta de extremidad inferior)	Alteración de la médula espinal
Amputación congénita extremidad inferior	Amputación de alguna parte de extremidad inferior	Amputación de pierna(s)
Amputación de pie(s)	Amputación extremidad inferior	Amputación genética extremidad inferior
Amputación quirúrgica de pie(s)	Amputación quirúrgica de pierna(s)	Amputación traumática de pie(s)
Amputación traumática de pierna(s)	Anquilodactilia	Apraxia
Artritis reumatoide grave	Artritis y problemas circulatorios graves de piernas	Ataxia
Atetosis	Atrofia de piernas	Atrofia muscular de pie(s)
Atrofia muscular de pierna(s)	Ausencia de extremidad(es) inferior(es)	Ausencia de pie(s)
Ausencia de pierna(s)	Camina con andadera	Camina con prótesis
Ciática	Cojera	Columna en grave estado
Columna vertebral quebrada	Daño en la médula espinal	Dedos unidos en pies
Defecto en huesos de los pies	Dependencia para deambular	Desgaste de coyunturas extremidad inferior
Desviación de la columna (escoliosis)	Discapacitado de pierna(s)	Discapacitado de pie(s)
Diplejía extremidades inferiores	Distrofia muscular inferiores	Distrofia muscular en piernas
Distrofia muscular progresiva en piernas	Dorsopatía deformante (escoliosis)	Efectos tardíos de poliomielitis
Efectos tardíos de poliomielitis en piernas	Encubrimiento de la columna (escoliosis)	Escoliosis (dorsopatía deformante, encubrimiento de la columna)
Escoliosis (desviación de la columna)	Escoliosis (dorsopatía deformante, encubrimiento de la columna)	Espina bífida
Falta de un pie	Falta de una pierna	Falta de dedos del pie(s)
Falta total de uno o más dedos del pie(s)	Fiebre reumática invalidante de piernas	Gota <i>que no le permite caminar o trabajar</i> .
Hemimelia extremidad inferior	Hemiparesia extremidad inferior	Imposibilidad para caminar
Le amputaron la(s) pierna(s)	Le amputaron el (los) pie(s)	Luxación congénita de la cadera
Meningocele	Mielocele	Mielomeningocele
Monoplejía de piernas	Monoplejía en un pie	Monoplejía extremidad inferior
No camina	No mueve el pie	No mueve la pierna
No puede caminar	No puede caminar, usa andadera	No puede caminar, usa silla de ruedas
No puede mover el pie	No puede mover la pierna	No puede mover la(s) extremidad(es) inferior(es)
No puede pararse	No tiene estabilidad para caminar	No tiene estática para caminar
Parálisis de pierna(s)	Parálisis motora de piernas	Parálisis parcial de piernas
Paralizado de pie(s)	Paralizado de pierna(s)	Paraplejía en piernas
Pie bot o contra hecho pie cavo	Pie cavus	Pie de cigüeña
Pie equino	Pie equinivalgo	Pie equinvaro
Pie equinobado	Pie más corto	Pie tabético
Pie talo	Pie valgo	Pie valgus
Polio en piernas	Poliomielitis	Poliomielitis en piernas
Postrado sin movimiento	Problema serio ( <i>grave</i> ) psicomotriz en piernas	Problema psicomotor en piernas
Retraso psicomotor en piernas	Secuela de polio	Secuela de polio en piernas
Secuela de poliomielitis	Secuela de poliomielitis en piernas	Sindactilia <i>discapacitante</i> en pie(s) (dedos unidos).
Tuberculosis osteoarticular en piernas	Usa andadera para caminar	Usa silla de ruedas.

<sup>4</sup> Ídem

## *Características de las sillas de ruedas*

Básicamente existen dos clases de sillas de ruedas, las eléctricas y las manuales. De las segundas existen varios tipos: impulsadas por asistente, bimanuales impulsadas por ruedas traseras o delanteras. Algunos tipos cuentan con frenos con la tecnología ABS y en ciertos casos especiales con un navegador satelital y una laptop con funciones de red activas también encargada de facilitar la movilidad del afectado, etcétera.

Generalmente son plegables (para ahorrar espacio y poder ser transportadas en maleteros y otros habitáculos similares) y suelen estar construidas con elementos ligeros y resistentes como lo es el aluminio o el acero reforzado. En ciertos casos se utiliza titanio al carbono con un revestimiento de Kevlar para brindarle mayor durabilidad, y sobre todo ligereza, ya que su usuario debería ser capaz de levantarla y guardarla, consiguiendo así cierto grado de autonomía y autosuficiencia. Las sillas de ruedas están recogidas en la categoría 12/21 de la norma ISO 9999:1998.

La silla de ruedas estándar para adultos, debe, como mínimo, contar con las siguientes características<sup>5</sup>:

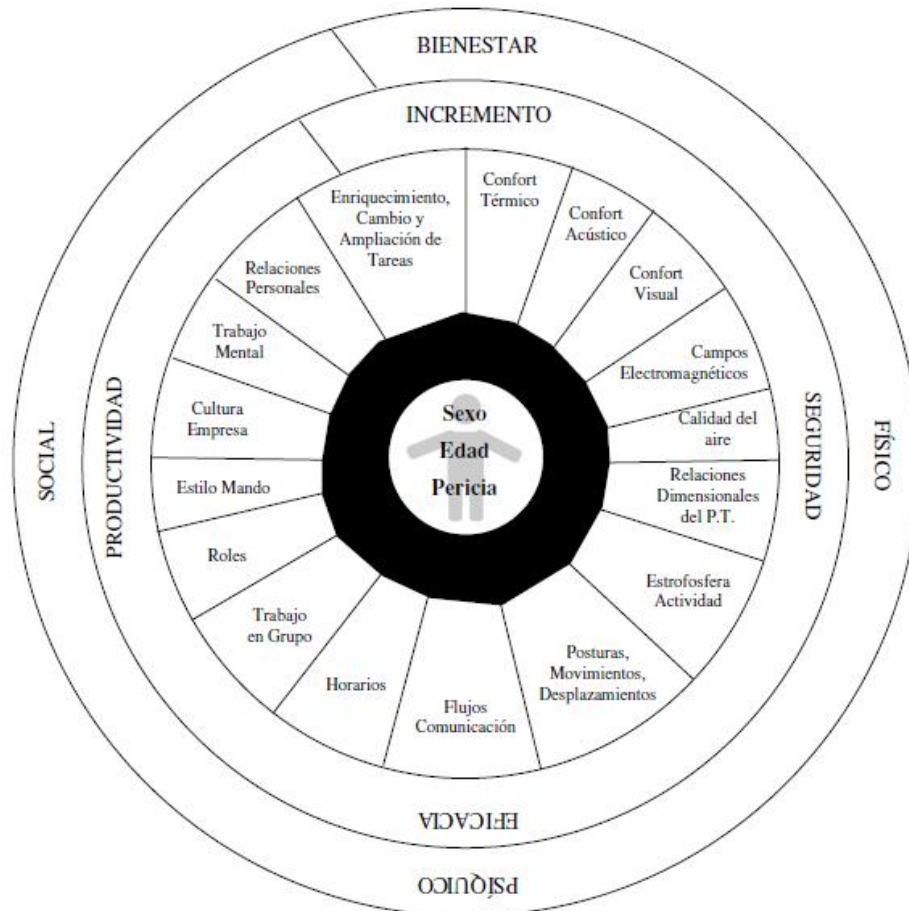
- ◆ Plegable
- ◆ Liviana
- ◆ Lavable
- ◆ Con frenos bilaterales de palanca
- ◆ Altura total 135 cm
- ◆ Altura al apoya brazos 60 cm
- ◆ Altura del apoya pies sobre el piso 15 cm
- ◆ Ancho 70 cm
- ◆ Largo total 120 cm
- ◆ Radio de giro autopropulsado mínimo de una silla es de 150 cm

### *1.1.3 ¿Qué es el diseño de puestos de trabajo y para qué sirve?*

Para el diseño óptimo de puestos de actividad, es necesario tener una planeación de las ideas, conceptos o premisas básicas que si se ignoran o se insertan improvisadamente en el sistema, pueden invalidar o dañar la obtención de un resultado. Un puesto de actividad diseñado con un claro objetivo ergonómico debe considerarse en su totalidad, como un elemento que ocupa un lugar en el espacio físico y simbólico (el espacio interior de cada individuo). Es en este lugar donde se tiene que intentar ocupar una posición y conseguir una unidad físico- simbólica entre la persona y el resto del sistema para evitar los efectos hostiles. En el diseño de puestos de trabajo hay muchas variables que controlar, desde el ambiente hasta la forma geométrica que tomará la forma de organización de los espacios (Fig. 1.1).

---

<sup>5</sup> **Órtesis o Ayudas Técnicas.** Gobierno de Chile, Ministerio de Salud, Chile, 2006, pp. 14



**Fig. 1.1.** Variables mínimas para el diseño de puestos de trabajo<sup>6</sup>.

Para seleccionar o adaptar puestos de trabajo con un enfoque ergonómico es necesario analizar puntualmente los requisitos de la labor y las capacidades del sujeto para satisfacerlos, comparar ambos tipos de información, detectar ajustes o desajustes y proponer medidas de mejora. Por otro lado, es importante tener en cuenta los riesgos derivados del trabajo a los que se ve sometido el trabajador ya que en muchas ocasiones, puede representar un problema todavía mayor que el originado por el desajuste entre demandas y capacidades. Asimismo las actividades de evaluación y prevención de riesgos asociados a las condiciones de la faena no suelen ser consideradas en las acciones encaminadas a la integración o reintegración laboral de las personas con discapacidad. El diseño de puestos de trabajo, disminuye sustancialmente los accidentes que se generan en las estaciones laborales, ya que la mayor parte de estos, es por algún error humano.

Las experiencias, relatan estilos de integración laboral y se ha demostrado que la contratación de personas con discapacidad es beneficiosa y rentable tanto en el aspecto humano como en el económico. Por otro lado, las empresas que integran y adaptan los

<sup>6</sup> Mondelo, Pedro R. **Ergonomía 1. Fundamentos**. Mutua Universal, España, 1999, pp.17.

puestos de trabajo de personas con discapacidad, tienen la oportunidad de aumentar sus clientes potenciales y mejorar su competitividad, si están preparadas para acoger a personas con capacidades diferentes también los están para recibir clientes con discapacidad y el sector de las personas mayores.

## *1.2. Problemática actual en México para discapacidad*

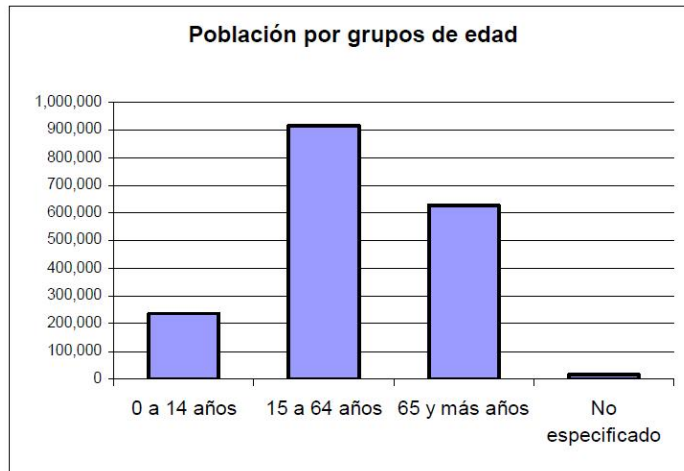
### *1.2.1 Estadísticas*

La experiencia de México en la captación de información sobre discapacidad es corta e insuficiente, la mayoría de los esfuerzos tienen algún enfoque meramente médico (enfermedad- deficiencia- rehabilitación), dejando de lado los derechos humanos y la adaptación laboral. Existe también un fuerte problema sociocultural para el reconocimiento de la discapacidad, hay quienes la aceptan y la declaran, otros que la reconocen pero no declaran y en otros casos, es totalmente ocultada. Es por estas razones, que los datos presentados no son tan actuales como hubiera sido lo mas conveniente (Fig. 1.2).

En México existen tres fuentes de información para el acopio de datos sobre población con discapacidad: censos de población, encuestas por muestreo y explotación con fines estadísticos de registros administrativos de las instituciones relacionadas con el fenómeno. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha recomendado ampliamente incluir para los censos de población alguna pregunta donde esté implicada la discapacidad para conocer el nivel y el tipo con una ligera identificación médica, restricciones respecto a sus actividades, criterios políticos y sociales, igualdad de oportunidades para personas con discapacidad para asentar la existencia de minusvalía.

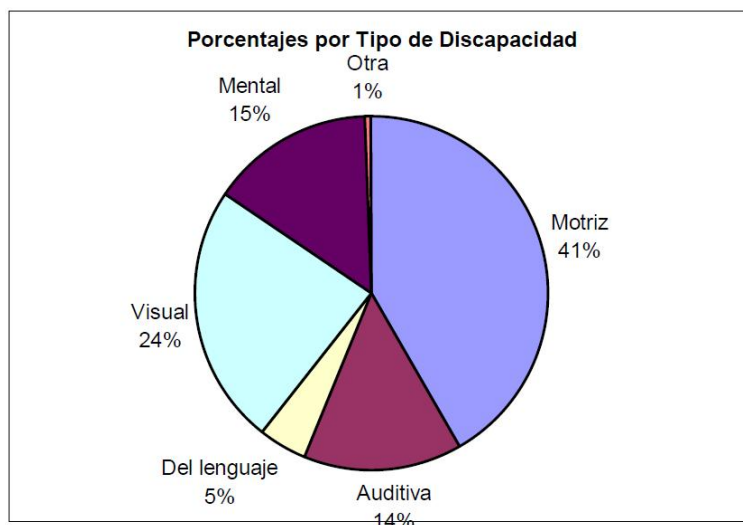
El censo realizado por el INEGI en el año 2000, declaró que el 2.35 de la población tiene algún tipo de discapacidad. Es a partir del registro de menores con discapacidad, cuando se supo que el 6.56% de la población menor de 20 años inscrito en algún nivel educativo está en situación de discapacidad.





**Gráfico. 1.1.** Población con algún tipo de discapacidad según su grupo de edad.<sup>9</sup>

La discapacidad motriz es la más frecuente según el gráfico 1.2, del 41% de la población afectada, el 46.4% son mujeres y el 44.4% son hombres. El rango de edad, donde aparecen mas casos es entre los 30 y 55 años, que representa el 43.25%.



**Gráfico. 1.2.** Distribución porcentual por tipo de discapacidad.<sup>10</sup>

De cada 100 personas con discapacidad en el país, 32 son por enfermedad, 23 por edad avanzada, 19 por causas congénitas y 18 por accidentes.

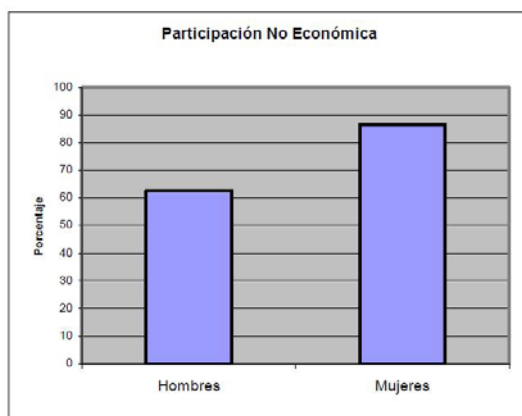
El origen de las discapacidades de tipo motriz fue por enfermedades (crónico-degenerativas) el 37.4% y 24% por accidentes laborales.

<sup>9</sup> Ídem

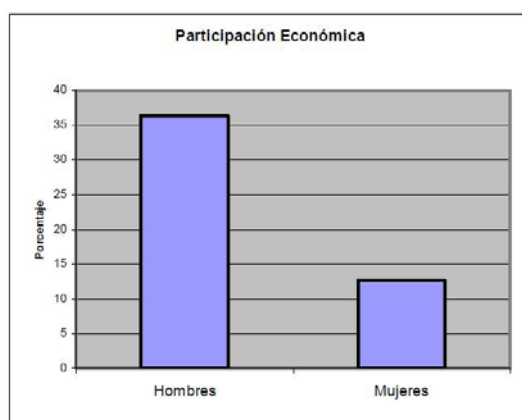
<sup>10</sup> Ídem



La población económicamente inactiva con discapacidad, representó el 74%. De cada 100 hombres, 63 son económicamente inactivos y de cada 100 mujeres, 87 son económicamente inactivas (gráfico. 1.3 y 1.4).



**Gráfico. 1.3.** Participación no activa económicamente.<sup>11</sup>



**Gráfico. 1.4.** Participación económicamente activa por género<sup>12</sup>.

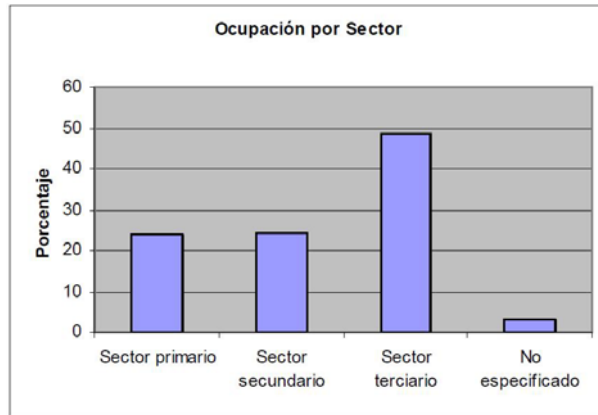
De los hombres, 17.9% reciben algún tipo de pensión o están jubilados, 15.5% están en situación de incapacidad laboral, 5.9% son estudiantes, 1.7% a la realización de quehaceres domésticos y 59% a actividades no especificadas.

En el área laboral, se encontró la siguiente distribución: De cada 100 personas discapacitadas y ocupadas, 33 son trabajadores por su cuenta, 44 obreros o empleados, 10 jornaleros, 6 trabajadores sin pago fijo y 3 patronos.

La mayor parte de las personas con discapacidad ocupadas, se encontraba en el sector terciario de economía (prestación de servicios), 24.5% en el secundario (transformación e industrialización de productos) y 23.8% en el primario (agricultura, ganadería, etcétera.) (gráfico. 1.5).

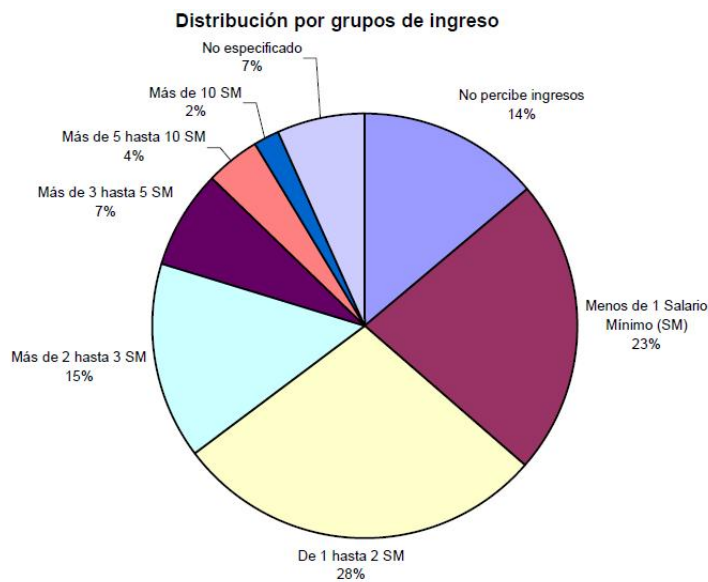
<sup>11</sup> *Ibidem*, pp. 36

<sup>12</sup> *Ídem*



**Gráfico. 1.5.** Ocupación laboral de las personas con discapacidad<sup>13</sup>.

Las percepciones monetarias se describen en la siguiente gráfica (gráfico. 1.6)



**Gráfico. 1.6.** Distribución de la percepción monetaria para personas discapacitadas y laboralmente activas, medido en salarios mínimos (SM).<sup>14</sup>

<sup>13</sup> *Ibidem*, pp. 39

<sup>14</sup> *Ídem*

### *1.2.2 Marco legal*

A través de los años, México ha usado paliativos para referirse a la discapacidad, muestra de esto, términos como “personas con capacidades diferentes”, o “minusválidos”, esto ha llevado a hacer cambios en la Constitución Mexicana y nombrarlos del mismo modo, asentando que cuentan con todas las garantías que las demás personas y prohíbe su discriminación.

Las políticas y la mayor parte de la legislación nacional, hacen referencia a “personas con discapacidad” apegándose a la normatividad internacional de organizaciones pertenecientes a los protocolos de la ONU, tales como la OIT y la OMS.

Acerca de la readaptación laboral y profesional, existe el convenio 159, ratificado por México el 5 de abril de 2001, emitido por la OIT en 1983, donde a lo largo de 17 artículos, se abarca la importancia de readaptar a gente con discapacidad no sólo en ámbitos laborales y profesionales, sino en roles sociales.

A modo de resumen, se presenta el cuadro 1.3, donde se mencionan las leyes más relevantes mexicanas donde se abarca la discapacidad.

En general existen al menos 14 leyes que contienen algún artículo o apartado referente a la discapacidad. A continuación se presenta el cuadro 1.4 con una breve descripción de lo escrito en diversas Secretarías de México.

Es importante mencionar, que si bien se ha legislado en varios campos, la falta de reglamentos de las leyes estatales vigentes para personas en condición de vulnerabilidad (así es manejado usualmente, donde el paliativo vulnerabilidad se refiere a las personas con discapacidad o adultos mayores), impide que exista una efectiva implementación y seguimiento. Cada estado y el Distrito Federal cuentan con una ley para discapacitados, pero solamente cinco cuentan con el reglamento correspondiente, lo cual limita su aplicación.

