



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

TEMA:

**DISEÑO DE ASIENTOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO LABORAL DE
LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS PESADOS DE LA CIUDAD DE
AMBATO**

**DISERTACION DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL.**

Línea de Investigación: Morfología y Tendencia para la concreción de Productos

Autor: JOSÉ ANTONIO AILLON PROAÑO

DIRECTOR: ING. GONZALO LÓPEZ



BIBLIOTECA

AMBATO – ECUADOR

Nº de ingreso:	006530
Precio:	\$80,00
canje:	Donación: <input checked="" type="checkbox"/> Compra: <input type="checkbox"/>
Fecha de factura:	
Fecha de ingreso:	18/02/11

OCTUBRE- 2011

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

HOJA DE APROBACION

TEMA:

**DISEÑO DE ASIENTOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO LABORAL DE
LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS PESADOS DE LA CIUDAD DE
AMBATO**

Línea de Investigación: Morfología y Tendencia para la concreción de Productos

Autor: José Antonio Aillón Proaño

Acurio Santiago Ing.
CALIFICADOR

f.




Tirado Angélica Dis.
CALIFICADOR

f.



Flor Fernando Ing.
CALIFICADOR

f.



Acurio Daniel Ing.
DIRECTOR ESCUELA DISEÑO

f.



Hugo Altamirano Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f.



SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, JOSÉ ANTONIO AILLÓN PROAÑO portador de la cédula de ciudadanía No. 180299902-7 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



JOSE ANTONIO AILLON P.

CI. 180299902-7

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico de manera muy especial a mi madre, quien es la persona y pilar más importante en mi vida, además es quien se constituyó en el apoyo y en el ejemplo para cumplir una meta más en mi vida.

JOSÉ ANTONIO

AGRADECIMIENTO

El más efusivo de los agradecimientos a la **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO**, por generar en mi, conocimientos integrales para desempeñarme como un profesional competitivo.

Al **ING. GONZALO LÓPEZ**, por la colaboración y el apoyo en la realización del presente trabajo investigativo, ya que sus valiosos conocimientos generaron eficiencia en la culminación de la investigación.

Al **ING. DANIEL ACURIO**, un especial reconocimiento ya que gracias a su experiencia, y a su aporte generoso contribuyeron de manera decisiva para la culminación de mi carrera.

A todos MIL GRACIAS

JOSÉ ANTONIO

RESUMEN

En la actualidad la industria de la metal mecánica, y transporte pesado en la ciudad de Ambato ha crecido de manera significativa, razón por la cual los factores más importantes para crear un ambiente de trabajo productivo son: la optimización de recursos, el eficiente uso del tiempo y la disponibilidad de un espacio adecuado y funcional para desarrollar dicha actividad.

Las precarias condiciones en las que los choferes de los vehículos pesados desarrollan esta actividad, han provocado que en algunas ocasiones existan retrasos, accidentes problemas de salud, perjudicando así las condiciones de trabajo y de calidad de vida.

Esta investigación propone el diseño de asientos para mejorar el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados de la ciudad de Ambato, la misma que albergara las correctas condiciones para mejorar el entorno operativo y la calidad de vida de los señores conductores durante el diario desarrollo de su actividad.

Como resultado de la excelente calidad de los materiales y acabados usados en el diseño, el asiento podrá ser adaptado a cualquier vehículo pesado. Esto permite aumentar la productividad de los conductores contribuyendo con mayor seguridad para todos.

ABSTRACT

Lately, the metal - mechanic industry, and heavy transportation has been growing in Ambato. That's the reason why we have to know the most important factors to create a good job atmosphere which are: the optimization of resources, the proper use of time and a high-quality and functional space to develop this kind of activities.

The inappropriate working conditions, in which truck and bus drivers develop their activities, have often caused delays, accidents and health problems. These are factors that have an adverse effect in the working environment and also in the drivers' quality of life.

This research proposes the design of seats to improve the Ambateño truck and bus drivers' performance. This research also considers the right conditions to improve the operating environment as well as the drivers' life conditions during their daily activities.

The use of the high quality materials in addition to the finishing process used in the seat design, allows the seats to be adapted to any kind of transportation vehicle. As result of this, the drivers productivity is increased and drivers and users have more security.