**Cuadro 1.3. Leyes mexicanas referentes a discapacidad**

<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>
Ley General de las personas Discapacitadas	2005	Contenido de las bases para incluir a las personas con discapacidad, igualitariamente y equipariedad de oportunidades	Implementación a nivel nacional de programas de política pública, creados en los últimos 7 años
Ley de Aeropuertos	1995	Regular la construcción, administración, operación y explotación de aeródromos civiles	Especifica las medidas de accesibilidad para la atención adecuada de las personas con discapacidad y de edad avanzada.
Ley General de cultura física y deporte	2003	Fomento del desarrollo de la cultura física y el deporte en todas sus manifestaciones y expresiones.	Indica que los deportistas con discapacidad, no serán objeto de discriminación. Las actividades e instalaciones, no deberán poner en peligro su integridad.
Ley del ISSSTE	Reformada en 2009		Establece con carácter obligatorio la rehabilitación física y mental durante el padecimiento de alguna discapacidad. Derecho a pensión en caso de ser incapacidad parcial o permanente derivada de riesgos de trabajo.
Ley del IMSS	Reformada en 2005		Establece la existencia de tipos de discapacidad y que no es causa para disminuir el grado de incapacidad temporal o permanente, ni prestaciones económicas y sociales del trabajador.
Ley General de Salud	Reformada en 2005		Usa el término de <i>invalidez</i> , para referenciar a las discapacidad. Especifica que es materia de salubridad general la prevención de la invalidez y rehabilitación, programas de promoción de mejora de la salud individual y colectiva, así como prevención de enfermedades y accidentes. La Secretaría de Salud establece normas oficiales mexicanas de carácter nacional en materia de prevención de invalidez y rehabilitación.
Norma Oficial Mexicana NOM- 001- SSA2-1993	1993	Establecimiento a nivel nacional de carácter obligatorio	Estipula los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de discapacitados a los establecimientos de atención médica y/o nosocomios
NOM- 173- SSA1- 1998	1998	Integración y atención de las personas con discapacidad	Presenta los lineamientos para la atención integral a personas con discapacidad en el sistema de salud gubernamental.
Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para accesibilidad de las personas con discapacidad en inmuebles federales.	2004		Regula el diseño arquitectónico y urbanístico para facilitar el acceso, desplazamiento y uso en espacios interiores y exteriores de inmuebles federales.

**Cuadro 1.4.** Entidades gubernamentales mexicanas con contenidos sobre discapacidad

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Consejo Nacional de Personas con Discapacidad	Contribuir al establecimiento de una política de estado en la materia, así como promover, apoyar, fomentar y evaluar las acciones, estrategias y programas de la Ley General de las Personas con Discapacidad
Secretaría de Salud	Dicta la discapacidad como un serio problema que emerge de la salud pública considerando principal atención en la desintegración de la familia, analfabetismo, desempleo, mendicidad e importante pérdida económica
Secretaría del Trabajo y Previsión Social	Maneja la integración o reintegración social de personas con discapacidad en actividades productivas a través de sectores públicos, privados y sociales
Secretaría de Desarrollo Social	Formula y coordina la política social solidaria y subsidiaria del gobierno federal hacia el bien común. Apoya a las Organizaciones no Gubernamentales
Secretaría de la Función Pública <sup>15</sup> y Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Promover la accesibilidad en edificios gubernamentales, transporte y telecomunicaciones, respectivamente.

En México existen más de 800 asociaciones y organizaciones no gubernamentales (ONG), que abarcan todo tipo de discapacidad, para apoyar a las personas. En el área metropolitana de la Ciudad de México, se tiene la mayor parte.

En el Plan de Desarrollo 2000-2006, se propuso la facilidad de integración de personas con discapacidad en todos los ámbitos de la vida nacional, mejoras en el marco jurídico y la elaboración de un registro nacional de la población con discapacidad (este último no fue realizado).

En el 2001, aparece el Programa de Acción para la Prevención y Rehabilitación de Discapacidad (PreveR-Dis) el cual, impulsa y fortalece los programas de prevención y atención de la discapacidad, busca reducir la incidencia y apoyar la rehabilitación médica, disminuir desventajas y facilitar su incorporación de la vida social y productiva.

Por otro lado, tratando sobre discriminación y discapacidad destacan las leyes del Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, con un compendio donde se incluye este tema, sin embargo, en México queda mucho por hacer.

---

<sup>15</sup> Actualmente desaparecida.

### 1.2.3. Trabajo

Existen redes de cooperación interinstitucionales entre organismos de gobierno y asociaciones no gubernamentales y privadas. Del lado gubernamental se encuentra la STPS y al Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

Las agencias de integración laboral del DIF evalúan (sin ninguna base de evaluación ergonómica) las habilidades y destrezas laborales de los aspirantes, con los resultados, ubican su perfil y el puesto adecuado y a través del programa CHAMBAPAR se han atendido a 7500 personas con discapacidad, de las cuales alrededor del 20% han sido colocadas en el mercado formal laboral.

Existen organizaciones de sociedad civil que capacitan a las personas con discapacidad para el empleo, como Industrias Buena Voluntad y Confe, se les proporciona hábitos para el trabajo y posteriormente son canalizados a agencias de integración laboral gubernamental o a la de recursos humanos como Manpower de México, empresa privada que cuenta con un programa de integración a nivel nacional. Sin embargo, no es común encontrar ofertas de trabajo disponibles para personas con discapacidad en el mercado abierto.

Existe un programa nacional de reconocimiento a empresas, implementado en 2005, que integren a personas con discapacidad.

No hay datos sistematizados nacionales de personas con discapacidad capacitadas e integradas al empleo, ni indicadores sobre el grado de satisfacción de las personas en su adaptación laboral.

### 1.3. Riesgos, seguridad e higiene laboral

La aplicación de la seguridad a nivel laboral, se basa en la práctica de guardar el orden y mantener la higiene para trabajar a salvo y en un ambiente confortable. La higiene<sup>16</sup> laboral es el conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas a su cargo y al ambiente físico donde se ejecutan.

Algunas veces, en el diario vivir un trabajador puede verse expuesto a diversos riesgos ergonómicos, por lo cual se hace necesario evaluar dicha situación de peligro. Esta evaluación se basa en un proceso dirigido a estimar la magnitud de condiciones o actividades de riesgo. Con esta información las directivas de una compañía o institución pueden tomar medidas preventivas para evitar y/o controlar los riesgos y daños a la salud (accidentes y enfermedades) de sus empleados derivados de la ejecución de su actividad laboral y ahorrar en costos de incapacidades o indemnizaciones.

Dentro del *análisis del riesgo*, se consideran las siguientes fases:

- Identificación del peligro.

---

<sup>16</sup> Reglas de Seguridad e Higiene del ISSSTE.

- Estimación del riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.
- Orden de magnitud del riesgo.
- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar periódicamente las condiciones organizativas, métodos de trabajo y estado de salud de los trabajadores, entre los principales aspectos.

Si de la evaluación se obtiene que existe alto riesgo de dolor o daño entonces se tendrán que tomar medidas de prevención, utilización de herramientas de protección colectiva e individual, realizar jornadas de formación e información para los trabajadores y en un caso severo proceder a rediseñar la actividad.

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le suele denominar “Gestión del Riesgo”.

Existen normas laborales que obligan al empresario a tomar estas medidas de seguridad, de lo contrario debe pagar los daños que el trabajador pueda padecer por la falta de la misma. La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa o institución, teniendo en cuenta:

- Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- La posibilidad de que el trabajador sea especialmente sensible a adquirir algún daño por sus características personales, estado biológico o alguna otra condición.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. Una evaluación inicial debe realizarse cuando así lo establezca una disposición específica, cuando se hayan detectado daños en la salud de los trabajadores o cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes.

Las evaluaciones de riesgos deberán revisarse periódicamente y ser documentadas, con los ciclos acordados entre la empresa y los representantes de los trabajadores, en función de los puestos y tareas.

Desde este panorama se entiende que las personas con alguna discapacidad, son un factor de la población que puede sufrir la falta de criterios ergonómicos en el diseño de sus condiciones de vida y tener en cuenta siempre, los riesgos de trabajo a los que puede estar expuesto.

Por otro lado, la seguridad y la higiene aplicadas a los centros de trabajo tiene como objetivo preservar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores, por medio de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a

capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.

La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral. Por tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad.

La higiene, está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo, es decir, posee un carácter preventivo, ya que se dirige a la salud y a la comodidad del empleado, evitando que éste enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo.

Los objetivos principales son:

- ❶ Eliminar las causas de las enfermedades profesionales
- ❷ Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos
- ❸ Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones
- ❹ Mantener la salud de los trabajadores
- ❺ Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

La seguridad por su parte, es definida como un conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas, empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas.

#### *Clasificación de peligros<sup>17</sup>*

Peligro clase A) Una condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida o de alguna parte del cuerpo y/o pérdida considerable de estructuras, equipos o materiales.

Peligro clase B) Una condición o práctica capaz de causar lesión o enfermedad grave, dando como resultado incapacidad temporal o daño a la propiedad de tipo destructivo, pero no muy extenso.

Peligro clase C) Una condición o práctica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve, daño menor a la propiedad.

---

<sup>17</sup> Rodellar Lisa, Adolfo. **Seguridad e Higiene en el Trabajo**. Ed. Marcombo, España, 1988, pp. 13-14



# *Capítulo DOS*

*Selección de variables de medición.*

*Elementos necesarios*

## *Objetivo particular*

Elegir y describir brevemente las variables necesarias para medir cuantitativa y/o cualitativamente las características de las PASR.

## *Alcance*

Una vez enunciadas las variables útiles se puede proseguir a la creación de la metodología integral.

## 2.1 Selección de parámetros de medición para una silla de ruedas y del usuario

La importancia de conocer las dimensiones integrales de una silla de ruedas y del usuario, radica en adaptar los espacios, preservar la seguridad y confort de la persona. Cuando la distribución del espacio es la adecuada, la persona podrá establecer un vínculo positivo con su labor.

Básicamente existen sillas manuales que pueden ser autopropulsadas o dependientes de un acompañante y motorizadas. En México, la población media usuaria de estas ayudas, utiliza sillas manuales.

Una silla de ruedas debe permitir al usuario máxima funcionalidad, comodidad, seguridad y movilidad. Ésta debe adaptarse al usuario, en caso contrario, puede limitar aún más a la persona o tener sobreesfuerzos en la propulsión o posturas inadecuadas. Comúnmente se cree que la afectación más grande a la movilidad depende del peso y de los materiales de la silla, sin embargo, los factores más importantes son: la altura del asiento, la distancia entre los ejes, el tamaño del asiento y de las ruedas.

Se analizarán algunos factores imprescindibles de las sillas de ruedas y la funcionalidad para el usuario.

### *Factores por considerar*

El *primer factor* que puede influir decisivamente en la movilidad es el rozamiento; cuanto mayor sea el rozamiento, mayor la resistencia al rodamiento, por ende el desplazamiento será menor, se requerirá mayor energía para su propulsión. Los principales causantes de esto, son los siguientes:

- *Distribución del peso entre ruedas traseras y delanteras:* Mayor peso en las ruedas traseras provoca mayor rozamiento sin embargo, le da mayor estabilidad a la silla porque el área de contacto es mayor. Una silla estándar tiene una distribución del peso de 50/50 % (entre la rueda trasera y la rueda delantera), una ligera ajustable del 80/20 %.
- *Terreno:* Los terrenos blandos son rugosos y dispares, su coeficiente de fricción suele ser mayor, por lo que exige mayor fuerza, a diferencia de superficies lisas y rígidas, donde el coeficiente de fricción es pequeño, pero la regularidad del terreno ayuda a contrarrestar los efectos.
- *Tamaño y composición de las ruedas traseras:* Las ruedas neumáticas amortiguan mejor, pero se oponen al rodamiento por su elasticidad. La resistencia es inferior en ruedas con cubiertas rígidas, gracias a su dureza permiten el deslizamiento. Habitualmente son de 60 [cm] de diámetro.
- *Tamaño y composición de las ruedas delanteras:* Las ruedas grandes son recomendables para exteriores y terrenos irregulares (15 [cm] o más). Las pequeñas (7.5-12 [cm]) son mejores para el uso en interiores e inclusive para deportistas porque permiten mayor rapidez en el giro. Su tamaño varía

desde 7.5 [cm] a 20 [cm]. Las ruedas, pueden ser neumáticas, también las hay rígidas, son mas duras para la conducción y no requieren de tanto mantenimiento.

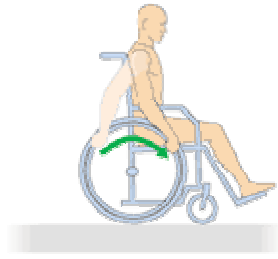
- *Centro de gravedad de la silla:* Al mover el centro de gravedad hacia atrás y hacia arriba, se aumenta el peso sobre las ruedas traseras, las hace mas maniobrables pero también más inestable. Si se desplaza el centro de gravedad hacia abajo y hacia delante, la silla gana estabilidad pero es más difícil de manejar.
- *Distancia entre ejes de ruedas delanteras y traseras:* Una distancia larga permite mantener el rumbo, una distancia corta entre ejes resulta suave y fácil de manejar. Las sillas comerciales miden entre 50 y 60 [cm].
- *Ángulo en ruedas traseras y delanteras:* Si las ruedas tienen un ángulo positivo (mayor ancho en la base) la silla mantendrá el rumbo, será más estable y la postura de los hombros será adecuada para tener los brazos pegados al cuerpo y propulsar a la silla. Un ángulo neutro (ruedas paralelas a la silla) tiene mayor dificultad en el rodamiento. Un ángulo negativo, es decir menor ancho en la base, desestabiliza a la silla y fuerza los músculos presentes en brazos y hombros. El ángulo para ruedas delanteras, siempre debe ser de 90°.

En cuanto a los frenos los hay de cinco tipos:

- ◆ Frenos de tijera
- ◆ Freno de mano: Es para personas hemipléjicas que se propulsan con una sola mano.
- ◆ Freno con alargador: El alargador de frenos es un accesorio utilizado para personas con poca movilidad en los brazos o manos.
- ◆ Frenos de tambor: Son activados por el acompañante.

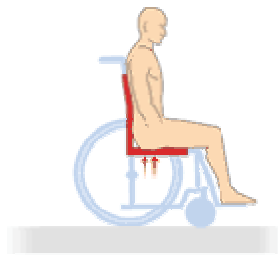
El *segundo factor* involucrado es la propulsión, la cual debe ocupar el mínimo consumo de energía. Cada usuario debido a su patología tiene capacidades diferentes y a veces limitadas en la propulsión (falta de fuerza en brazos, atrofia muscular en manos, por mencionar algunos). La experiencia se obtiene con el tiempo y con la silla adecuada a las necesidades particulares del usuario. Las causas son las siguientes:

- *Gamas de movimiento:* El grado de movilidad del usuario, en la columna vertebral, hombros, codos, muñecas y dedos, delimitará la posibilidad de realizar todo el recorrido de propulsión óptima, el cual, se inicia por detrás del tronco del cuerpo humano, hasta terminar a la altura de los muslos, aprovechando la flexión de los músculos del brazo que permite aplicar fuerza (Fig. 2.1)



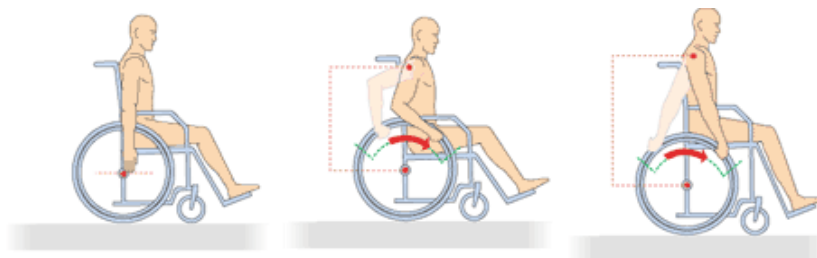
**Fig. 2.1.** Propulsión óptima<sup>18</sup>

- *Postura:* Para aprovechar y tener la máxima propulsión, la persona debe estar en posición de sedente, erguida y simétrica, de ese modo, llegará a los aros de empuje y realizará el movimiento completo del brazo para propulsar a la rueda de atrás y aplicando fuerza distribuida en todo el recorrido (Fig. 2.2).



**Fig. 2.2.** Postura para máxima propulsión<sup>19</sup>

- *Altura y posición de las ruedas:* La eficiencia de la propulsión depende de la posición correcta de las ruedas traseras, se obtiene cuando el usuario con el hombro relajado, deja caer el brazo estirado y puede tocar con la punta de los dedos el eje de la rueda trasera (Fig. 2.3). Si el eje queda más alto o más bajo, los brazos se flexionan o estiran respectivamente, provocando dolores musculares y además, se carece de fuerza suficiente para la propulsión.



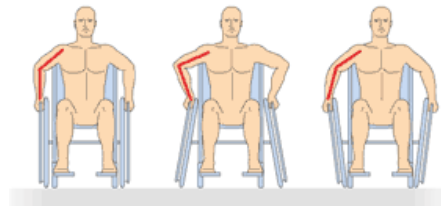
**Fig. 2.3.** Posición de ruedas para una posición correcta de brazos y propulsión eficiente<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Consideraciones biomecánicas en la silla de ruedas manual, <http://www.imagina.org/archivos/biomecanica.htm>. Consultada: 8/10/2009.

<sup>19</sup> Ídem

<sup>20</sup> Ídem

- *Tamaño de la rueda:* Una rueda pequeña permite aplicar menor esfuerzo para propulsarla, pero el recorrido es más corto.
- *Distancia entre ejes:* Una distancia larga entre ejes trasero y delantero, permite un rumbo recto, un eje corto permite que gire con mayor facilidad y menos gasto de propulsión.
- *Ángulo de la rueda:* La propulsión más eficiente se obtiene con las ruedas traseras paralelas al asiento. Si estas presentan algún ángulo, pueden existir sobreesfuerzos en la postura de los hombros (a mayor anchura en la base, mayor abducción en hombros y en articulación escapulo-humeral) (Fig. 2.4).



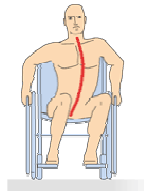
**Fig. 2.4.** Ángulo de la rueda trasera y efecto en hombros y articulación escapulo-humeral<sup>21</sup>

El *tercer factor* involucrado es la postura que adquiere la persona en la silla de ruedas, la eficiencia de la movilidad desde este aspecto dependerá de la adopción de una postura adecuada, para que esto suceda, se debe cumplir:

- ⇒ Sentarse erguido en posición simétrica.
- ⇒ Conseguir la máxima capacidad funcional con el mínimo gasto energético.
- ⇒ Reducir la presión en los muslos y en la zona poplíteas.

Para conseguir esto, se analizan y controlan los siguientes factores:

- *Tamaño del asiento:* El control de esta medida asegura la estabilidad y optimiza el área de contacto con la base del soporte. Los casos pueden ser:
  - Si el asiento es ancho, el usuario tenderá a cargar su peso de un lado, la simetría ya no se cumplirá (Fig. 2.5). Si es estrecho, podría producirse escaras.

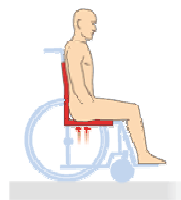


**Fig. 2.5.** Asiento ancho<sup>22</sup>

- Si es corto, los muslos no se apoyan en toda la longitud del asiento, provocando un aumento de la presión (Fig. 2.6).

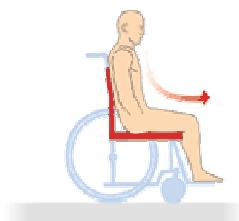
<sup>21</sup> Ídem

<sup>22</sup> Ídem



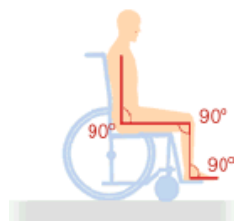
**Fig. 2.6.** Presión en glúteos<sup>23</sup>

- Si es largo, puede producir una sobre presión en el área poplítea, dificultará el apoyo de la espalda en el respaldo gracias a la tendencia de deslizarse sobre el asiento. (Fig. 2.7).



**Fig. 2.7.** Tendencia a deslizarse sobre el asiento<sup>24</sup>

- *Forma y ángulo del asiento:* Debe ser firme, esto se logra cuando el ángulo entre los muslos y el tronco es de 90° determinando la estabilidad de la pelvis (Fig. 2.8).
- *Soporte para pies:* El ángulo de las rodillas y tobillos deben formar 90° (Fig. 2.8).



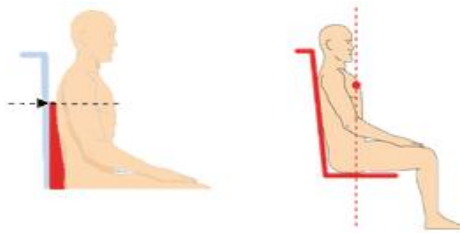
**Fig. 2.8.** Ángulos para espalda, muslos y pies<sup>25</sup>

- *Altura del respaldo:* Debe ser tan alto, de modo que estabilice y apoye la región lumbar superior. En lesiones medulares, en función de donde esté el daño deberá estar el respaldo para dar más soporte al tronco (Fig. 2.9).
- *Forma del respaldo y ángulo:* Debe tener una inclinación ligeramente reclinado (entre 93° y 100°) para que la gravedad recaiga sobre el pecho del usuario, de este modo, se mantendrá estable (Fig. 2.9).

<sup>23</sup> Ídem

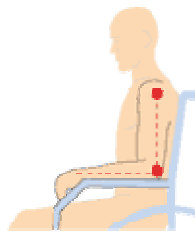
<sup>24</sup> Ídem

<sup>25</sup> Ídem



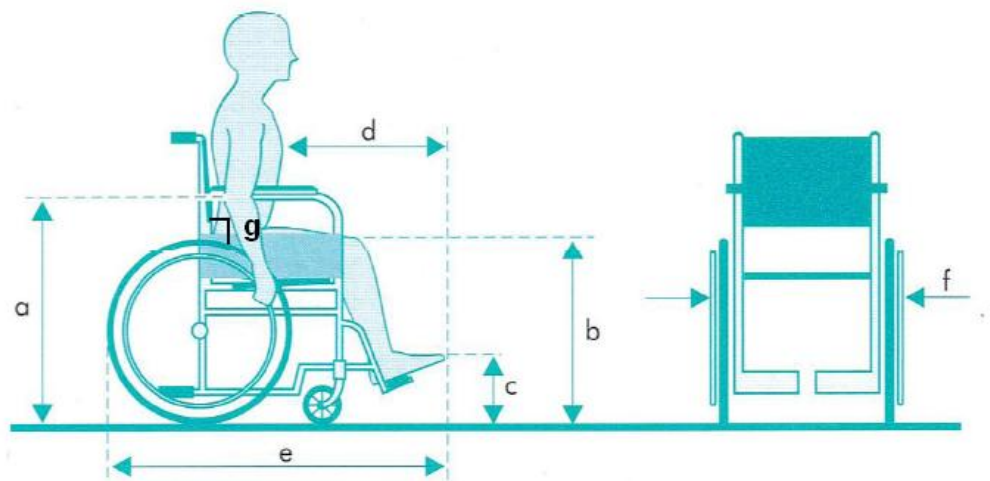
**Fig. 2.9.** Altura, forma y ángulo de respaldo<sup>26</sup>

- *Soporte de los brazos:* La función del reposabrazos es dar descanso a la musculatura del cuello y de los brazos. Deben estar a 90° cuando el antebrazo es apoyado con el codo (Fig. 2.10).



**Fig. 2.10.** Ángulo de brazo y antebrazo<sup>27</sup>

### 2.1.1. Dimensiones a tomar de la silla de ruedas



**Fig. 2.11.** Dimensiones a medir<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Ídem

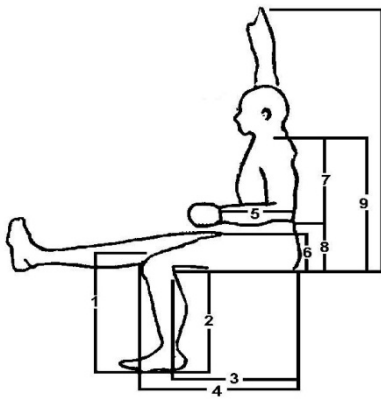
<sup>27</sup> Ídem

<sup>28</sup> Modificada de Tortosa Latonda L, *et al. Método de Adaptación Ergonómica de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad*. Ed. Instituto Biomecánica de Valencia, España, anexo sujeto, pp. 71

Donde:

- a- Altura del reposabrazos al suelo
- b- Altura de la rodilla al suelo
- c- Altura del pie al suelo
- d- Distancia del tronco al pie
- e- Distancia de la rueda trasera al pie
- f- Ancho de la silla
- g- Ángulo de respaldo con asiento

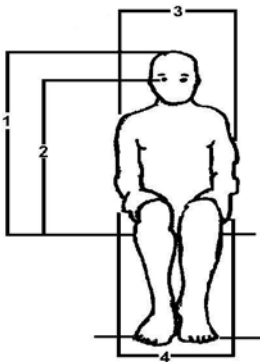
### 2.1.2. Antropometría



Donde:

- 1. Altura de la rodilla
- 2. Altura de poplíteo
- 3. Largo de poplíteo a glúteo
- 4. Largo de rodilla a glúteo
- 5. Largo de codo a muñeca
- 6. Alto de muslo a asiento
- 7. Largo de hombro a codo
- 8. Alto del codo al asiento
- 9. Alto del hombro al asiento

**Fig. 2.12.** Posición sedente en plano sagital<sup>29</sup>



Donde:

- 1. Altura de cabeza a asiento
- 2. Altura del ojo al asiento
- 3. Ancho de hombro a hombro
- 4. Ancho de cadera sentado

**Fig. 2.13.** Posición sedente en plano frontal<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Llana Javier Francisco. **Ergonomía y Psicología Aplicada: para la Formación del Especialista**. Lex Nova, España, 2007, pp.162

<sup>30</sup> *Ídem*



## 2.2. Alcances y holguras

Existen algunos principios en diseño de puestos de trabajo, que se enuncian a continuación:

1. La persona es el elemento más importante en cualquier proyecto.
2. Existe limitada capacidad para modificar psicofísicamente a las personas. La solución es diseñar correctamente el puesto de trabajo, esto es, adaptar los espacios a sus segmentos corporales, alcances, tiempo de reacción, esfuerzos y cadencias, la persona sin embargo (y aun más la que tiene la movilidad reducida) es frágil en cuanto a su cuerpo y en el cuidado de su ayuda técnica.
3. Una persona nunca debe ser afectada negativamente por su actividad laboral dentro del sistema. Jamás se debe sacrificar la salud y calidad de vida del trabajador, persiguiendo una falsa productividad.

### 2.2.1. Alcances

Los alcances son medidas tomadas para verificar hasta donde llegan las extremidades con la finalidad de comprobar la tolerancia y comodidad del trabajador de llegar a ciertas zonas.

Cuando una persona usa una silla de ruedas, resulta evidente determinar que sus alcances pueden ser mayormente reducidos y dependiendo del tipo de lesión o patología, es probable que la extensión del tronco sea muy limitada.

Para determinarlos, es necesario clasificarlos<sup>31</sup> (Fig.2.14):

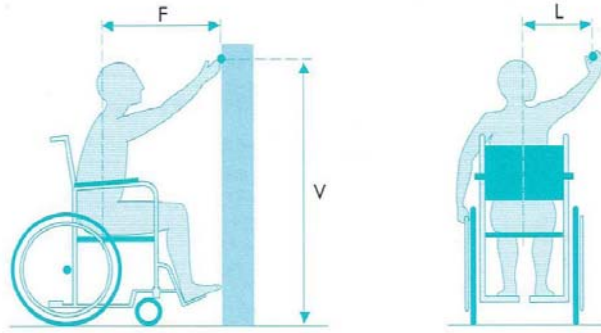
Vertical (V): Es la distancia vertical desde el suelo, hasta el punto o zona de alcance.

Frontal (F): Es la distancia horizontal entre el plano frontal que pasa por la base de apoyo, es decir, desde la parte posterior del asiento de la silla de ruedas.

Lateral (L): Es la distancia tomada desde el eje antero-posterior que divide en dos partes iguales al cuerpo humano, puede ser derecho o izquierdo.

---

<sup>31</sup> Tortosa Latonda L, *et al.* **Método de Adaptación Ergonómica de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad.** Ed. Instituto Biomecánica de Valencia, España, anexo trabajo, pp.51



**Fig. 2.14.** Alcances<sup>32</sup>

Por otro lado, se debe observar el espacio donde desempeñará su ocupación; se seleccionan los alcances de mayor frecuencia durante las horas de trabajo y también los de menor frecuencia que resultan desfavorables.

A su vez, es importante que cumpla con la economía de movimientos, ya que al carecer de movilidad en las piernas su eficiencia se verá reflejada en la habilidad que tenga en las extremidades torácicas, debe corresponder a la clase que se adapte según su tipo de lesión y es recomendado que usualmente, se utilice la clase mas baja posible (tabla 2.1).

**Tabla 2.1.** Clases de movimientos en extremidades torácicas<sup>33</sup>

Clase	Apoyo	Partes del cuerpo utilizadas
1	Nudillos	Dedos
2	Muñeca	Dedos y manos
3	Codo	Dedos, manos y antebrazo
4	Hombro	Dedos, manos, antebrazo y brazo
5	Tronco	Dedos, manos, antebrazo, brazo y torso

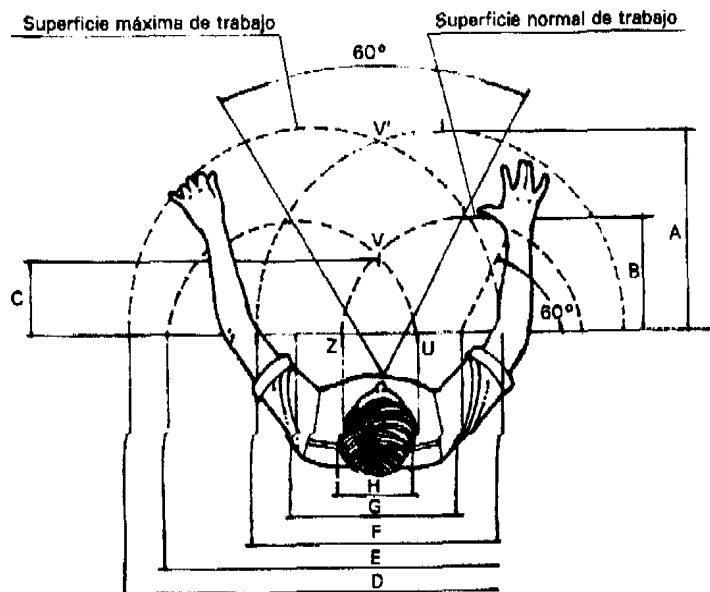
Existen ciertos movimientos que son recomendados en función de las extremidades torácicas, como:

- Los movimientos de los brazos deben realizarse en dirección simétrica y opuesta (Fig. 2.15).
- Son preferibles los movimientos continuos y curvos.
- Los movimientos de oscilación libre son más rápidos, fáciles y exactos que los restringidos y controlados.
- El trabajo de disponerse de modo que los ojos se muevan dentro de límites cómodos y no sea necesaria la extra focalización (Fig. 2.15).

<sup>32</sup> *Ídem*

<sup>33</sup> Niebel, Benjamin. **Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos**. Alfaomega, México, 1996.

- El espacio de trabajo debe proveer condiciones de visibilidad y una postura cómoda, además de la altura de la superficie de trabajo deberá ser ajustable (Fig. 2.15).
- Los alcances, no deben ser forzados, por lo que se debe cuidar la superficie. Estos datos, deben cotejarse con la antropometría del individuo (Fig. 2.15).



**Fig. 2.15.** Alcances de extremidades torácicas<sup>34</sup>

Se presenta la tabla 2.2 donde se da un ejemplo de la asignación de valores:

**Tabla 2.2.** Valores para variables en alcances según antropometría

	Mujer	Hombre
	Talla: 1.59 [m] peso: 54 [kg]	Talla: 1.68 [m] peso: 68 [kg]
A [m]	0.48	0.55
B [m]	0.3	0.335
C [m]	0.2	0.24
D [m]	1.37	1.55
E [m]	1.1	1.35
F [m]	0.64	0.72
G [m]	0.55	0.6
H [m]	0.2	0.24

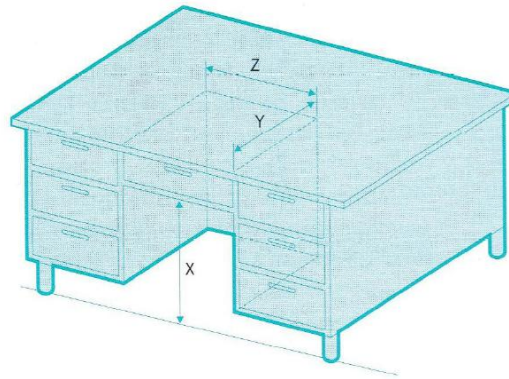
<sup>34</sup> Ídem

### 2.2.2. Holguras

Las holguras se refieren al espacio libre bajo la mesa o superficie de trabajo. Primeramente se debe clasificar el tipo de mesa e identificar la actividad que se desarrollo en ella.

Es esencial que estos espacios sean amplios porque de este modo la persona con su ayuda técnica podrá permanecer cómodo.

Las variables que se miden, son las siguientes (Fig. 2.16):



**Fig. 2.16.** Holguras<sup>35</sup>

Donde:

La *altura libre (X)* es la distancia vertical desde el suelo hasta el primer obstáculo bajo la mesa, se considera siempre la situación más desfavorable.

La *profundidad libre (Y)* es la distancia horizontal desde el borde frontal de la mesa hasta el primer obstáculo bajo ella, también se considera la situación más desfavorable.

La *anchura libre (Z)* es la distancia horizontal entre los laterales bajo la mesa.

### 2.3. Tolerancia al medio ambiente.

Al hablar de medio ambiente en ergonomía, se involucran los factores intrínsecos que se encuentran en el lugar donde se desenvuelven las actividades, en este caso, la estación de trabajo. Para las PASR se consideran importantes todas aquellas condiciones que pueden afectar su salud debido a la falta de movilidad en las extremidades pélvicas y la postura en la que se encuentra la persona, esencialmente se evalúan las vibraciones y el ruido, sin embargo también se consideran la temperatura, humedad, velocidad del aire y la iluminación aunque la tolerancia a éstas es mayor.

<sup>35</sup> Tortosa Latonda L, *et al.* **Método de Adaptación Ergonómica de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad.** Ed. Instituto Biomecánica de Valencia, España, anexo trabajo, pp. 52.

### 2.3.1. Vibraciones

La percepción de las vibraciones puede ser causa de molestia, provocando falta de concentración y confortabilidad, es conveniente minimizarlas desde su fuente.

Una vibración se refiere a algún movimiento oscilatorio en alguna parte corporal, además, tomando en cuenta que la persona es asistida por una silla de ruedas, la vibración oscila en el material de la misma transmitiéndose con facilidad a lo largo del cuerpo.

Puede canalizarse en brazo y mano, debido al mal uso de herramientas accionadas por motor, el riesgo es padecer trastornos en vasos sanguíneos, huesos, articulaciones y nervios. Por otro lado, si se está sobre una superficie vibrante o se recarga el cuerpo, la vibración se transmite a través del asiento y respaldo en posición sedente y a través de los pies, el riesgo pueden ser lumbalgias, trastornos urológicos y gastrointestinales.

Se mide con un *transductor de aceleración* con respuesta desde 6.3 [Hz] y *analizadores con filtro* en bandas de tercios de octava.

La NOM-024-STPS-2001 “*Vibraciones-Condiciónes de seguridad en los centros de trabajo*” marca los límites permitidos. Existen algunos conceptos por aclarar que presenta la norma: cuando se refiere a la aceleración en el eje z, en este caso se toma en cuenta que la persona está en posición sedente, por lo que las oscilaciones se propagarán perpendicularmente a la superficie (tabla 2.3).

**Tabla 2.3.** Límites de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición<sup>36</sup>

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICION								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LIMITE DE ACELERACION LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ), m/s <sup>2</sup>								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.00
50.00	0.900	1.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

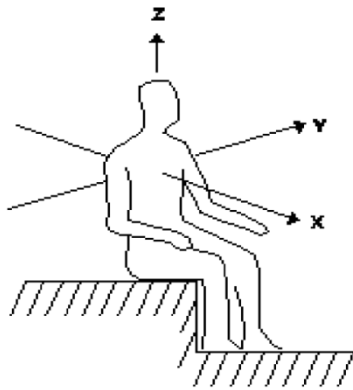
Para los límites en extremidades torácicas se tiene la siguiente tabla (tabla 2.4), los cuales corresponden al eje x y y.

<sup>36</sup> NOM-024-STPS-2001, pp.3.

**Tabla 2.4.** Límites de aceleración transversal ( $a_x$ ,  $a_y$ ) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición<sup>37</sup>.

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICION								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LIMITE DE ACELERACION TRANSVERSAL EN ( $a_x$ , $a_y$ ), ( $m/s^2$ )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.00	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

Se muestra en la figura 2.17, el marco de referencia tomado para la posición sedente.



**Fig. 2.17.** Direcciones de incidencia de las vibraciones sobre el cuerpo humano<sup>38</sup>

El eje x es la dirección de espalda a pecho.

El eje y es la dirección de lado derecho a izquierdo.

El eje z es la dirección de los pies o parte inferior a la cabeza.

<sup>37</sup> *Ibidem*, pp. 5.

<sup>38</sup> *Ibidem*, pp. 7.

### 2.3.2. Ruido

El ruido es cualquier sonido incómodo para el individuo y su constante exposición puede causar importantes alteraciones fisiológicas y psicológicas, produciendo molestias y a la larga, patologías en sistema auditivo y vestibular. Su unidad de medición es el *decibel* [dB] y los valores se obtienen con un *sonómetro*.

Las mediciones se realizan en ausencia del trabajador, con la situación más crítica de ruido y con el sonómetro colocado aproximadamente a la altura del oído del individuo.

La NOM-011-STPS-2001 "*Ruido, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*" establece los límites permisibles a estar expuesto a ruido estable, inestable o impulsivo (tabla 2.5).

**Tabla 2.5.** Límites máximos permisibles de exposición al ruido<sup>39</sup>

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

NER significa *Nivel de exposición al ruido* y TMPE *Tiempo máximo permisible de exposición*.

Se recomienda para controlar el ruido, reducirlo desde su fuente, utilizar aislamientos y acondicionar el lugar evitando ecos y resonancias excesivas.

### 2.3.3. Iluminación

La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie, su unidad de medición es el *lux*, se mide con un instrumento llamado *luxómetro*. Para poder iluminar correctamente se toman factores particulares del usuario y de las características espaciales del lugar.

El problema a resolver es proporcionar luz suficiente sin crear reflejos ni contrastes<sup>40</sup> molestos, para eso el valor de iluminación debe ser el adecuado y además las superficies donde se realice el trabajo manual debe tener el color correcto.

<sup>39</sup> NOM-011-STPS-2001, pp. 9

<sup>40</sup> Definición de contraste: es la medida de la diferencia entre los niveles de luminosidad entre dos porciones del campo visual

Para determinar este valor, se toman diversas medidas en los puntos representativos del puesto de trabajo y se calcula el promedio, el nivel de iluminación se mide a la altura donde la persona realiza la actividad.

Según la NOM-025-STPS-2008 “*Condiciones de iluminación en centros de trabajo*” dicta según la tabla siguiente (tabla 2.6), los niveles mínimos de iluminación según el área de trabajo y la tarea visual que corresponda.

**Tabla 2.6.** Niveles de iluminación<sup>41</sup>

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados;</li> <li>• exactas y muy prolongadas, y</li> <li>• muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.</li> </ul>	2000

Para evitar la fatiga visual y ayudar a la acomodación y focalización se recomienda identificar el lugar y la exigencia de la tarea para adaptar las luminarias y con ello los

<sup>41</sup> NOM-025-STPS-2008, pp.4



contrastes. Es preferente el uso de luz natural, da sensación de tranquilidad y ayuda a definir texturas y contornos de superficies.

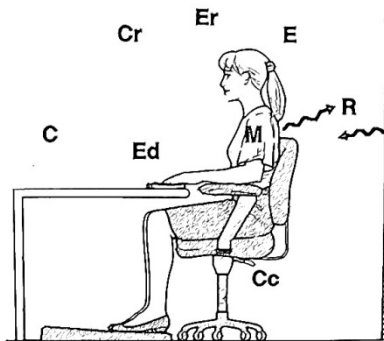
#### 2.3.4. Temperatura, humedad y velocidad del aire

El ambiente térmico debe ser confortable para evitar sobrecargas calóricas las cuales provocan cansancio y somnolencia, un ambiente frío, desarrolla un estado de estrés y agitación. Las sobrecargas térmicas (por frío o calor) inducen a tensiones térmicas porque obliga al organismo a activar mecanismos de regulación para mantener la temperatura dentro del intervalo normal.

Se consideran 4 tipos de ambientes térmicos:

- *De bienestar y confort.* Estas condiciones son las óptimas, el sujeto se encuentra satisfecho y su temperatura interna se mantiene dentro de los límites fisiológicos normales (38- 36 [°C]) sin tener que efectuar para ello ajustes de adaptación a un medio más o menos hostil.
  - *Permisible.* Aunque el organismo logra el balance, se ve obligado a efectuar determinados ajustes fisiológicos para conservar su temperatura interna dentro de los límites normales, provocando tensiones más o menos severas según la sobrecarga térmica existente en la ropa, la actividad y sus características personales.
  - *Crítico por el calor.*
  - *Crítico por el frío.*
- } En estas condiciones no se alcanza el balance térmico entre el ambiente y la persona.

Además de los intercambios de calor entre la persona y el ambiente (Fig. 2.18)



**Fig. 2.18.** Intercambios de calor persona- ambiente<sup>42</sup>

Donde: R es radiación, E es evaporación del sudor, C es convección, Cc es conducción, M es energía calórica producida por el organismo, Er pérdida de calor por

<sup>42</sup> Mondelo R. Pedro, *et al.* **Ergonomía 4.** Ed. Alfaomega, España, 2002, pp. 221.

evaporación respiratoria, Cr es intercambio de calor por convección respiratoria y Ed es pérdida de calor por difusión de calor.

La temperatura es medida en *grados centígrados* [°C] y se utiliza un *termómetro* situado en el mismo lugar donde el trabajador este expuesto.

En este apartado, también se considera la humedad (o temperatura de globo de bulbo húmedo) la cual se puede medir con un *psicrómetro* o un *higrómetro* y representa el porcentaje de vapor de agua en el ambiente.

La velocidad del aire es otro factor determinante en el intercambio de calor entre el individuo, aire y evaporación de sudor. Manifiesta además, la ventilación presente en el lugar.

La tabla 2.7 es un resumen de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las estaciones de trabajo.

**Tabla 2.7.** Resumen sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo<sup>43</sup>

Temperatura	De 17 a 27 °C para trabajos ligeros
	De 14 a 25 °C para trabajos dinámicos
Humedad	Del 30% al 70%
	Del 50% al 70% si hay riesgos por electricidad estática
Velocidad del aire	0.25 m/s para trabajos en ambientes no calurosos
	0.50 m/s para trabajos ligeros en ambientes calurosos
	0.75 m/s para trabajos no ligeros en ambientes calurosos
Renovación mínima de aire limpio	30 m <sup>3</sup> por hora y trabajador en trabajos ligeros en ambientes no calurosos ni contaminados
	50 m <sup>3</sup> por hora y trabajador en los casos restantes

La NOM-015-STPS-2001 “*Condiciones térmicas elevadas o abatidas- Condiciones de seguridad e higiene*”, presenta las condiciones térmicas elevadas en situación ambiental las cuales son capaces de transmitir calor hacia el cuerpo humano o evitar que el cuerpo humano transmita calor hacia el medio, en tal magnitud que pueda romper el equilibrio térmico del trabajador y tienda a incrementar su temperatura corporal central. Las temperaturas abatidas son situaciones ambientales capaces de producir pérdida de calor en cuerpo humano debido a las bajas temperaturas que pueden romper con el equilibrio térmico del trabajador y tiende a disminuir su temperatura corporal central.

En las tablas 2.8 y 2.9 se establecen los tiempos máximos permisibles de exposición y el tiempo de recuperación en una jornada de 8 horas, según sea el caso de la exposición de temperatura.

<sup>43</sup> *Ibidem* pp. 239.

**Tabla 2.8** Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas<sup>44,45</sup>

Temperatura máxima en °C de I <sub>g</sub> b <sub>h</sub>			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Régimen de trabajo			
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	27.8	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.7	29.4	27.8	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

**Tabla 2.9** Límites máximos permisibles de exposición en condiciones térmicas abatidas<sup>46</sup>

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de 0 a -18	8 horas.
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

Para poder evaluar el régimen de trabajo se desglosa de la siguiente manera:

- *Ligero o sedentario*: Trabajo sedente, sin manipulación de cargas, con escasa movilidad de miembros.
- *Moderado o dinámico*: Trabajo sedente, erguido o en marcha con manipulación de cargas o fuerzas ligeras.
- *Pesado*: Trabajo que requiere movimientos repetitivos, transporte o manipulación de cargas grandes.

#### 2.4. Barreras arquitectónicas y tipos de superficies.

La insuficiencia en la accesibilidad en el interior de un lugar y en sus accesos es un síntoma de discriminación hacia las personas con discapacidad, porque se ven privados de usar medios para acceder a un espacio. A esto se le llaman barreras arquitectónicas, a la limitación de la actividad de una persona con movilidad reducida.

El tipo de superficie que debe tener un usuario de silla de ruedas se basa en los siguientes requerimientos:

<sup>44</sup> NOM-015-STPS-2001, pp. 5

<sup>45</sup> I<sub>g</sub>b<sub>h</sub> significa Índice de temperatura de globo de bulbo húmedo.

<sup>46</sup> *Ibidem*, pp. 6

- Bajo mantenimiento
- Gran durabilidad
- Fácil limpieza y desinfección
- Poca resistencia al deslizamiento
- Incombustibilidad
- Eliminación de cargas electrostáticas, aislamiento térmico y acústico (evitar las vibraciones mecánicas desde su fuente)

Acerca de las barreras arquitectónicas, los aspectos más relevantes para PASR son los siguientes:

- *Estacionamiento*

Debe existir una zona cercana al edificio o a una distancia razonable. La ruta desde el estacionamiento hasta el edificio debe estar libre de obstáculos. El ancho del cajón debe ser de 366 [cm] y correctamente señalizado.

- *Rampas*

Deben existir rampas como alternativa a las escaleras. Se conforma de 120 [cm] de ancho en el punto más estrecho. La pendiente debe ser como máximo, 8 [cm] de subida por cada metro de longitud. Debe tener una barandilla a 80 [cm] medido desde el suelo. En cada rellano o zona de descanso, debe permitir un radio de giro de 150 [cm].

- *Entrada al edificio*

Por lo menos una entrada debe ser accesible. La puerta debe requerir poca fuerza para abrirla y permitir el tiempo y espacio suficiente para el paso de una silla de ruedas antes de cerrarse (preferentemente de mecanismo automático). Se necesita una anchura de 80 [cm] para pasar.

- *Elevador*

No debe haber puertas difíciles de abrir, escalones ni alfombras entre el ascensor y la estación de trabajo de la persona. La puerta debe tener mínimo 80 [cm] de anchura, el control de mando por más alto debe encontrarse a 140 [cm] desde el suelo.

- *Puertas*

Deben tener anchura de 80 [cm] como mínimo, palancas a no más de 130 [cm] de alto y ser de mecanismo *empujar- tirar*.

- *Pasillos*

Deben ser de mínimo 122 [cm] de ancho y estar libres de giros estrechos o difíciles.

- *Sanitario*

Debe estar a una distancia razonable, sin obstáculos, el radio de giro (de 150 [cm]) debe estar libre. La puerta debe abrir hacia afuera. La altura del lavabo debe estar a menos de 74 [cm]. Es necesario tener barras de apoyo a cada lado del inodoro, las cuales deben

ser paralelas y a 80 [cm] del mismo, además debe tener 90 [cm] de anchura el espacio interior.

El hacer un espacio accesible para PASR, lo hace también para personas de edad avanzada o con algún otro tipo de discapacidad motriz.

## 2.5 . *Carga mental y aspectos psicosociales.*

La *carga mental* es un término contemplado dentro de la carga de trabajo y pese a que se ha hablado desde hace un siglo, sigue envuelto en ambigüedades conceptuales y dificultades de evaluación metodológicas, todo lo cual hace que conociendo las variables determinantes y siendo asumida su importancia, resulte difícil su evaluación y a su vez un tratamiento correctivo

El proceso del trabajo se describe de la siguiente forma:

- *Percepción de la información:* Recepción de una serie de señales diversas, captadas por los diferentes sentidos. La evidencia y visibilidad de señales así como la incertidumbre espacio-temporal son algunas variables de carga mental objetivas o de exigencia para el trabajador.
- *Interpretación de la información:* La información es transmitida hasta el cerebro, donde es procesada e interpretada y produce en el organismo una reacción particular.
- *Toma de decisiones:* La persona para poder ejecutar la acción requerida, elegirá entre las opciones la más adecuada.

La *carga mental* es la cantidad de procesos requeridos que se deben realizar para conseguir un resultado concreto y se deben considerar los siguientes factores:

- Cantidad y complejidad de la información.
- Tiempo (para ejecutar la acción y que debe mantenerse la atención).
- Aspectos de capacidades individuales y ambientales (la capacidad de respuesta depende en cada persona de la edad, personalidad, interés, fatiga y tolerancia al ambiente como ruido, temperatura, iluminación, humedad, etcétera).

Algunas actividades para evitar la fatiga mental son:

- Pausas cortas y frecuentes.
- Alternar con otro tipo de actividad que requiera menor atención.
- Reducir la carga de trabajo en la noche.
- Formar al trabajador cuando haya cambios tecnológicos, operativos u organizativos.
- Organizar los puestos de trabajo de manera que las tareas exijan a la persona un esfuerzo mental aceptable.

Los factores de riesgo psicosocial si existen, no están en la mente del trabajador, forman parte de las condiciones de trabajo y deben tratarse en la evaluación inicial e integral de riesgos.

En el sistema límbico se generan las emociones, conllevando a la generación de conductas. Desde este punto de vista se puede decir que cuando hay muchos individuos interactuando, todos son diferentes en sus reacciones, por lo que es importante conocer estas relaciones para el correcto ordenamiento laboral y un buen desempeño en el medio.

Además de la complejidad del sistema hombre-máquina-ambiente, se suman al trabajo las relaciones laborales, las características individuales y la aceptación de la discapacidad. El acceso al trabajo constituye un factor clave en la integración social de toda persona, para las personas con discapacidad y en particular las usuarias de silla de ruedas es un reto doblemente importante enfrentar las situaciones de minusvalía, prejuicios y discriminación por parte de los empleadores y las barreras existentes. Cuando las relaciones laborales son inadecuadas es muy común que se presente el fenómeno del absentismo y refleja una realidad latente ante la cual el ser humano siente, participa o se niega a concurrir en este medio.

La demora en la evaluación de los factores psicosociales, es justificable por la influencia de la persona o la personalidad sobre las consecuencias; la percepción del trabajador y la respuesta individual ante determinadas condiciones del trabajo junto con la influencia de los aspectos extralaborales.

El procedimiento de evaluación debe ser una práctica habitual para tener indicadores cuantitativos, globales y generales. Las conductas usualmente generadas son: motoras, paralingüísticas y verbales.

Los objetivos principales de la intervención psicosocial son la reducción de efectos negativos y de la morbilidad laboral de la empresa, esto incluye:

- Mejorar la comunicación
- Grupos y equipos de trabajo para clarificar responsabilidades
- Estilo de gestión participativo
- Mejorar relaciones jerárquicas, participar en las decisiones, aumentar el sentido de pertenencia
- Formación a la convivencia grupal
- Clarificación de roles sociales y jerárquicos
- Información y sensibilización
- Gestión y control del estrés

# *Capítulo TRES*

## *Creación de protocolos y metodología de evaluación*

### *Objetivo particular*

Proponer una serie de cuestionarios para evaluar las diferentes capacidades y tolerancias de las PASR y establecer una metodología para seleccionar o adaptar un puesto de trabajo.

### *Alcance*

Después de la creación de la metodología se podrán analizar los factores que deberán ser controlados y adaptados para satisfacer y cuidar la integridad de la persona en un puesto de trabajo.

En el análisis de puestos de trabajo se tienen dos variantes, ambas sirven para mejorar la calidad de vida de una persona en la actividad remunerada que practique, se logra a través del estudio de algunas variables recolectadas por diversos medios, algunas de ellas son cualitativas y otras cuantitativas.

En este capítulo se presenta en primer lugar, una metodología para el diseño y selección de un puesto de trabajo en base a las características individuales de una persona usuaria de silla de ruedas, se muestra un diagrama de flujo breve de la secuencia de toma de variables que se debe llevar a cabo, se justifican cada una de ellas y en el anexo A, se encuentra el protocolo completo. Se continúa con el análisis de las variables recolectadas, cotejándolas con las demandas y características de los trabajos base, es decir, en oficina, en industria y servicio al público, se obtienen resultados y finalmente la selección del puesto de trabajo.

En segundo lugar, se presenta una metodología para el rediseño y adaptación de un puesto de trabajo donde ya se encuentre laborando una PASR, resulta de relevancia este apartado porque algunas veces la falta de criterios ergonómicos trae como consecuencia alguna lesión o malestar, accidentes, e inclusive alguna enfermedad de índole laboral. El sector de la población analizado requiere de mayor atención, porque su falta de movilidad en miembros pélvicos reduce sus alcances y aumenta las holguras. Es por esto, que se propone un diagrama de flujo que contiene las variables a recolectar, las cuales están organizadas en un cuestionario en el anexo B, después se argumenta cada una de ellas y se analizan. Sucesivamente, se examinan los resultados y se modifican los espacios, las herramientas, es decir, se acondiciona, a modo que la persona se encuentre segura y confortable.

Algunas variables recolectadas son base porque sirven directamente en el proceso de selección y diseño, sin embargo otras son de apoyo y funcionan para afinar detalles.

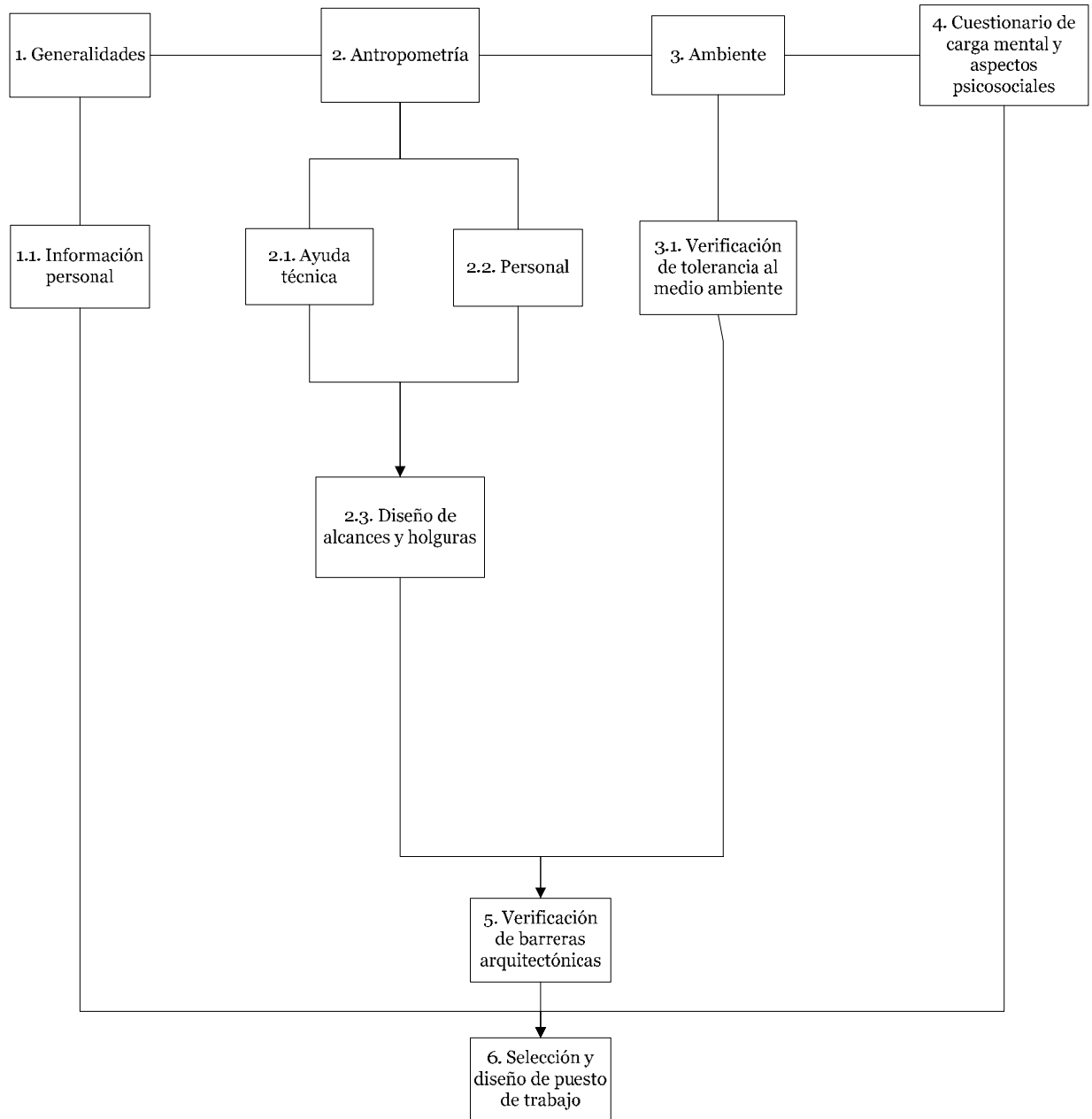
### *3.1. Metodología para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR*

Esta es una valoración funcional de una persona asistida por silla de ruedas basada en la observación, entrevista y exploración del individuo. Se requiere también un análisis cuantitativo y cualitativo de la información recabada para proseguir al diseño del puesto de trabajo, teniendo siempre como premisa la *integridad y dignidad de la persona*.

El diagrama de flujo mostrado en la figura 3.1 presenta en el primer nivel los encabezados de las variables más significativas a recolectar, en el segundo nivel especifica los esquemas donde se desarrollan los cuestionarios. En el tercer nivel, se consideran las medidas requeridas para comparar con puestos de trabajo base, en el cuarto nivel, se investigan las principales barreras arquitectónicas y de urbanidad. Finalmente con toda la información recabada se hace la selección del puesto de trabajo.



*Diagrama de flujo*



**Fig. 3.1.** Diagrama de flujo donde se muestran las variables relevantes a la toma de datos de la metodología para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR

## **1. Generalidades**

### **1.1. Información personal**

Se incluyen datos generales para poder identificar a la persona.

- Nombre: Registro del nombre de la persona
- Fecha de nacimiento: Registro del año, mes y día de nacimiento
- Género: Especificar masculino o femenino
- Lateralización: Especificar si es diestro, zurdo o ambidiestro
- Nivel de estudios: Especificar la escolaridad
- Empleos anteriores: Anotar si existe experiencia laboral en algún ámbito
- Diagnóstico: Breve descripción de la enfermedad, lesión, trastorno o defecto que origina la condición discapacitante, incluir si existe evolución progresiva.
- Capacidad de movilidad: La elección de la capacidad de movilidad en dedos, manos, antebrazo, brazo y torso, sirve para relacionarlo con la tabla 2.1 que maneja las clases de movimientos en extremidades torácicas, entre más baja la clase menor exigencia del trabajo.
- Deficiencias: Especificar limitaciones o pérdidas funcionales
- Uso de otras ayudas técnicas: Registrar si las deficiencias antes mencionadas requieren del uso de órtesis o ayuda técnica.

## **2. Antropometría**

Es necesaria para proseguir haciendo la evaluación de los alcances y holguras imprescindibles para la PASR.

### **2.1. Ayuda técnica**

Se medirán dimensiones particulares de la silla de ruedas, las cuales están marcadas en la figura 2.11, además de obtener características tales como son: el modo de propulsión de la silla, ángulo en las ruedas traseras, tamaño de la rueda trasera y delantera, altura y posición de la rueda trasera, forma y ángulo del asiento, altura del respaldo, material de las ruedas y tipo de frenado.

---

<sup>47</sup> El protocolo descrito se encuentra en el anexo A.

## 2.2. Personal

Las dimensiones a tomar en la persona se basan en las figuras 2.12 y 2.13 (posición sedente en plano sagital y en plano frontal).

## 2.3. Diseño de alcances y holguras

Habiendo tomado medidas, se pueden elegir los alcances permisibles y las holguras en la estación de trabajo.

## 3. Ambiente

La tolerancia a las condiciones ambientales establecerá los aspectos a los que puede estar sometido el trabajador, también indicará las condiciones de seguridad e higiene laboral. Se evaluará solo cualitativamente.

### 3.1. Verificación de tolerancia al medio ambiente

Se refiere realizará una evaluación cualitativa de las principales variables presentes en el medio ambiente, tales como son, vibraciones, ruido, iluminación y temperatura, resulta necesario para poder controlarlas y que esto no traiga afectaciones en la persona en su puesto de trabajo asignado.

## 4. Cuestionario de carga mental y aspectos psicosociales

Es una sucesión de interrogantes donde se registran las capacidades del sujeto, en función de las actividades laborales, tales como, aspectos de personalidad, tolerancia al entorno social y a la demanda de responsabilidad en la toma de decisiones, comportamiento ante compañeros y sensación de discriminación o minusvalía.

## 5. Verificación de principales barreras arquitectónicas

Esta sección tiene por objetivo, identificar las barreras arquitectónicas. No se pretende eliminar barreras del transporte público o del urbanismo, sin embargo las de la locación empleadora deben ser mínimas o bien ser adaptadas para garantizar la accesibilidad.

## 6. Selección y diseño de puesto de trabajo

Una vez obtenidos todos los parámetros antes mencionados, se puede elegir un puesto de trabajo adecuado para la PASR, las tareas recomendadas (según aptitudes) son en sitios donde se requiera uso exclusivo de extremidades torácicas y la clase de movimiento sea la mas baja (tabla 2.1), tales como; atender una oficina o un caja de supermercado, un vivero, o bien, el área de ensamble en alguna industria. Después de elegirlo, corresponde adaptar y diseñar los elementos mas relevantes, como los alcances, las

holguras y el control del ambiente. Para facilitar algunas tareas, puede rediseñarse la herramienta, la maquinaria, entre otras.

### *Análisis de resultados (Selección y diseño de puesto de trabajo)*

Para realizar la selección del puesto de trabajo, es necesario enunciar algunas características básicas de los puestos que se pueden asignar teniendo como base variables esenciales recabadas en el cuestionario. Sin embargo, algunas otras preguntas sirven de apoyo en el ajuste de la tarea diseñada.

#### **Puesto de oficina**

Una oficina diseñada ergonómicamente se acomodará a la PASR.

#### *Características*

- Los artículos, materiales, herramientas y demás objetos deben estar en el radio de alcance de la persona.
- La mesa o superficie debe ser amplia y permitir los espacios libres requeridos, para satisfacer los cambios de postura y minimizar esfuerzos.
- Las condiciones ambientales tales como el ruido deberán estar aisladas, ya que en espacios confinados las reverberaciones aumentan, causando lesiones a largo plazo. La temperatura y ventilación tiene que ser adecuada. La iluminación debe satisfacer las demandas visuales evitando contrastes.
- Preferentemente el lugar debe tener duela o piso, las alfombras reducen considerablemente el desplazamiento de las ruedas de la silla.
- En carga mental, se requieren capacidades en concentración y poner atención, así como lidiar con responsabilidades.

#### **Puesto industrial**

Un puesto industrial generalmente hay manipulación de cargas y fatiga constante.

#### *Características*

- Para operar una maquinaria es necesario un aditamento para satisfacer el alcance.
- Para realizar ensambles la superficie debe estar a la altura adecuada para evitar errores y tener buena digitación o función de movimientos finos en dedos, manos y muñecas.

- ◉ En general son puestos de carga física elevada, la carga mental es variada pero con tendencia a provocar estrés, lo cual puede provocar lesiones.
- ◉ Las condiciones de seguridad e higiene deben ser estrictas en cuanto al uso de equipo de protección personal y señalización, conformación de brigadas que auxilien a personas con discapacidad.
- ◉ Los elementos, artículos y herramientas necesarios, deben estar cerca y sin obstáculos con una secuencia en tiempos y movimientos bien organizada para reducir sobreesfuerzos a nivel escapulo-humeral y desviaciones y rotaciones en muñecas.
- ◉ El manejo de cargas debe ser limitado.
- ◉ Las condiciones ambientales deben estar controladas, sobretodo las vibraciones en superficies paralelas a la silla de ruedas.
- ◉ La accesibilidad es vigilada, el diseño de planta debe estar organizado de modo que haya espacios libres por donde transitar y permitir radios de giro de 1.50 metros.
- ◉ Se requiere en el personal autonomía, capacidad para tomar decisiones, destreza, capacidad de trabajar bajo presión y lidiar correctamente con las jerarquías.

### **Puesto en servicios al público**

Son puestos donde la persona está en contacto directo con la gente, usualmente en mostradores o en espacios abiertos.

#### *Características*

- ◉ Si es en espacio abierto, los desplazamientos tienden a ser largos o continuos, la exigencia de movilidad en las extremidades torácicas es alta gracias a que la mayor parte de las sillas de ruedas son autopropulsadas y manual.
- ◉ La capacidad de expresión verbal es un elemento esencial.
- ◉ La movilidad en cuello y extremidades torácicas es alta cuando se trata de un mostrador, así como sostener posturas forzadas.
- ◉ La tolerancia a las condiciones ambientales debe ser en general aceptable porque son diversos los valores registrados gracias a diferentes factores externos a la estación de trabajo.
- ◉ Se requiere capacidad de concentración y lidiar positivamente con su discapacidad ya que existe aun mucha intolerancia en la sociedad y la función principal de este tipo de trabajo, es darle alguna atención a otra persona.

## *Selección del puesto de trabajo*

Para facilidad del lector, se presenta a continuación una lista de abreviaturas y su significado, utilizadas en el análisis de resultados de este apartado y del 3.2. Es usada la misma nomenclatura para el anexo A y B.

### **1. Generalidades**

Para capacidad de movilidad

- D- dedos
- M- manos
- AB- antebrazo
- B- brazo
- T- torso

### **2. Antropometría**

Para identificar el tipo de propulsión

- M- manual
- AP- autopropulsión
- A- automática

Silla de ruedas

- a- Altura del reposabrazos al suelo
- b- Altura de la rodilla al suelo
- c- Altura del pie al suelo
- d- Distancia del tronco al pie
- e- Distancia de la rueda trasera al pie
- f- Ancho de la silla
- g- Ángulo de respaldo con asiento

Posición sedente en plano sagital

- i.1. Altura de la rodilla
- i.2. Altura de poplíteo
- 1.3. Largo de poplíteo a glúteo
- i.4. Largo de rodilla a glúteo
- i.5. Largo de codo a muñeca
- i.6. Alto de muslo a asiento
- i.7. Largo de hombro a codo
- i.8. Alto del codo al asiento
- i.9. Alto del hombro al asiento

Posición sedente en plano frontal

- ii.1. Altura de cabeza a asiento

- ii.2. Altura de ojos al asiento
- ii.3. Ancho de hombro a hombro
- ii.4. Ancho de cadera sentado

#### Alcances

- F- frontal
- V- vertical
- LD- lateral derecho
- LI- lateral izquierdo

#### Holguras

- X- altura libre
- Y- profundidad libre
- Z- anchura libre

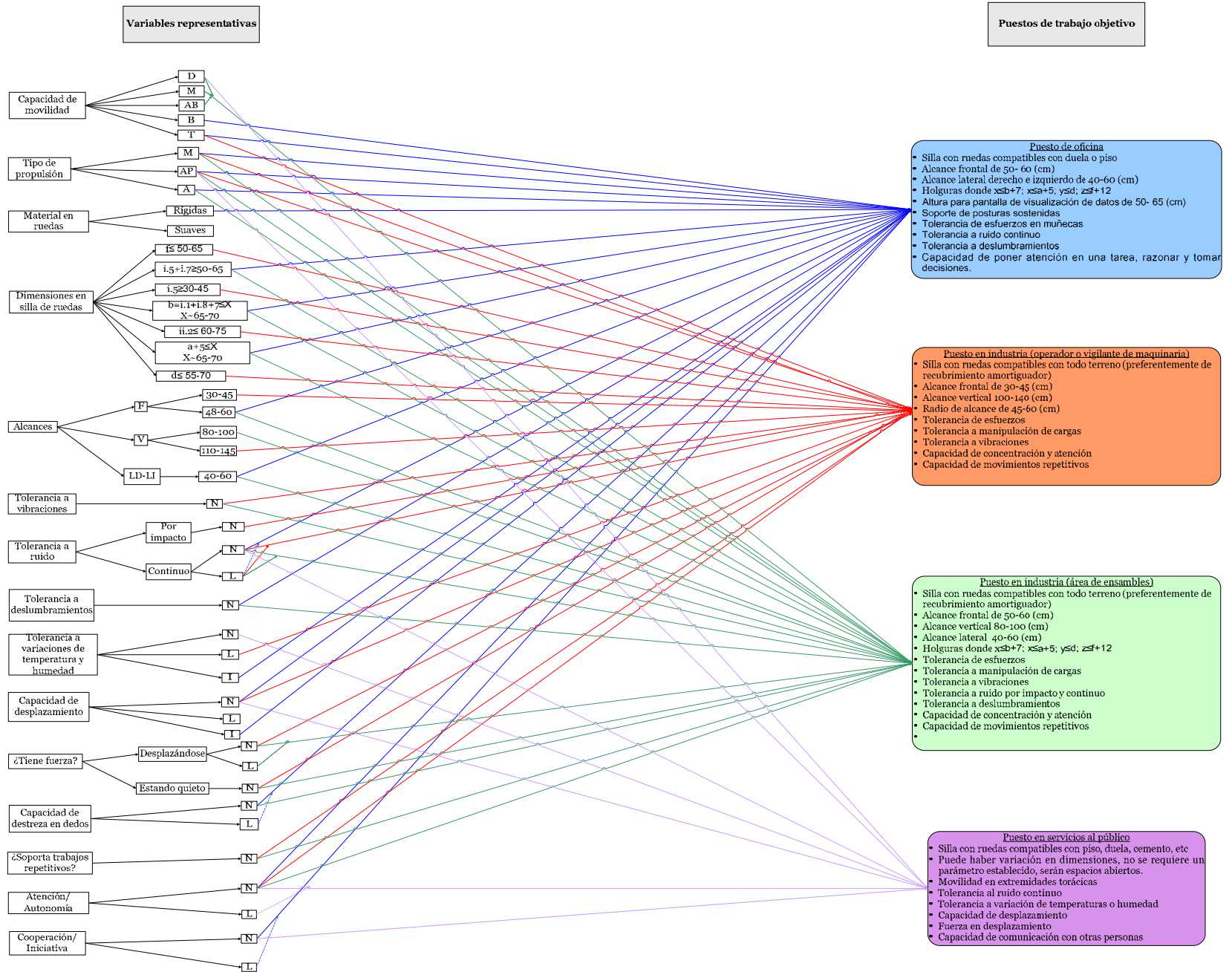
### **3. Ambiente**

- N- normal
- L- limitada
- I- intolerancia

En la figura 3.2, se presenta un árbol de decisión, el objetivo de éste es la simplificación en la correspondencia de las variables medidas importantes entre la PASR y el puesto de trabajo. Las características de las PASR, son recolectadas por medio de la aplicación del protocolo y se encuentran en el lado izquierdo del diagrama las más representativas o bien las que tienen una correlación directa con las particularidades de cada puesto de trabajo, éstas fueron obtenidas según la descripción presentada anteriormente. La lectura del diagrama de árbol, sirve para la selección de uno (o varios) puestos de trabajo a una PASR, de modo que las medidas y dimensiones sean equiparables con el mobiliario, espacio físico, equipos, maquinaria, etcétera, que está presente en un puesto de trabajo característico.

Hay otros cuestionamientos del protocolo que no se ven reflejados en este diagrama, dado que son complemento y sirven para ajustar *in situ*, para darle afinidad o seguimiento a otras variables.

Su lectura es sencilla: del lado izquierdo se tienen las variables elegidas las cuales se recolectan por medio del protocolo, éstas conducen con flechas a puestos de trabajo objetivo. De este modo, se van excluyendo características incompatibles.



**Fig. 3.2.** Árbol de decisión para selección de puestos de trabajo para PASR

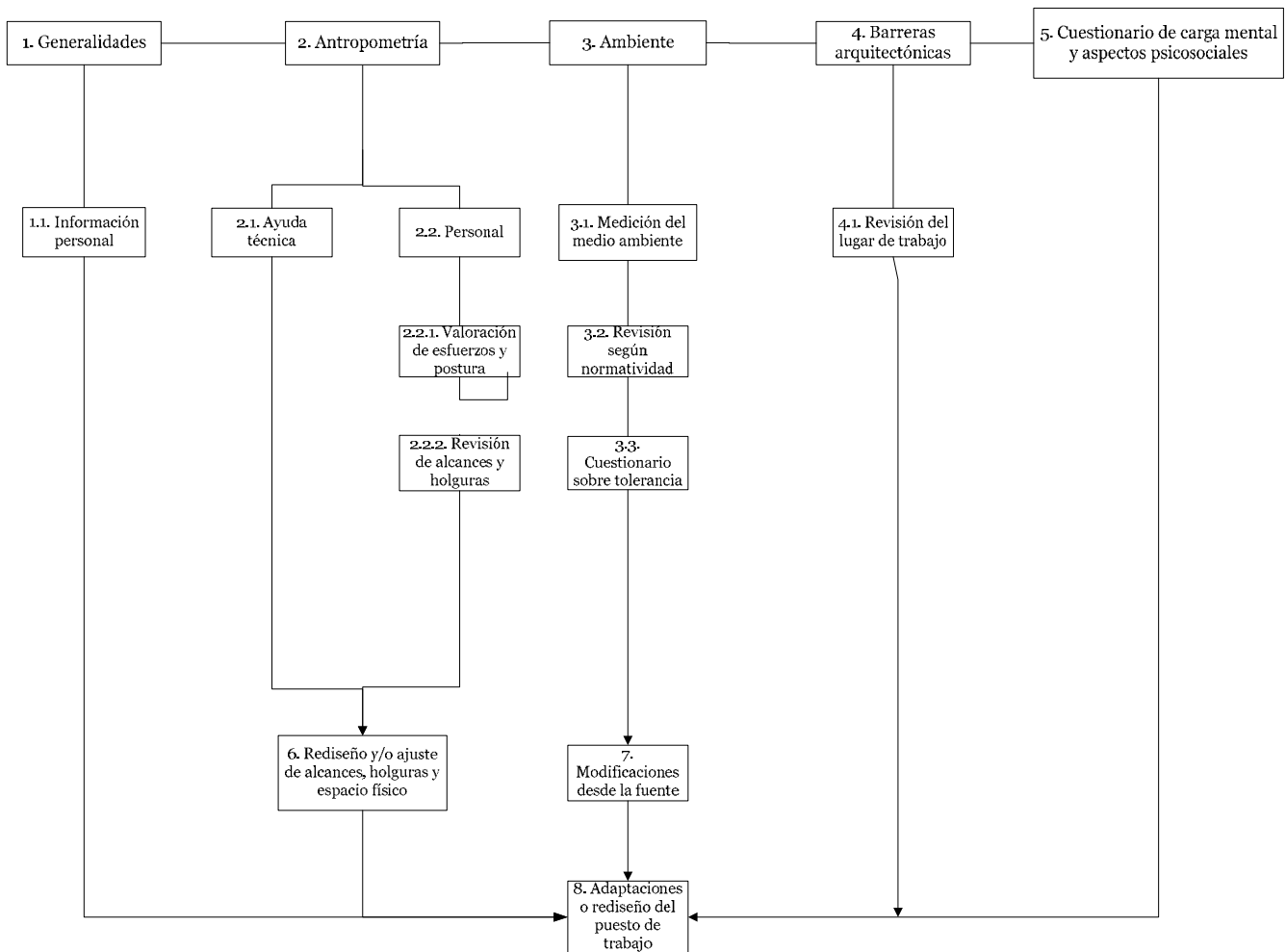


### 3.2. Metodología para adaptar un puesto de trabajo a una PASR

Es una valoración funcional, donde es requerida la observación directa de la actividad laboral y de la PASR, se realizan entrevistas para recabar información concreta, finalmente detectar las probables modificaciones y adaptaciones para satisfacer las necesidades ergonómicas de la PASR.

En la figura 3.3 se muestra un diagrama de flujo, en el primer nivel está un ordenamiento de las variables representativas, en el segundo nivel se especifican los aspectos a medir, en el tercer nivel y cuarto nivel, se comparan valores según estándares ya existentes. En el quinto nivel están los rediseños convenientes según las mediciones e información colectada y en el sexto nivel los ajustes finales. El protocolo completo se puede consultar en el anexo 2.

Diagrama de flujo



**Fig. 3.3.** Diagrama de flujo donde se muestran las variables relevantes a la toma de datos de la metodología para rediseñar un puesto de trabajo para una PASR

## **1. Generalidades**

### **1.1. Información personal**

Se recaban datos generales para poder identificar a la persona en su ambiente de trabajo.

- Nombre: Registro del nombre de la persona
- Fecha de nacimiento: Registro del año, mes y día de nacimiento
- Género: Especificar masculino o femenino
- Lateralización: Especificar si es diestro, zurdo o ambidiestro
- Nivel de estudios: Especificar la escolaridad
- Empleos anteriores: Anotar si existe experiencia laboral en algún ámbito
- Descripción de empleo actual: Realizar una breve descripción de las actividades que desempeña la PASR en el puesto de trabajo
- Antigüedad en empleo actual: Anotar cuánto tiempo lleva laborando
- Diagnóstico: Breve descripción de la enfermedad, lesión, trastorno o defecto que origina la condición discapacitante, incluir si existe evolución progresiva
- Deficiencias: Especificar limitaciones o pérdidas funcionales
- Uso de otras ayudas técnicas: Registrar si las deficiencias antes mencionadas requieren del uso de órtesis o ayuda técnica.

## **2. Antropometría**

La antropometría ayuda a verificar y cotejar las dimensiones de la estación de trabajo, es decir los alcances y holguras, mobiliario, entre otras.

### **2.1. Ayuda técnica**

Se obtendrán características como el modo de propulsión, ángulo y tamaño en las ruedas traseras, altura y posición con respecto al hombro de la rueda trasera, forma y ángulo del asiento, altura del respaldo, material de las ruedas y tipo de frenado. Además se registrarán las dimensiones de la silla de ruedas en base a la figura 2.11.

---

<sup>48</sup> El protocolo se puede consultar en el anexo B.

## 2.2. Personal

Las dimensiones a tomar en la persona se basan en las figuras 2.12 y 2.13 (posición sedente en plano sagital y en plano frontal).

### 2.2.1. Valoración de esfuerzos y postura

Se realiza para revisar los esfuerzos físicos a los que está sometido en las extremidades torácicas y analizar si existe algún sobreesfuerzo que pudiera traer una lesión o enfermedad laboral. Se revisa también la carga física de la postura de trabajo, considerando posiciones estáticas, movimientos repetitivos y aplicación de fuerza en diferentes partes del cuerpo, principalmente en extremidades torácicas.

### 2.2.2. Revisión de alcances y holguras

Comprende dimensiones para comprobar los alcances requeridos por las extremidades del trabajador así como los espacios libres bajo mesas o superficies de trabajo. Se realiza para comprobar la adecuación funcional y de comodidad.

## 3. Ambiente

La tolerancia a las condiciones ambientales establecerá los aspectos a los que puede estar sometido el trabajador, también indicará las condiciones de seguridad e higiene laboral. Se evaluará cualitativa y cuantitativamente.

### 3.1. Medición del medio ambiente

Con los instrumentos adecuados descritos en el capítulo 2, se medirán los aspectos ambientales presentes en la estación de trabajo a los que se encuentre sometida la PASR.

### 3.2. Revisión según normatividad

Se compararán los datos obtenidos en el inciso anterior contra las normatividad oficial mexicana dispuesta.

### 3.3. Cuestionario sobre tolerancia

Se evalúa la capacidad de tolerancia a estas variables pero cualitativamente para conocer la sensibilidad física de la PASR.

## 4. Barreras arquitectónicas

### 4.1. Revisión del lugar de trabajo

Esta sección está diseñada mediante un cuestionario a identificar las barreras arquitectónicas en el camino que suele tomar la PASR para acceder a su estación de trabajo. Al igual que el cuestionario anterior, no se pretende

eliminar las barreras presentes en el urbanismo de la ciudad o en el transporte, sino minimizar las propias de la estación de trabajo.

#### **5. Cuestionario de carga mental y aspectos psicosociales**

Está diseñada para conocer las capacidades mentales relacionadas con actividades laborales del sujeto, se registran aspectos como personalidad, tolerancia al entorno social y a la demanda de responsabilidades en la toma de decisiones, comportamiento ante compañeros, sensación o percepción de discriminación y/o minusvalía.

#### **6. Rediseño y/o ajuste de alcances, holguras y espacio físico**

Una vez analizados los parámetros antropométricos, se proseguirá a realizar los ajustes convenientes de modo que se preserve la integridad y seguridad de la PASR en su medio de trabajo. Para llevar a cabo esto se tiene como base lo mencionado en el capítulo dos en las figuras 2.14, 2.15 y 2.16. Si es necesario, se harán rediseños de la estación de trabajo o de la maquinaria o herramientas que sean utilizadas.

#### **7. Modificaciones desde la fuente**

El medio ambiente puede resultar en ocasiones una fuente importante para generar enfermedades laborales y estrés, se recomienda identificar los valores presentes en la estación de trabajo, compararlos con la normatividad y con la percepción del individuo, para controlarlos desde el origen, muchas veces la solución está en acciones muy sencillas, tales como poner una cortina, colocar una guarda o aislamiento en la maquinaria, aumentar o disminuir las luminarias, entre otras.

#### **8. Adaptaciones o rediseño del puesto de trabajo**

Se afinan detalles que queden de las variables medidas, para garantizar la comodidad y seguridad de la PASR en su estación de trabajo.

#### *Análisis de resultados*

La función de esta metodología es la adaptación o rediseño del puesto de trabajo, esto se logra cotejando algunas de las variables recolectadas en el cuestionario que se encuentra en el anexo B, además la figura 3.4, muestra simplificado el análisis propuesto a modo de un diagrama de flujo.

#### **1. Información general**

Por medio de este cuestionamiento se comienzan a realizar los primeros cambios, tales como verificar si la persona usa alguna ayuda técnica a deficiencias presentes o a elementos propios del lugar. Se corrobora también que la formación de la persona cumpla con las exigencias del puesto.

## 2. Antropometría

Con las medidas obtenidas, se comparará con los alcances de los instrumentos, herramientas, artículos que utilice en su estación de trabajo, los alcances pueden ser modificados cambiando el mobiliario o ajustándolo.

En base a la figura del anexo B, en apartado de personal, (i. posición sedente en plano sagital), se sabe que:

- $i.5$  es el alcance mínimo
- $i.5+i+7$  es el alcance máximo

Con base a la figura de alcances, se compara de la siguiente forma:

$$F \leq i.5+i.7$$

$$V \leq a+i.5+i.7$$

$$L \leq \frac{f}{2}+i.5+i.7$$

Las holguras de la mesa o superficie de trabajo se relacionan de la siguiente manera, con referencia de la figura de holguras y posición sedente en plano sagital.

$$X \leq a+5$$

$$X \leq b+7$$

$$Y \leq d$$

$$Z \leq f+10$$

$$\text{Además } b = i.1+c$$

En caso de utilización de pantalla de visualización de datos (PVD), se deberá comparar la altura de la pantalla contra la dimensión ii.2.

$$HPVD \leq ii.2$$

Otras mediciones obtenidas de las figuras en posición sedente plano sagital y frontal, auxilian si fuera necesario adaptación en la silla de ruedas, si la persona presentará molestias.

Para posturas, es recomendable averiguar la principal causa en la existencia de molestias de posturas, puede deberse a dos razones: por movimiento repetitivo y por posición sostenida.

En caso de ser un trabajo de movimientos repetitivos, se hará un análisis de tiempos y movimientos, para estandarizar el tiempo y minimizar esfuerzos y posturas forzadas lo más posible.

Si transporta carga, es probable que se pueda diseñar algún aditamento que no afecte la funcionalidad de la silla de ruedas, pero si minimice la carga en la persona.

### **3. Ambiente**

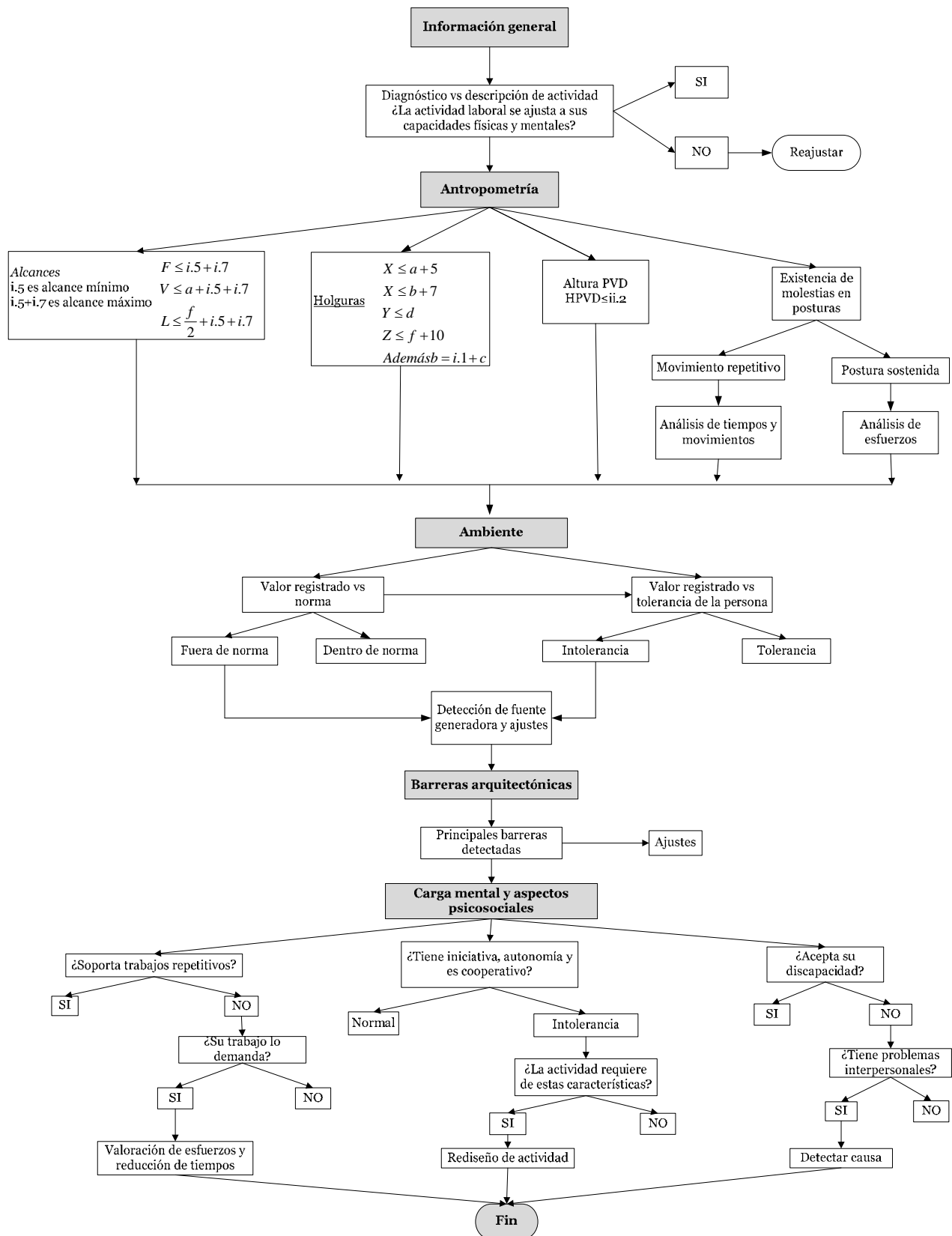
- 1º Comparar el valor registrado contra la norma correspondiente y vigente
- 2º Comparar el valor registrado contra la tolerancia de la PASR
- 3º En caso de intolerancia o valor fuera de norma, detectar la fuente generadora y controlarlo.

### **4. Barreras arquitectónicas**

Según el cuestionario realizado, se minimizarán las barreras posibles.

### **5. Carga mental y aspectos psicosociales**

El estrés se reduce cuando hay un rediseño confortable de las condiciones de trabajo. Además, factores esenciales para el desenvolvimiento social es que la persona tenga iniciativa, cooperación y autonomía.



**Fig. 3.4.** Diagrama de flujo con simplificación de análisis de metodología para rediseño de puestos de trabajo para PASR.

# *Capítulo CUATRO*

*Estudio de casos.*

*Aplicación de protocolos y análisis de resultados*

## *Objetivo particular*

Presentar la aplicación de las metodologías propuestas en casos reales y comprobar la eficiencia del análisis de datos.

## *Alcance*

En los anexos C y D, el lector podrá encontrar los protocolos sintetizados y en este capítulo el análisis de resultados según la estructura diseñada según la figura 3.2 y 3.4.



#### 4.1. Selección de puestos de trabajo para PASR

El protocolo fue aplicado a tres personas en edad productiva, dos mujeres y un hombre. Fueron contactados por medio de la Fundación Humanista de Ayuda a Discapacitados (FHADI) la cual se dedica a dar atención psicológica y capacitación básica laboral a personas adultas, su objetivo base es la integración a la comunidad y a la vida productiva.

Los cuestionarios llenados pueden consultarse en el anexo C.

##### 4.1.1. Maciel Berenice Carrillo Palomino



**Fig. 4.1.** Maciel Berenice Carrillo Palomino

Es una mujer de 24 años de edad (fig. 4.1), quien a raíz de accidente automovilístico quedo con una lesión medular que le imposibilita caminar y por ende está asistida por una silla de ruedas *activa*<sup>49</sup>.

Comentó durante la aplicación del cuestionario que su movilidad en dedos, manos, antebrazo, brazo y torso es normal, su silla de ruedas es esbelta gracias a la antropometría de la persona, además es propulsada manualmente, las ruedas son de nylon lo cual indica que son neumáticas, el tipo de frenado es con sus propias manos, respecto a sus dimensiones tiene alcances suficiente frontal y lateralmente. Respecto a la tolerancia al ambiente, soporta poco el ruido, sea por impacto o continuo, la luz excesiva le molesta debido a la altura a la que se encuentra. Por unas varas de sujeción que trae en la columna vertebral el frío le causa problemas. Además no puede realizar trabajos repetitivos porque

---

<sup>49</sup> Una silla de ruedas activa es aquella que fue diseñada a medida de la persona, es más ligera que las ortopédicas o de traslado, la altura del respaldo varía según el grado de lesión, así como el ángulo del asiento con respecto al respaldo.

no puede estar en una sola posición por períodos largos de tiempo, en general sus relaciones humanas parecen ser llevadas normalmente.

Una vez analizadas las variables mostradas en la figura 3.3 y siguiendo el árbol de decisión, el trabajo seleccionado para esta persona es en oficina.

Por otro lado, las barreras arquitectónicas reportadas, son banquetas, mal diseño de rampas y caminos estrechos.

#### 4.1.2. *Jorge Cortés Molina*



**Fig. 4.2.** Jorge Cortés Molina

Es un hombre de 39 años de edad, hace 5 años sufrió un disparo de arma de fuego que le dañó la T8, teniendo lesión medular, esta razón lo llevó a utilizar una silla de ruedas. Tiene movilidad total en dedos, manos, antebrazo, brazo y torso, utiliza anteojos y sonda. La silla de ruedas es manual, tipo *activa*, con ruedas de nylon, lo cual hace que pueda transitar en la mayor parte de las superficies. Sus dimensiones referente a sus alcances son amplias, es decir, a lo frontal, lateral y vertical las medidas muestran amplitud y capacidad para colocar objetos o estanterías altas, además que su capacidad de movilidad desde torso no es limitada. Respecto al medio ambiente, tiene intolerancia al ruido por impacto, al frío y humedad porque le producen dolores musculares y no puede permanecer en lugares confinados por largos períodos de tiempo (más de dos horas). Acerca de su carga mental y aspectos psicosociales, muestra tolerancia en general, sin embargo comentó que la gente que presenta actitudes discriminatorias hacia la discapacidad le causa aún conflicto porque no ha aceptado completamente esta condición.

Las barreras arquitectónicas manifestadas principalmente son las banquetas, el mal diseño de las rampas en cuanto a su pendiente y el tipo de grabado superficial, y la falta de respeto a los espacios destinados para personas con discapacidad en el transporte colectivo.

La selección de trabajo para esta persona pueden ser diferentes opciones, puede ocupar una labor en un puesto de oficina con sus respectivos descansos para evitar la incomformidad por espacios confinados, en un puesto industrial en área de ensamble vigilando las variaciones de temperatura, sin embargo utilizando un equipo de protección personal tales como conchas auditivas o tapones, podría causarle una mayor sensación de tolerancia al ruido por impacto y la posibilidad de trabajar en un puesto industrial cargando maquinaria.

#### 4.1.3. Estela Velasco Hernández



**Fig. 4.3.** Estela Velasco Hernández

Es una mujer de 41 años de edad, tuvo lesión medular y daño en la C6 y C7 a partir de un accidente sucedido hace dos años, lo cual la llevo a ser asistida por una silla de ruedas. Adicionalmente, usa sonda permanente, su movilidad es limitada en dedos, no tiene movimiento fino ni prensión y sensibilidad mínima, sus manos antebrazos y brazos pueden moverse libremente, sin embargo torso y cuello sus movimientos son lentos y de sensibilidad limitada. Utiliza una silla de ruedas, sin reposabrazos, de tipo *activa*, es frenada con las manos y el material de las ruedas es nylon lo que permite características neumáticas. Sus alcances son cortos, debido a su falta de movilidad. Respecto al ambiente, en general se muestra muy intolerante, cuando hay vibraciones tiene molestias a nivel de la cadera, el frío le causa dolencias, no puede coordinar bien movimientos con extremidades torácicas no tolera trabajos repetitivos, se dispersa con facilidad y por sus condiciones actuales de vida, su autonomía es limitada así como la iniciativa para comenzar una actividad.

Barreras arquitectónicas que comentó, fueron las banquetas y la mala distribución de los sanitarios en lugares públicos.

Esta persona debido a su lesión, tiene mayor sensibilidad al ambiente, cualquier elemento que salga de su control le causa alguna molestia por lo que es necesario un

empleo donde la carga mental sea moderada, no haya actividad física con fuerza y desplazamientos que no exijan grandes distancias. El puesto seleccionado para esta persona sería en servicio al público.

#### 4.2. Rediseño de puestos de trabajo para PASR

El protocolo fue aplicado a tres personas en edad productiva, dos hombres y una mujer. Fueron contactados por FHADI, por facilidad, en dichas instalaciones se tomaron las medidas antropométricas y se hizo el llenado de información general. Se tramitaron los permisos correspondientes para poder hacer un registro fotográfico del sujeto *in situ* así como la toma de mediciones ambientales de las cuales la única que faltó fue la de vibraciones, dado que no se contó con el equipo adecuado. En la estación de trabajo se revisaron las barreras arquitectónicas y se observó sin interrumpir la actividad laboral, el desarrollo de la persona. El tiempo de llenado de los cuestionarios fue aproximadamente de 50 minutos, se observó a las personas sin distraerlas de su actividad laboral por un período aproximado de 40 minutos. Pueden ser consultados en el anexo D los protocolos.

##### 4.2.1. Erika Espitia Brigido

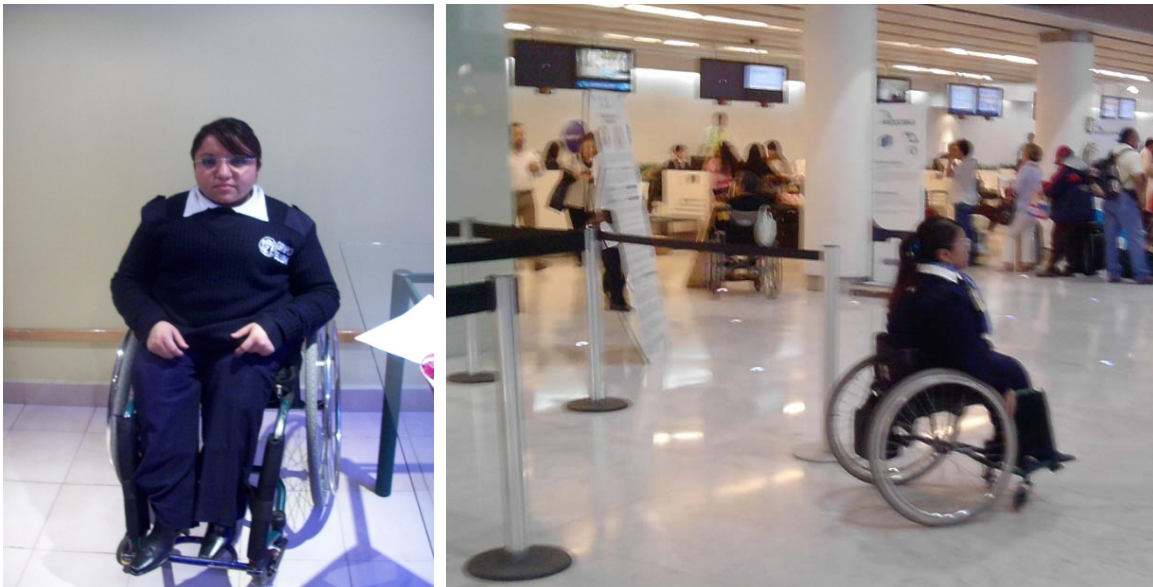


Fig. 4.4. Erika Espitia Brigido

Es de género femenino, tiene 24 años de edad, ella padece de osteogénesis imperfecta y su lesión está a nivel sacro. Actualmente trabaja en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México como orientadora de los usuarios de las instalaciones, principalmente sus funciones son dar información a los pasajeros en salas de espera, en ambulatorio y en sala de última espera, ella se desplaza por el aeropuerto y cambia de lugar continuamente. (Fig. 4.4), para esta ocasión se consiguió el permiso para medir el medio ambiente y fotografiarla estando en ambulatorio. Su jornada de trabajo es

de 5 horas al día y descansa los domingos. Su silla de ruedas está diseñada a su medida lo cual disminuye la incomodidad de permanecer en ella desplazándose todo el día. Puede decirse que es un trabajo ligero en cuanto a la carga física y mental, sus exigencias están basadas en el trato con la gente y el conocimiento de los lugares y horarios. No tiene movimientos repetitivos. Tampoco aplican los alcances y holguras dado que por ser un sitio público federal está acondicionado para toda la concurrencia evitando las barreras arquitectónicas.

Como se mencionó anteriormente, la medición de vibraciones no se pudo obtener por no contar con el instrumento adecuado. El ruido registrado fue entre 71 y 74 (dB), es continuo y generado principalmente por el barullo del lugar público, la norma<sup>50</sup> indica que valores por debajo de los 90 (dB) la persona puede permanecer hasta 8 horas, a pesar de ser ruido continuo, es intermitente y ella registró una sensibilidad aceptable. Respecto a la iluminación, se midieron 70 (lux), las entradas de luz natural son pocas, sin embargo se tiene luz artificial permanente, esto no causa ningún problema y se encuentra dentro de las recomendaciones de la norma NOM-025-STPS-2008 "*Condiciones de iluminación en centros de trabajo*".

Se midió temperatura con un valor de 21.8 (°C), humedad relativa de 13.9% y velocidad del aire de 0.3 (m/s), la ventilación es forzada con extractores de aire y libre también, cabe aclarar que estas mediciones varían según las condiciones climatológicas del día. Según la tabla 2.7 que presenta un resumen sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, los valores son adecuados.

En cuanto a las barreras arquitectónicas, dentro del aeropuerto no se registran, sin embargo los empleados no tienen acceso al estacionamiento y estacionan sus autos en lugares públicos que carecen de señalización y de espacios destinados para personas discapacitadas. Estos lugares están cercanos, sin embargo el cruce de avenidas es el principal riesgo gracias a la falta de rampas.

Para el tipo de trabajo que tiene, su carga mental es adecuada y tiene libre interacción con la gente del lugar.

#### *Propuesta de rediseño*

El trabajo para Erika Espitia está correctamente diseñado para sus capacidades, estar en un lugar público le permite desplazarse y sus funciones son sencillas. Su antropometría no resulta una variable indispensable o importante en este análisis, se tomaron en cuenta los factores ambientales los cuales están controlados. Lo preocupante son las barreras arquitectónicas externas al aeropuerto, la falta de un estacionamiento y servicios propios de todo este grupo de PASR que laboran en el aeropuerto.

---

<sup>50</sup> NOM-011-STPS-2001 "*Ruido, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*"



Principalmente, se recomienda la creación de un estacionamiento para las PASR usuarias de automóvil que esté en el aeropuerto, para evitar la fatiga e inclusive que algún día pudiese suceder un accidente.

#### 4.2.2. Manuel Nieva Ornelas



**Fig. 4.5.** Manuel Nieva Ornelas

Tiene 32 años de edad, antes del accidente automovilístico que tuvo hace 11 años, se dedicaba a la aviación, tiene lesión desde C5, actualmente estudia derecho y trabaja en TV Azteca como ejecutivo de “Azteca en línea”, utiliza sonda, anteojos para vista cansada y su movilidad en dedos es limitada, carece de movimiento fino. Su jornada de trabajo es de 6 horas y consiste básicamente en atender llamadas, capturar información acerca de los comerciales de la televisión y hacer relaciones de los mismos. Su silla de ruedas es tipo activa, con ruedas de aire lo que le proporciona mayor ligereza.

La actividad laboral que desempeña es adecuada a sus funciones y capacidades. Sin embargo hay detalles de los espacios que pueden mejorarse.

Se compara primero los alcances con la antropometría (Fig. 3.4), en cuanto al alcance frontal es rebasado por 7 unidades, el vertical es adecuado y los laterales izquierdo y derecho cumplen con las relaciones. Es decir, el primer ajuste tiene que hacerse es en lo que tiene enfrente de él. Respecto a las holguras del escritorio, las tres variables X, Y, Z cumplen con la relación matemática, sin embargo la forma del escritorio no es adecuada, se puede mirar en la figura 4.5 (lado derecho) que es semicircular y tiene dos gavetas a sus extremos, entonces el radio de giro se reduce considerablemente y por ende su movilidad, además de tener a una persona a sus espaldas. La altura y distancia a la que se encuentra el monitor de la computadora es adecuada, sin embargo respecto a su dinámica en los brazos, se observa una desviación lateral constante de la muñeca derecha, la cual puede tener afecciones mayores, no usa un aditamento para sostener la muñeca usando el mouse y tiene limitación de movimiento fino, por lo que el esfuerzo es mayor, se observaron y midieron flexiones y extensiones de brazo derecho de aproximadamente 15- 20 (°) y en el brazo izquierdo también, en la muñeca izquierda hay flexión y extensión de 10-18 (°), el cuello está en constante movimiento con flexión y extensión de 8- 15 (°) y giros laterales. A pesar de no manipular cargas, comentó durante la aplicación del protocolo que las gavetas están muy duras para él comparándola con la fuerza que tiene en cada mano. Al estar mucho tiempo en la misma postura, las molestias se concentran en espalda baja y glúteos.

Respecto al ambiente, se registró la siguiente información:

Ruido: 60- 68 (dB) es continuo y principalmente generado por equipo presente en una oficina, tal como teléfonos, televisores, voces del personal, a pesar de estar el valor por debajo de la norma<sup>51</sup>, Manuel lo soporta por períodos de tiempo, es decir, le molesta porque comenta que tiene muy sensible el sentido auditivo.

Iluminación: 65 (lux) de lumbreras artificiales permanentes, no hay entradas de luz natural y respecto a esta variable Manuel la tolera normalmente. El brillo del monitor es bajo, por lo que no existen deslumbramientos provenientes de este aparato. El valor está dentro de la norma<sup>52</sup>.

Temperatura, humedad relativa y velocidad del aire: 20.7 (°C), 25.3 %, 0.03 (m/s) respectivamente. Estas mediciones pueden variar según las condiciones climatológicas del día. El tipo de trabajo es ligero, no estaba prendido el aire acondicionado, Manuel comenta que le produce mucho malestar cuando está muy frío. Los extractores de aire si estaban funcionando, por lo que la ventilación es forzada al ser un espacio pequeño y con gente en los alrededores cercanos. Estas mediciones en base a la tabla 2.7, son adecuadas.

Acerca de las barreras arquitectónicas, las instalaciones de TV Azteca apenas se están ajustando a hacer accesibles sus espacios, las rampas no están bien diseñadas, los pasillos son muy estrechos y una silla de ruedas pasa con dificultad, el sanitario está en

---

<sup>51</sup> *Ídem*

<sup>52</sup> NOM-025-STPS-2008 "Condiciones de iluminación en centros de trabajo"

proceso de adaptación. Sin embargo, si se cuenta con un espacio de estacionamiento destinado para personas con discapacidad.

En cuanto a la carga mental es adecuada, Manuel no siente exigencias mayores y al parecer sus compañeros ya están familiarizados con él y su discapacidad.

Algo que llama la atención es la falta de un programa de evacuación para PASR, Manuel labora en un quinto piso, sin embargo si existiera algún sismo o incendio, no existe una brigada o plan de apoyo para él, en general las rutas de evacuación no están marcadas ni tienen extintores cercanos. El principal acceso es por medio de elevador, es bien sabido que en casos de emergencia no pueden utilizarse y desde un quinto piso, el desalojo de Manuel por las escaleras sería imposible y peligroso.

#### *Propuesta de rediseño*

Para Manuel se propone primeramente cambiar el tipo de escritorio por uno con forma rectangular, las gavetas no deben estar arriba y las cajoneras de los laterales deben ser cambiados de lugar porque queda muy justo el espacio entre estas y la silla de ruedas, probablemente gran parte del problema se resuelve si una cajonera se quita, la holgura de la variable Z (anchura), el corcho que tiene pegado en la mampara puede ponerse en un atril mas cercano a él, de este modo se evita el esfuerzo de la vista y le flexión del tronco. Para evitar una lesión de túnel carpiano, solamente se necesita un cojín de apoyo para la muñeca. El monitor está a una distancia adecuada.

En cuanto a la iluminación, sería recomendable cambiar los focos o lumbreras por luz cálida, ayuda a minimizar esfuerzos visuales. Un modo de evitar el ruido en exceso puede ser con cabinas individuales. Acerca del aire acondicionado, es una oficina grande, quitarlo afectaría a los demás, pero se puede balancear la temperatura y humedad del mismo. La extracción y renovación del aire es necesaria para todos.

Respecto a las barreras arquitectónicas, principalmente se propone mover las mamparas para que el pasillo quede mas transitable para Manuel. También es necesario establecer las rampas y el servicio sanitario en base a la normatividad y un plan de evacuación, el cual podría consistir en colocar una resbaladilla desde una ventana al exterior del edificio, con una adecuada organización de la gente responsable de esta actividad.



#### 4.2.3. Fernando González Esquivel



**Fig. 4.6.** Fernando González Esquivel

Es un hombre de 34 años de edad, quien a consecuencia de un accidente automovilístico, tuvo lesión medular en T9, él es técnico en urgencias médicas y actualmente trabaja en teleasistencia, sus labores principales son proporcionar servicios de emergencia, ya sea en espacios abiertos o bien vía telefónica, trabaja 8 horas al día rolando 3 turnos. Su silla de ruedas es tipo activa y las ruedas son de aire.

Su trabajo es adecuado a sus capacidades físicas e intelectuales, a veces tiene manejo de carga el cual es botiquín que pesa alrededor de 7 kg y lo coloca en sus piernas, sin embargo la mayor parte del tiempo, lo pasa frente a la computadora capturando datos y contestando el teléfono. A pesar de tener todo cercano, el espacio que le proporciona su escritorio es pequeño para satisfacer su radio de giro, su brazo izquierdo registra ligera flexión y extensión y suele apoyar el brazo en el escritorio, el brazo derecho se observó que hay ligeras extensiones y flexiones así como un continuo movimiento de la mano con una

flexión y extensión de entre 12 y 15 (°) el cual es ocasionado por el uso del mouse, por ende también desviaciones laterales. El cuello lo mueve para enfocar al monitor y otros papeles que tiene dispuestos en su espacio, a veces también mueve el tronco alrededor de 18 (°) para alcanzar objetos cercanos. Respecto a su antropometría *versus* los alcances son adecuados, Fernando tiene todo cercano y no necesita sobreesfuerzos para llegar a algún lugar, las holguras de la mesa también son adecuadas, ya que él tiene mayor movilidad en tronco.

Las mediciones ambientales fueron tomadas un día lluvioso y húmedo. Y se registraron los siguientes valores:

Ruido: 58- 63 (dB), es ruido continuo, provocado principalmente por voces del personal y las alarmas de los teléfonos que suenan constantemente. El valor esta dentro de la norma NOM-011-STPS-2001, a Fernando no le genera ninguna incomodidad.

Iluminación: 85 (lux), es de tipo artificial permanente con luz cálida y del lado derecho hay una ventana que esta generalmente con una cortina porque genera deslumbramientos molestos, la exigencia visual es moderada y Fernando comentó que requiere un poco mas de iluminación para poder enfocar los documentos que maneja. Comparando los valores con la norma NOM-025-STPS-2008, es adecuado según el tiempo de permanencia y tipo de actividad.

Temperatura, humedad y velocidad del aire: 17 (°C), 52.2 %, 0.3 (m/s) respectivamente. El trabajo es ligero, la ventilación es libre, es probable que se requiera un extractor de aire. El frío le genera muchas molestias en la espalda así como la humedad registrada en ese día en particular. Estos valores, siendo comparados con la tabla 2.7 son adecuados, sin embargo la humedad para ese día en particular era alta.

El edificio donde labora, esta acondicionado para PASR, sin embargo hay muchas barreras en la ruta desde el estacionamiento hasta el edificio, la puerta requiere mucha fuerza para ser abierta, y los lavabos en el baño no tienen un accionamiento simple. Fernando se encuentra en un segundo piso, para llegar utiliza el elevador el cual comentó se descompone frecuentemente. Los pasillos son estrechos y aunque esta libre de escalones, las pequeñas rampas parecen pequeños topes.

En cuanto a la carga mental es normal a sus capacidades, sus compañeros de trabajo están familiarizados con su discapacidad.

Tampoco se cuenta con un programa de seguridad, sucede algo similar que con Manuel, no tienen un plan de acción en caso de siniestro.

### *Propuesta de rediseño*

Para Fernando los espacios fisicos son adecuados esta conclusión se llegó comparando las relaciones matemáticas con la antropometría y él tiene mayor movilidad del tronco. También sería adecuado poner un cojín para sujeción de la muñeca y evitar

lesión pro túnel carpiano. Sus gavetas están en un sitio adecuado, no le estorban. Los objetos satisfacen los alcances. Las holguras van acorde a las medidas de Fernando y de la silla de ruedas.

Acercas del ambiente, es adecuado en general, la falta de iluminación que siente ahorita Fernando es satisfecha colocando una lámpara. El día de la toma de mediciones fue lluvioso y húmedo, sin embargo en el interior de la oficina no se percibían corrientes de aire excesivas. Un extractor de aire sería conveniente, dado que trabajan ahí mismo 3 personas más.

De la accesibilidad del edificio, se recomienda poner rampas en vez de pequeños topes, el suelo es de duela, puede inclusive nivelarse el piso, darle mantenimiento preventivo al elevador para evitar que se descomponga y cambiar las manijas por palancas. En el baño se puede poner grifos automatizados.

Un plan de evacuación de puede ser con una resbaladilla que este cerca de una ventana al exterior de edificio.

## *Conclusiones*

En este trabajo se han manejado conceptos de ergonomía, de ingeniería y del fenómeno de discapacidad en México, particularmente las personas que son asistidas por una silla de ruedas. Las causas por las que alguien utilice esta ayuda técnica pueden ser por: defectos congénitos, enfermedades (algunas progresivas), accidentes laborales o de otra índole. Algunas veces dicha condición trae consigo la reducción de movilidad en extremidades torácicas.

Hablando de modo general, la carencia de criterios ergonómicos en las condiciones de vida cotidiana trae como consecuencia la falta de diseño o selección de puestos de trabajo (en México, no es una actividad normada) no sólo para personas con discapacidad, sino también para el resto de la población.

El diseño de puestos de trabajo permite establecer el perfil del individuo para poder laborar en algún ámbito previamente caracterizado, de este modo, se pueden encuadrar las capacidades, limitaciones y aspiraciones de las PASR (aunque esto también aplica a personas sin discapacidad), entonces se puede tener una función digna, remunerada y útil.

Experiencias de otros países demuestran que la contratación de personas con discapacidad es beneficiosa y rentable tanto en el aspecto humano como económico, las empresas que los integran tienen la oportunidad de aumentar sus clientes y mejorar su competitividad. En este trabajo, se vieron a personas laborando principalmente en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, Grupo Eulen y TV Azteca.

La propuesta de este trabajo, se dividió en dos: Por un lado, la selección de puestos de trabajo, y por otro, el rediseño de puestos a personas laboralmente activas. Para ninguno de los dos casos se implementó, por lo que se quedó en la aplicación de los cuestionarios, el análisis de resultados y propuestas.

La aplicación de cada uno de los protocolos, se realizó a casos en edad productiva, dichas personas fueron contactadas por medio de la Fundación Humanista de Ayuda a Discapacitados (FHADI) la cual está dedicada a la atención psicológica de personas que hayan tenido lesión medular por diferentes causas y por ende, la utilización de una silla de ruedas.

En la selección de puestos de trabajo, la aportación relevante es el diagrama de árbol porque es un instrumento efectivo para el análisis de resultados, tiene la posibilidad de relacionar variables recolectadas por medio del protocolo y características particulares de los puestos de trabajo objetivo, facilita la elección de una actividad laboral.

La capacidad de movilidad, depende directamente del tipo de padecimiento que se tenga. Se observó, que los cambios bruscos de temperatura no son tolerados en general, reportan que el frío les causa muchas molestias corporales, los climas cálidos y con baja humedad son mayormente aceptados. Las barreras arquitectónicas más comentadas, fueron los baches y el mal diseño de las rampas en las calles, además de la intolerancia de la sociedad.

Para la parte de rediseño no se contó con alguien que trabajara en industria, por lo que no se pudo aplicar este apartado, tampoco fue necesario el estudio de tiempos y movimientos, lo cual hubiera sido interesante.

El diagrama de flujo creado facilitó el análisis de resultados porque arroja las variables a ajustar siguiendo las flechas marcadas. Muchas veces pueden ser detalles, pero en otros casos, el sistema individuo-entorno-herramienta es el que necesita ser diseñado para satisfacer las capacidades de la PASR.

Se puede comentar que los trabajos más adecuados para personas con limitaciones en motricidad fina son en servicios al público. En el caso estudiado (en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México), las labores son adecuadas, los espacios también y la antropometría no interfiere mucho debido a que es un área abierta. Por ser un lugar público federal la accesibilidad es adecuada.

Por otro lado, en puesto de trabajo de oficina, se puede comentar que los alcances y holguras tienen que ser readaptados. Necesitan mayor espacio en pasillos, y en los escritorios para satisfacer su radio de giro (1.5 m mínimo). La temperatura ambiental fría es intolerada así como el aire acondicionado. Otro problema detectado, es la falta de una brigada de seguridad para asistirlos en caso de incendio o sismo, ambos llegan a su lugar de trabajo por medio de un elevador y hay escaleras de emergencia que para ellos en ese momento resultarían obsoletas. Se puede diseñar también una gimnasia laboral para prevenir o retrasar las enfermedades del trabajo.

Para darle seguimiento a este trabajo, se recomendaría crear un software para la automatización del análisis de resultados, dividido según la propuesta de este trabajo; una sección correspondería a selección de puestos y la otra a rediseño. Por otro lado, entregar este escrito a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para la posibilidad de implementarlo en el grupo nombrado como "Personas en estado de vulnerabilidad". El aporte, no es exclusivo para el sector de PASR, sino para comenzar a concientizar al país de la necesidad del diseño de puestos de trabajo, para disminuir riesgos laborales, enfermedades del trabajo, lesiones, sobreesfuerzos, etcétera.

Se espera que este trabajo ayude a más personas asistidas por silla de ruedas y puedan tener una ocupación o actividad laboral que les mejore su calidad de vida y dignifique aún más.



## *Anexos*

Anexo A. Protocolo de metodología para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR

### 1. Generalidades

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
Género: Masculino  Femenino   
Lateralización: Diestro  Zurdo  Ambidiestro   
Nivel de estudios: \_\_\_\_\_  
Empleos anteriores: \_\_\_\_\_  
Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Necesidad del uso de sonda o pañal: Si  No   
Enfermedad progresiva: Si  No   
Capacidad de movilidad: Dedos  Manos  Antebrazo  Brazo  Torso   
Deficiencias: Motoras en cuello/tronco  Motoras en extremidades torácicas   
Cardíaca/Vascular/Pulmonar  Alergias  Limitaciones visuales   
Limitaciones auditivas  Limitaciones táctiles  Limitaciones del habla   
Otras deficiencias: \_\_\_\_\_  
Otras ayudas técnicas: Visuales  Tipo: \_\_\_\_\_  
Auditivas  Tipo: \_\_\_\_\_  
Táctiles  Tipo: \_\_\_\_\_  
Habla  Tipo: \_\_\_\_\_

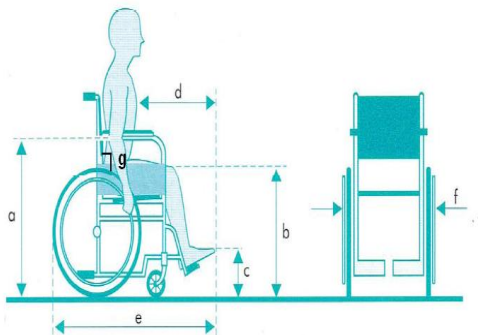
### 2. Antropometría

#### 2.1. Ayuda técnica

Tipo de propulsión: Manual  Autopropulsada   
Dependiente de acompañante  Automática   
Ángulo de ruedas traseras: \_\_\_\_\_  
Tamaño de rueda trasera: \_\_\_\_\_  
Tamaño de rueda delantera: \_\_\_\_\_  
Altura de hombro relajado hasta eje de la rueda trasera: \_\_\_\_\_  
Altura del respaldo: \_\_\_\_\_  
Material de ruedas: \_\_\_\_\_ Tipo de frenado: \_\_\_\_\_

#### Dimensiones a medir de la silla de ruedas

##### Silla de ruedas

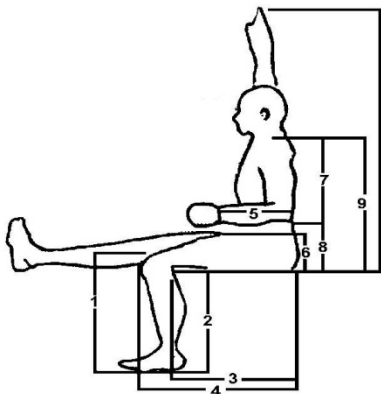


- a. Altura del reposabrazos al suelo: \_\_\_ (cm)
- b. Altura de la rodilla al suelo: \_\_\_\_\_ (cm)
- c. Altura del pie al suelo: \_\_\_\_\_ (cm)
- d. Distancia del tronco al pie: \_\_\_\_\_ (cm)
- e. Distancia de la rueda trasera al pie: \_ (cm)
- f. Ancho de la silla: \_\_\_\_\_ (cm)
- g. Ángulo de respaldo con asiento: \_\_\_\_\_ (°)

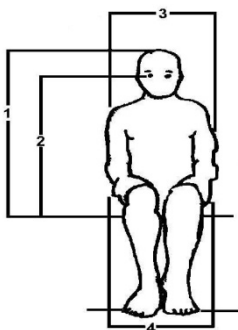


2.2. Personal

i. Posición sedente en plano sagital



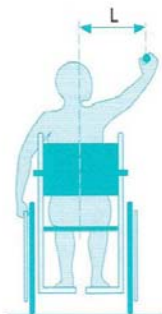
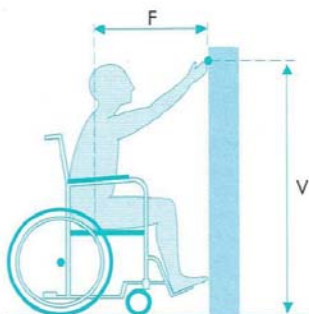
1. Altura de la rodilla: \_\_\_\_\_ (cm)
2. Altura de poplíteo: \_\_\_\_\_ (cm)
3. Largo de poplíteo a glúteo: \_\_\_\_\_ (cm)
4. Largo de rodilla a glúteo: \_\_\_\_\_ (cm)
5. Largo de codo a muñeca: \_\_\_\_\_ (cm)
6. Alto de muslo a asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
7. Largo de hombro a codo: \_\_\_\_\_ (cm)
8. Alto del codo al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
9. Alto del hombro al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)



ii. Posición sedente en plano frontal

1. Altura de cabeza a asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
2. Altura del ojo al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
3. Ancho de hombro a hombro: \_\_\_\_\_ (cm)
4. Ancho de cadera sentado: \_\_\_\_\_ (cm)

2.3. Alcances



Alcances

- (F) Frontal: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (V) Vertical: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (LD) Lateral derecha: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (LI) Lateral izquierda: \_\_\_\_\_ (cm)

**3. Ambiente**

3.1. Tolerancia al medio ambiente

¿La persona tolera las vibraciones mecánicas? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera el uso de herramientas accionadas por motor? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera las vibraciones disipadas por el cuerpo cuando permanece cerca de una fuente o superficie vibrante? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿En alguna parte del cuerpo, siente molestias al estar expuesto a vibraciones? \_\_\_\_\_

¿La persona tolera condiciones de ruido por impacto? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones de ruido continuo? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones de luz excesiva? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera luz escasa? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera deslumbramientos? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones térmicas extremas al frío y al calor? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones de humedad? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera corrientes de aire o viento en el entorno? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Puede andar/ desplazarse con facilidad con su ayuda técnica? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Puede coordinar movimientos con las extremidades torácicas? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene fuerza estando quieto? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene fuerza desplazándose? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene destreza en los dedos? \_\_\_\_\_  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Necesita algún tipo de equipo de protección personal? \_\_\_\_\_

¿Puede permanecer en espacios confinados? \_\_\_\_\_  
Normal  Limitada  Intolerancia

#### **4. Cuestionario de carga mental y aspectos psicosociales**

¿Soporta trabajos repetitivos? Sí  No

El nivel de atención que puede poner en una tarea es:  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiende a ausentarse? Sí  No

¿Puede razonar y tomar decisiones complejas?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiende a cooperar con otros?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene iniciativa?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene autonomía?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene problemas interpersonales?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene conflictos con la aceptación de los demás con la discapacidad?  
Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene problemas con las jerarquías laborales?  
Normal  Limitada  Intolerancia

#### **5. Verificación de principales barreras arquitectónicas**

¿Cuáles son las principales barreras a las que se enfrenta al trasladarse a un lugar? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 1. Generalidades

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Género: Masculino  Femenino

Lateralización: Diestro  Zurdo  Ambidiestro

Nivel de estudios: \_\_\_\_\_

Empleos anteriores: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Necesidad del uso de sonda o pañal: Si  No

Enfermedad progresiva: Si  No

Deficiencias: Motoras en cuello/tronco  Motoras en extremidades torácicas

Cardíaca/Vascular/Pulmonar  Alergias  Limitaciones visuales

Limitaciones auditivas  Limitaciones táctiles  Limitaciones del habla

Otras deficiencias: \_\_\_\_\_

Otras ayudas técnicas: Visuales  Tipo: \_\_\_\_\_

Auditivas  Tipo: \_\_\_\_\_

Táctiles  Tipo: \_\_\_\_\_

Habla  Tipo: \_\_\_\_\_

Nombre del puesto de trabajo actual: \_\_\_\_\_

Resumen y breve descripción de la actividad laboral que realiza: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Duración de la jornada de trabajo (hora de entrada- hora de salida): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2. Antropometría

### 2.1. Ayuda técnica

Tipo de propulsión: Manual  Autopropulsada

Dependiente de acompañante

Automática

Ángulo de ruedas traseras: \_\_\_\_\_

Tamaño de rueda trasera: \_\_\_\_\_

Tamaño de rueda delantera: \_\_\_\_\_

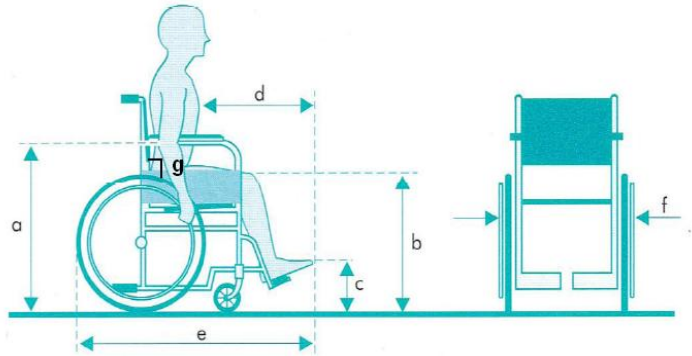
Altura de hombro relajado hasta eje de la rueda trasera: \_\_\_\_\_

Altura del respaldo: \_\_\_\_\_

Material de ruedas: \_\_\_\_\_

Tipo de frenado: \_\_\_\_\_

*Dimensiones a medir de la silla de ruedas*

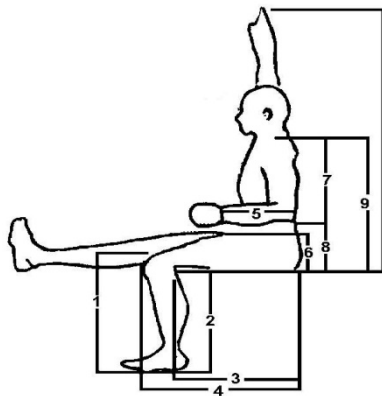


Silla de ruedas

- a. Altura del reposabrazos al suelo: \_\_\_\_\_ (cm)
- b. Altura de la rodilla al suelo: \_\_\_\_\_ (cm)
- c. Altura del pie al suelo: \_\_\_\_\_ (cm)
- d. Distancia del tronco al pie: \_\_\_\_\_ (cm)
- e. Distancia de la rueda trasera al pie: \_\_\_\_\_ (cm)
- f. Ancho de la silla: \_\_\_\_\_ (cm)
- g. Ángulo de respaldo con asiento \_\_\_\_\_ (°)

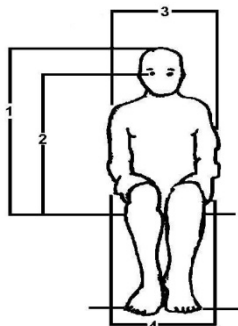
2.2. *Personal*

i. Posición sedente en plano sagital



- 1. Altura de la rodilla: \_\_\_\_\_ (cm)
- 2. Altura de poplíteo: \_\_\_\_\_ (cm)
- 3. Largo de poplíteo a glúteo: \_\_\_\_\_ (cm)
- 4. Largo de rodilla a glúteo: \_\_\_\_\_ (cm)
- 5. Largo de codo a muñeca: \_\_\_\_\_ (cm)
- 6. Alto de muslo a asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
- 7. Largo de hombro a codo: \_\_\_\_\_ (cm)
- 8. Alto del codo al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
- 9. Alto del hombro al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)

ii. Posición sedente en plano frontal



- 1. Altura de cabeza a asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
- 2. Altura del ojo al asiento: \_\_\_\_\_ (cm)
- 3. Ancho de hombro a hombro: \_\_\_\_\_ (cm)
- 4. Ancho de cadera sentado: \_\_\_\_\_ (cm)

2.2.1. Valoración de esfuerzos y postura

*Demandas físicas*

¿Coordina movimientos?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene fuerza para levantar, empujar y tirar estando quieto?

Normal  Limitada  Intolerancia

Si su empleo demanda cargar objetos, ¿A cuánto asciende la carga manejada? \_\_\_\_\_ (kg)

¿En dónde se coloca esta carga? \_\_\_\_\_

¿Tiene fuerza para transportar, empujar y tirar desplazándose?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Movilidad en el cuello?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Movilidad en el tronco?

Normal  Limitada  Intolerancia

**Fuerza de la mano**

Derecha:	Innecesaria <input type="checkbox"/>	Intermedia <input type="checkbox"/>	Indispensable <input type="checkbox"/>
Izquierda:	Innecesaria <input type="checkbox"/>	Intermedia <input type="checkbox"/>	Indispensable <input type="checkbox"/>
Ambas:	Innecesaria <input type="checkbox"/>	Intermedia <input type="checkbox"/>	Indispensable <input type="checkbox"/>

*Posturas (elegir la que sostenga la mayor parte del tiempo)*

Descripción de postura:

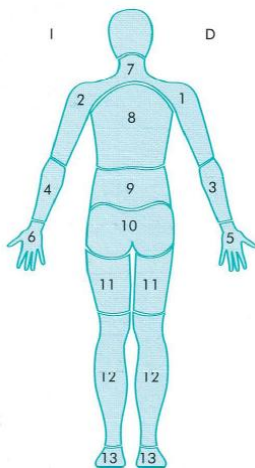
---

---

---

Frecuencia de la postura: \_\_\_\_\_

¿Existen molestias en alguna parte del cuerpo? Especificar:



Si son movimientos repetitivos, llenar las siguientes tablas

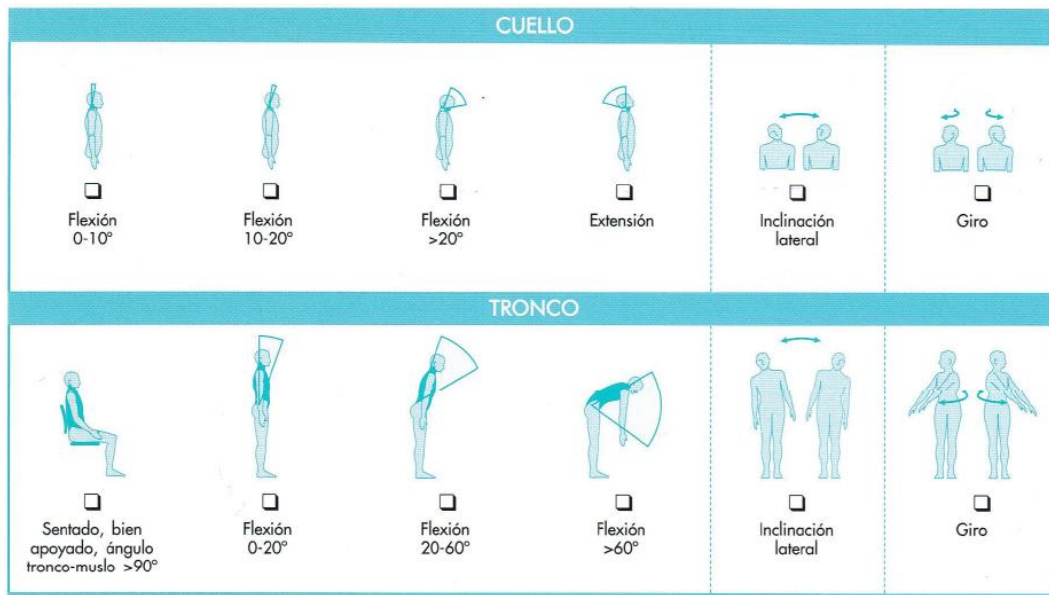
En extremidades torácicas, especificar los movimientos presentes:

BRAZO					BRAZO				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De 20° Extensión a 20° Flexión	Extensión >20°	Flexión 20-45°	Flexión 45-90°	Flexión >90°	De 20° Extensión a 20° Flexión	Extensión >20°	Flexión 20-45°	Flexión 45-90°	Flexión >90°
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Separación lateral	Elevación hombro	Brazo apoyado			Separación lateral	Elevación hombro	Brazo apoyado		
MANO					MANO				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Posición neutra	Flexión o Extensión <15°	Flexión o Extensión >15°	Inclinación lateral	Giro	Posición neutra	Flexión o Extensión <15°	Flexión o Extensión >15°	Inclinación lateral	Giro

Especificar:

Actividad muscular	<input type="checkbox"/> Posición estática (mantenida sin movimientos > 1 minuto) <input type="checkbox"/> Movimiento repetitivo (repetido > 4 veces por minuto)
Fuerza o carga	<input type="checkbox"/> Ninguna (no hay resistencia) <input type="checkbox"/> Ocasional < 2 kg <input type="checkbox"/> Ocasional 2-10 kg <input type="checkbox"/> Estática 2-10 kg <input type="checkbox"/> Repetitiva 2-10 kg <input type="checkbox"/> Ocasional > 10 kg <input type="checkbox"/> Estática > 10 kg <input type="checkbox"/> Repetitiva > 10 kg <input type="checkbox"/> Explosiva (golpe brusco, enérgico, muy corto)

En cuello y tronco, especificar los movimientos realizados:



### 2.2.2. Revisión de alcances y holguras

Seleccionar los alcances más desfavorables.

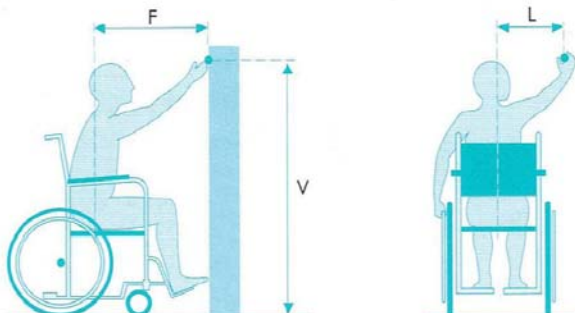
Breve descripción del alcance:

---



---

Registrar dimensiones según la figura

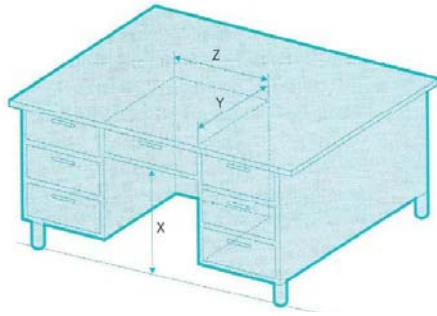


#### Alcances

(V) Vertical: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (F) Frontal: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (LD) Lateral derecha: \_\_\_\_\_ (cm)  
 (LI) Lateral izquierda: \_\_\_\_\_ (cm)



Medir las holguras de la mesa o superficie de trabajo, en base a la figura:



### Holguras

- (X) Altura libre: \_\_\_\_\_ (cm)  
(Y) Profundidad libre: \_\_\_\_\_ (cm)  
(Z) Anchura libre: \_\_\_\_\_ (cm)

### 3. Ambiente

#### *Medición y tolerancia del medio ambiente*

Vibraciones: \_\_\_\_\_ (Hz)

¿En qué dirección se detecta la vibración más fuerte?  $x$    $y$    $z$

Fuente generadora:

Maquinaria trabajando fuera de la estación

Maquinaria o herramienta usada por la PASR

Proveniente de la calle (fuente externa)

Otro: \_\_\_\_\_

¿La persona tolera las vibraciones mecánicas? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

Si utiliza una herramienta accionada por motor, la tolerancia es: \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera las vibraciones disipadas por el cuerpo cuando permanece cerca de una fuente o superficie vibrante? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿En alguna parte del cuerpo, siente molestias al estar expuesto a vibraciones? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Ruido: \_\_\_\_\_ (dB)

Tipo de ruido: Impacto  Continuo

Fuente (s) generadora (s):

Maquinaria trabajando dentro de la estación

Maquinaria trabajando fuera de la estación

Maquinaria o herramienta usada por la PASR

Música a volumen inadecuado

Voces o murmullos del personal

Proveniente de la calle (fuente externa)

Otro: \_\_\_\_\_

¿La persona tolera condiciones de ruido por impacto? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones de ruido continuo? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

Observaciones: \_\_\_\_\_

Iluminación: \_\_\_\_\_ (lux)

Tipo de luz presente:

Luz natural  luz artificial  luz artificial permanente

Tipo de exigencia de la tarea:

Tarea con exigencia visual baja

Tarea con exigencia visual moderada

Tarea con exigencia visual alta

Tarea con exigencia visual muy alta

¿La persona tolera condiciones de luz excesiva? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera luz escasa? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Existen deslumbramientos? Si  No

¿La persona tolera deslumbramientos? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

Observaciones: \_\_\_\_\_

Temperatura: \_\_\_\_\_ (°C)

Humedad relativa (opcional) : \_\_\_\_\_ (%)

Velocidad del aire (opcional) : \_\_\_\_\_ (m/s)

Tipo de trabajo: sedentario  moderado  pesado

Ventilación: libre o natural  forzada o automática

¿La persona tolera condiciones térmicas extremas al frío y al calor? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera condiciones de humedad? \_\_\_\_\_

Normal  Limitada  Intolerancia

¿La persona tolera corrientes de aire o viento en el entorno? \_\_\_\_\_  
 Normal  Limitada  Intolerancia

Observaciones: \_\_\_\_\_

#### 4. Barreras arquitectónicas

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS			
Descripción: _____ _____ _____	SI	NO	Observaciones
<b>ESTACIONAMIENTO</b>			
¿Existe un estacionamiento próximo al edificio?			
¿Está libre de barreras la ruta desde el estacionamiento hasta el edificio?			
¿Hay un espacio reservado/señalizado para personas con discapacidad?			
<b>RAMPA</b>			
¿Existe una rampa para acceder al edificio, como alternativa a escalones/escaleras?			
¿La rampa/camino tiene al menos 120 cm de anchura?			
¿La pendiente máxima es 1: 12 (aprox. 8 cm de subida por cada metro de longitud)?			
¿Tiene rellanos de descanso arriba y abajo de al menos 150 cm en la dirección de la marcha?			
<b>ENTRADA AL EDIFICIO</b>			
¿Al menos una entrada accesible es una principal (y señalizada)?			
¿La puerta requiere poca fuerza para abrirla?			
¿La puerta tiene un mínimo de 80 cm de anchura libre?			
¿En la dirección de apertura, existe un espacio de al menos 150 x 150 cm?			
¿El umbral es plano o tiene un máximo de 1 cm?			
<b>PUERTAS</b>			
¿Las puertas dentro del puesto tienen un mínimo de 80 cm de anchura libre?			
¿Las puertas se abren con palancas en vez de manijas redondas?			
<b>PASILLOS</b>			
¿Tienen al menos 122 cm de anchura y están libres de giros estrechos o difíciles?			
<b>SANITARIO</b>			
¿El baño es accesible desde el puesto de trabajo?			
¿Las puertas de entrada tienen un mínimo de 80 cm de anchura libre?			
¿Existe un espacio de maniobra de al menos 150 cm de diámetro?			
¿La altura libre debajo del lavabo tiene al menos 74 cm?			
¿Los mandos del lavabo y accesorios son de tipo palanca o de accionamiento simple?			

¿Cuáles son las principales barreras a las que se enfrenta al trasladarse a un lugar? \_\_\_\_\_

## 5. Cuestionario de carga mental y aspectos psicosociales

¿Soporta trabajos repetitivos? Sí  No

El nivel de atención que puede poner en una tarea es:

Normal  Limitada  Escasa

¿Tiempo de atención que debe mantener fijamente por cada hora de trabajo? \_\_\_\_\_ (min)

¿Tiende a ausentarse? Sí  No

¿Puede razonar y tomar decisiones complejas?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiende a cooperar con otros?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene iniciativa?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tiene autonomía?

Normal  Limitada  Intolerancia

¿Tipo de riesgos que sufre el trabajador?

Incidentes  Accidentes severos  Accidentes graves

¿Frecuencia con la que sufre accidentes? \_\_\_\_\_

¿Principal razón por la que sufre los accidentes?

---

¿Tiene problemas interpersonales?

Normal  Limitado  Excesivo

¿Tiene conflictos con la aceptación de los demás con la discapacidad?

Normal  Limitado  Excesivo

¿Tiene problemas con las jerarquías laborales?

Normal  Limitado  Excesivo

¿Número de personas visibles en un radio de 6 m? \_\_\_\_\_

Anexo C. Protocolos llenados para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR

Por facilidad de lectura, se presentan en una tabla

<b>Protocolos llenados de metodología para seleccionar un puesto de trabajo para una PASR</b>			
Preguntas	Maciel Berenice Carrillo Palomino	Jorge Cortés Molina	Estela Velasco Hernández
<b>GENERALIDADES</b>			
Fecha de nacimiento	05-Nov-85	30-Abr-70	22-Sep-68
Género	Femenino	Masculino	Femenino
Lateralización	Diestro	Diestro	Diestro
Nivel de estudios	Secundaria terminada	Secundaria terminada	Secundaria terminada
Empleos anteriores	Colocación de uñas de acrílico, pintar cerámica, bordar servilletas	Comerciante y chofer antes de accidente	No ha trabajado
Diagnóstico	Lesión medular por accidente automovilístico	Lesión medular en T8 por herida de disparo de arma de fuego	Lesión medular en C6 y C7 por accidente en un autobús
Necesidad del uso de sonda o pañal	NO	SI	SI
Enfermedad progresiva	NO	NO	NO
Capacidad de movilidad	D, M, AB, B, T	D, M, AB, B, T	M, AB, B
Deficiencias		Visuales	Limitación táctil
Otras deficiencias			Limitación en motricidad fina
Otras ayudas técnicas		Uso de anteojos	
<b>ANTROPOMETRÍA</b>			
Tipo de propulsión	Manual	Manual	Manual
Angulo de ruedas traseras (°)	94	92	90
Tamaño de rueda trasera (cm)	60	60	60
Tamaño de rueda delantera (cm)	9.5	14	10
Altura de hombro relajado hasta eje de la rueda trasera (cm)	68	68	64
Altura del respaldo (cm)	40	36	31
Material de ruedas	neumática	neumática	neumática
Tipo de frenado	manual	manual	manual
<b>Silla de ruedas</b>			
a (cm)	sin	sin	sin
b (cm)	57	65	62
c (cm)	15	15	18
d (cm)	31	39	52
e (cm)	76	100	85
f (cm)	60	43	54
g (°)	98	97	93
<b>Personal (cm)</b>			
i.1	42	50	48
i.2	36	40	42
i.3	37	42	36
i.4	52	51	46
i.5	40	44	35
i.6	14	10	13
i.7	24	36	34
i.8	23	13	25
i.9	45	56	62
ii.1	77	80	69
ii.2	67	70	56
ii.3	43	49	45
ii.4	35	37	38
<b>Alcances (cm)</b>			
F	60	26	48
V	120	155	124
LD	54	25	40
LI	54	25	45

<b>AMBIENTE</b>			
¿La persona tolera las vibraciones mecánicas?	N	N	L
¿La persona tolera el uso de herramientas accionadas por motor?	N	N	L
¿La persona tolera las vibraciones disipadas por el cuerpo cuando permanece cerca de una fuente o superficie vibrante?	N	N	L
¿En alguna parte del cuerpo, siente molestias al estar expuesto a vibraciones?			CADERA
¿La persona tolera condiciones de ruido por impacto?	L	I	N
¿La persona tolera condiciones de ruido continuo?	L	N	N
¿La persona tolera condiciones de luz excesiva?	L		N
¿La persona tolera luz escasa?	N	N	N
¿La persona tolera deslumbramientos?	N	N	N
¿La persona tolera condiciones térmicas extremas al frío y al calor?	I	I (sobretudo al frío)	I (al frío)
¿La persona tolera condiciones de humedad?	N	I	I (al frío)
¿La persona tolera corrientes de aire o viento en el entorno?	N	N	N
¿Puede andar/ desplazarse con facilidad con su ayuda técnica?	N	N	N
¿Puede coordinar movimientos con las extremidades torácicas?	N	N	L
¿Tiene fuerza estando quieto?	N	N	N
¿Tiene fuerza desplazándose?	N	N	L
¿Tiene destreza en los dedos?	N	N	I
¿Necesita algún tipo de equipo de protección personal?			
¿Puede permanecer en espacios confinados?	N	I	N

<b>CARGA MENTAL Y ASPECTOS PSICOSOCIALES</b>			
¿Soporta trabajos repetitivos?	NO	SI	SI
El nivel de atención que puede poner en una tarea es	N	N	I
¿Tiende a ausentarse?	NO	NO	NO
¿Puede razonar y tomar decisiones complejas?	N	N	N
¿Tiende a cooperar con otros?	N	N	N
¿Tiene iniciativa?	N	N	L
¿Tiene autonomía?	N	N	L
¿Tiene problemas interpersonales?	N	N	N
¿Tiene conflictos con la aceptación de los demás con la discapacidad?	N	L	N
¿Tiene problemas con las jerarquías laborales?	N	N	N
<b>BARRERAS ARQUITECTÓNICAS</b>			
Principales barreras	Baches y rampas mal diseñadas	Muchos baches en la calle, mal diseño de rampas, falta de respeto al espacio destinado para PASR en transporte público	Espacios reducidos, son poco confortables

Anexo D. Protocolos llenados para rediseñar un puesto de trabajo para una PASR

Por facilidad de lectura, se presentan en una tabla

<b>Protocolos llenados de metodología para adaptar un puesto de trabajo para una PASR</b>			
Preguntas	Erika Espitia Brigido	Manuel Nieva Ornelas	Fernando González Esquivel
<b>GENERALIDADES</b>			
Fecha de nacimiento	10-Oct-85	10-Ago-77	15-Nov-75
Género	Femenino	Masculino	Masculino
Lateralización	Diestro	Ambidiestro	Diestro
Nivel de estudios	Licenciatura en contabilidad	Carrera de aviación terminada, actualmente estudia derecho	Técnico en urgencias médicas
Empleos anteriores	Encargada de un ciber café.		Facilitador en el aeropuerto
Diagnóstico	Osteogénesis imperfecta. Lesión medular a nivel sacro.	Lesión medular en C5, por accidente automovilístico	Lesión medular en T9 a causa de un accidente automovilístico
Necesidad del uso de sonda o pañal	NO	NO	SI
Enfermedad progresiva	NO	NO	NO
Deficiencias	Visuales	Visuales	
Otras deficiencias			
Otras ayudas técnicas	Uso de anteojos	Uso de anteojos	
Nombre del puesto de trabajo actual	Orientadora en Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México	Ejecutivo de Azteca en línea	Especialista en teleasistencia en Grupo Eulen
Resumen y breve descripción de la actividad laboral que realiza	Tiene dos actividades primordiales: si le toca andar en las salas de abordaje del aeropuerto, da información a las personas, si está en sala de última espera hace registro de datos.	Atiende llamadas, realiza capturas, coordina los comerciales a transmitir	Brinda servicios de asistencia, de emergencia, preventivos y sociales a personas en estado de vulnerabilidad. Trabaja con adultos mayores que pasan mucho tiempo solos, proporciona asistencia telefónica
Duración de la jornada de trabajo (hora de entrada-hora de salida)	Entrada a las 9 am y salida 1 pm, 5 hrs de jornada	Entrada 9 am, salida 3 pm, jornada de 6 horas.	El turno es de 8 horas, rola tres turnos
<b>ANTROPOMETRÍA</b>			
Tipo de propulsión	Manual	Manual	Manual
Ángulo de ruedas traseras (°)	93	95	92
Tamaño de rueda trasera (cm)	60	60	60
Tamaño de rueda delantera (cm)	11	10	8
Altura de hombro relajado hasta eje de la rueda trasera (cm)	56	67	70
Altura del respaldo (cm)	30	37	33
Material de ruedas	nylon	aire	aire
Tipo de frenado	manual	manual	manual
<b>Silla de ruedas</b>			
a (cm)	sin	sin	sin
b (cm)	57	62	61
c (cm)	16	12	16
d (cm)	37	50	54
e (cm)	85	86	87
f (cm)	56	54	62
g (°)	90	90	90



<i>Personal (cm)</i>			
i.1	45	54	50
i.2	38	42	40
i.3	33	44	38
i.4	38	56	54
i.5	38	28	40
i.6	15	14	11
i.7	28	32	30
i.8	20	20	24
i.9	44	58	54
ii.1	69	80	80
ii.2	56	69	72
ii.3	51	50	45
ii.4	36	35	36
<i>Valoración de esfuerzos</i>			
<b>Demandas físicas</b>			
¿Coordina movimientos?	N	N	N
¿Tiene fuerza para levantar, empujar y tirar estando quieto?	N	N	N
Si su empleo demanda cargar objetos, ¿A cuánto asciende la carga manejada?			6-7 (kg)
¿En dónde se coloca esta carga?			En las piernas
¿Tiene fuerza para transportar, empujar y tirar desplazándose?	N	N	N
¿Movilidad en el cuello?	N	N	N
¿Movilidad en el tronco?	L	L	N
<b>Fuerza de la mano</b>			
Derecha	Innecesaria	Indispensable	Indispensable
Izquierda	Innecesaria	Intermedia	Intermedia
Ambas	Innecesaria	Indispensable	
<b>Posturas</b> (no aplica)			
Descripción de la postura		La mayor parte del tiempo permanece frente a su monitor, del lado izquierdo está el teléfono y del lado derecho se encuentra el mouse de la computadora. Toma el teléfono cada que suena (suena con frecuencia) y registra datos en la computadora.	Estar frente al monitor de su computadora, estira el brazo izquierdo para tomar la diadema del teléfono. Usa el mouse con la mano derecha y en ocasiones se apoya en los brazos para acercarse al monitor.
Frecuencia de la postura		Repetitiva	45 min/ hora
Molestias, especificar parte del cuerpo		Glúteos	
Movimientos presentes en extremidades torácicas		Brazo izquierdo y derecho, posición neutra y flexión-extensión menor de 15° en mano izquierda, posición neutra y flexión- extensión menor de 15° en mano izquierda, en mano derecha desviación lateral	Apoya ambos brazos sobre el escritorio continuamente. Existe además una flexión y extensión de 20°. La mano derecha tiene flexión-extensión menor de los 15° e inclinación lateral.
Especificar, actividad muscular, fuerza y carga.			Carga ocasional de 2- 10 kg
Movimientos presentes en cuello y tronco		Flexión de 10° a 20° en cuello y giros.	Flexión de 10 a 20° y giro en cuello. En tronco flexión de 0 a 20°

<i>Revisión de alcances y holguras</i>	(no aplica)		
<u>Descripción del alcance más desfavorable</u>		En realidad todo lo tiene cerca, sin embargo existe una gaveta que esta muy alta y él no la alcanza, además no tiene movimiento fino en la mano izquierda por lo que la dificultad es mayor para abrirla.	
F		122	140
V		57	67
LD		50	15
LI		25	21
<u>Holguras</u>			
X		70	72
Y		56	52
Z		70	70
<b>AMBIENTE</b>			
<i>Vibraciones (Hz)</i>	-	-	-
Dirección donde se detecta vibración	-	-	-
Fuente generadora	Maquinaria trabajando fuera de la estación	-	-
¿La persona tolera las vibraciones mecánicas?	N	N	N
Si utiliza una herramienta accionada por motor, la tolerancia es			
¿La persona tolera las vibraciones disipadas por el cuerpo cuando permanece cerca de una fuente o superficie vibrante?	N	N	N
¿En alguna parte del cuerpo, siente molestias al estar expuesto a vibraciones?	NO	NO	NO
<i>Ruido (dB)</i>	71-74	60- 68	58-63
Tipo de ruido	Continuo	Continuo	Continuo
Fuente generadora	Maquinaria trabajando fuera de la estación, voces del personal	Maquinaria o herramienta usada por la PASR, voces del personal, computadoras, teléfonos sonando, televisores	Maquinaria o herramienta usada por la PASR, voces del personal.
¿La persona tolera condiciones de ruido por impacto?		N	N
La persona tolera condiciones de ruido continuo?	N	L	N
<i>Iluminación (lux)</i>	70	65	65
Tipo de luz presente	natural, artificial permanente	artificial permanente	artificial permanente
Tipo de exigencia de la tarea	baja	moderada	moderada
¿La persona tolera condiciones de luz excesiva?	I	N	N
¿La persona tolera luz escasa?	N	N	L
¿Existen deslumbramientos?	NO	NO	NO
¿La persona tolera deslumbramientos?	I	N	N

Temperatura (°C)	21.8	20.7	17
Humedad relativa (%)	13.9	25.3	52.2
Velocidad del aire (m/s)	0.3	0.1	0.3
Tipo de trabajo	sedentario	moderada	moderada
Ventilación	Natural y forzada	Forzada	Forzada
¿La persona tolera condiciones térmicas extremas al frío y al calor?	N	I (cuando el aire acondicionado es fuerte)	I (al frío)
¿La persona tolera condiciones de humedad?	N	I	I
¿La persona tolera corrientes de aire o viento en el entorno?	N	N	I
<b>BARRERAS ARQUITECTÓNICAS</b>			
<b>ESTACIONAMIENTO</b>			
¿Existe un estacionamiento próximo al edificio?	NO	SI	SI
¿Está libre de barreras la ruta desde el estacionamiento hasta el edificio?	NO	SI	NO
¿Hay un espacio reservado/señalizado para personas con discapacidad?	NO	SI	SI
<b>RAMPA</b>			
¿Existe una rampa para acceder al edificio, como alternativa a escalones/escaleras?	SI	SI	SI
¿La rampa/camino tiene al menos 120 cm de anchura?	SI	NO	SI
¿La pendiente máxima es 1:12 (aprox. 8 cm de subida por cada metro de longitud)?	SI	NO	SI
¿Tiene rellanos de descanso arriba y abajo de al menos 150 cm en la dirección de la marcha?	SI	NO	SI
<b>ENTRADA AL EDIFICIO</b>			
¿Al menos una entrada accesible es una principal (y señalizada)?	SI	SI	SI
¿La puerta requiere poca fuerza para abrirla?	SI	SI	NO
¿La puerta tiene un mínimo de 80 cm de anchura libre?	SI	SI	SI
¿En la dirección de apertura, existe un espacio de al menos 150 x 150 cm?	SI	SI	SI
¿El umbral es plano o tiene un máximo de 1 cm?	SI	SI	
<b>PUERTAS</b>			
¿Las puertas dentro del puesto tienen un mínimo de 80 cm de anchura libre?	SI	SI	SI
¿Las puertas se abren con palancas en vez de manijas redondas?	SI	NO	SI

PASILLOS			
¿Tienen al menos 122 cm de anchura y están libres de giros estrechos o difíciles?	SI	SI	SI
SANITARIO			
¿El baño es accesible desde el puesto de trabajo?	SI	NO	SI
¿Las puertas de entrada tienen un mínimo de 80 cm de anchura libre?	SI	NO	SI
¿Existe un espacio de maniobra de al menos 150 cm de diámetro?	SI	NO	SI
¿La altura libre debajo del lavabo tiene al menos 74 cm?	SI	NO	SI
¿Los mandos del lavabo y accesorios son de tipo palanca o de accionamiento simple?	SI	NO	NO
Carga mental y aspectos psicosociales			
¿Soporta trabajos repetitivos?	NO	SI	NO
El nivel de atención que puede poner en una tarea es	N	N	N
¿Tiempo de atención que debe mantener fijamente por cada hora de trabajo?	45 min	50 min	45 min
¿Tiende a ausentarse?	NO	NO	NO
¿Puede razonar y tomar decisiones complejas?	N	N	N
¿Tiende a cooperar con otros?	N	N	N
¿Tiene iniciativa?	N	N	N
¿Tiene autonomía?	N	N	N
¿Tipo de riesgos que sufre el trabajador?	Incidentes	Incidentes	Incidentes
¿Frecuencia con la que sufre accidentes?			
¿Principal razón por la que sufre los accidentes?			
¿Tiene problemas interpersonales?	N	N	N
¿Tiene conflictos con la aceptación de los demás con la discapacidad?	N	N	N
¿Tiene problemas con las jerarquías laborales?	N	N	N
¿Número de personas visibles en un radio de 6 m?	Lugar público	3	2



## *Bibliografía*

Abadin Dolores A *et al.* **Libro Blanco. I+D+I al Servicio de las Personas Mayores.** Ed. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España, 2003.

Antúnez, María *et al.* **Diagnóstico sobre Discapacidad en México.** Reporte de circulación restringida interno del IMSS, México, 2008.

Chiner Dasi Mercedes, *et al.* **Laboratorio de Ergonomía.** Ed. Alfaomega, España, 2007.

**Clasificación y Tipos de Discapacidad.** INEGI, México, 2000.

Hibbeler Russel. **Estática 10º ed.** Ed. Pearson, Prentice Hall, México, 2004.

Llaneza Javier Francisco. **Ergonomía y Psicología Aplicada: para la Formación del Especialista.** Ed. Lex Nova, España, 2007.

Mondelo, Pedro R., **Ergonomía 1. Fundamentos.** Ed. Mutua Universal, España, 1999.

Mondelo, Pedro R., *et al.* **Ergonomía 3. Diseño de Puestos de Trabajo.** Ed. Mutua Universal, UPC, España, 1999.

Mondelo, Pedro R., *et al.* **Ergonomía 4.** Ed. Alfaomega, España, 2002.

Niebel, Benjamin. **Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos.** Alfaomega, México, 1996.

Nordin, Margarita. **Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético.** Ed. Lea&Febiger, EUA, 1989.

**Órtesis o Ayudas Técnicas.** Gobierno de Chile, Ministerio de Salud, Chile, 2006.

**¡Pregúntame sobre Accesibilidad y Ayudas Técnicas!** Ed. Instituto Biomecánica de Valencia, Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales, España, 2004.

Rodellar Lisa, Adolfo. **Seguridad e Higiene en el Trabajo.** Ed. Marcombo, España, 1988.

Tortosa Latonda L, *et al.* **Método de Adaptación Ergonómica de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad.** Ed. Instituto Biomecánica de Valencia, España, 2001.

#### *Páginas de internet*

Consideraciones biomecánicas en la silla de ruedas manual, disponible en <http://www.imagina.org/archivos/biomecanica.htm> -Fecha de consulta: 8 de octubre de 2009.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, normas oficiales mexicanas, disponibles en [http://www.stps.gob.mx/noms\\_stps.htm](http://www.stps.gob.mx/noms_stps.htm) -Fecha de consulta: Noviembre de 2009.