TABLA DE CONTENIDO

Portada	i
Aprobación	ii
Autoría del trabajo de Grado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice General	vi
Índice de Tablas	xii
Índice de Cuadros	xiii
Índice de Gráficos	xiv
Introducción	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Contextualización	2
1.2.2 Análisis Crítico	4
1.2.3 Prognosis	5
1.2.4 Formulación del problema	6
1.2.5 Interrogantes	6
1.2.6 Delimitación del problema	6
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	9
1.4.1 Objetivo general	9
1.4.2 Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos	10
2.2 Fundamentación filosófica	12
2.3 Fundamentación legal	12
2.4 Categorías fundamentales	14
Marco teórico	17
Diseño industrial	17
Condiciones de trabajo	17
Diseño de asientos	17
Definiciones de ergonomía	18
Enfoque de la ergonomía	20
Alcance de la ergonomía	21
Metodología	21
La intervención ergonómica	23
Antropometría del Asiento	25
Dinámica del tomar asiento	26
Consideraciones antropométricas	27
Selección y diseños de asientos	32
Relaciones dimensionales	33
Antropometría	33
Medidas antropométricas	35
Antropometría y espacios de actividad	37
El diseño ergonómico y la antropometría	39
Análisis preliminar	39
Características dinámicas del cuerpo humano	40
Tareas y efectos de la posición corporal	44
Planeación del Recurso Humano (PRH)	46
¿Qué es la evaluación del desempeño?	46
El empleo adecuado de la evaluación del desempeño	47
Responsabilidades en la evaluación del desempeño	48

Objetivos de la evaluación del desempeño	51
Beneficios de la evaluación del Desempeño	52
Métodos tradicionales de evaluación del desempeño	53
Importancia de la evaluación del desempeño	54
Beneficio evaluación del desempeño	54
Métodos de evaluación con base en el pasado	55
2.5 Hipótesis	56
2.6 Señalamiento de variables	56



CAPÍTULO III

ESTUDIO DE CAMPO

3.1 Enfoque Cuantitativo	57
3.2 Métodos de investigación	57
3.3 Nivel o tipo de investigación	58
3.4 Población y muestra	59
3.4.1 Población	59
3.4.2 Muestra	59
3.5 Operacionalización de las variables	61
3.6 Recolección de Información	63
3.7 Procesamiento y análisis de información	63

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de datos	64
-----------------------	----

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

5.1 Título	72
5.2 Antecedentes de la propuesta	73
5.3 Justificación	73
5.4 Objetivos	64
5.4.1 Objetivo general	64
5.4.2 Objetivos específicos	64
5.5 Desarrollo de la propuesta	75
Análisis de los diferentes Tipos de Asientos	81
Solución ergonómica	86
Materiales	90
Diseño del Asiento, Modelo A1	99
Estructura Interna Asiento Modelo A1	99
Medidas del Asiento, Modelo A1	100
Estructura Interna	100
Asiento	100
Respaldo	101
Estructura externa Asiento, Modelo A1	102
Estructura externa Asiento	102
Material	104

Respaldo	105
Material	106
Cabezal	107
Material	108
Diseño General del Asiento, Modelo A1	109
Material	110
Diseño Final modelo A1	111

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones	116
6.2 Recomendaciones	116
BIBLIOGRAFÍA	132
Anexos	134

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01 Árbol de problemas	5
Gráfico N° 02 Categorías fundamentales	14
Gráfico N° 03 Diseño de asientos	15
Gráfico N° 04 Rendimiento laboral	16
Gráfico N° 05 Ergonomía	18
Gráfico N° 06 Enfoque de la ergonomía	20
Gráfico N° 07 Solución de ergonomía	22
Gráfico N° 08 Objetivo de la ergonomía	24
Gráfico N° 09 Figura humana	26
Gráfico N° 10 Tuberosidades isquiáticas	26
Gráfico N° 11 Diseño de sillas	28

Gráfico N° 12 Determinación errónea	34
Gráfico N° 13 Medidas antropométricas	35
Gráfico N° 14 Posición de pie	37
Gráfico N° 15 Estrofosfera	38
Gráfico N° 16 Área de actividad en el plano de trabajo	38
Gráfico N° 17 Alcance en el plano vertical y horizontal	45
Gráfico N° 18 Espacio de actividad	45
Gráfico N° 19 Factores que afectan el desempeño del puesto	47
Gráfico N° 20 Evaluación de 360°	51
Gráfico N° 21 Calificación al diseño de asientos	64
Gráfico N° 22 Elementos ergonómicos	65
Gráfico N° 23 La salud del conductor	66
Gráfico N° 24 Establecer diseño personalizado	67
Gráfico N° 25 Especialista en diseño de asientos	68
Gráfico N°. 26 Desgaste físico en el rendimiento laboral	69
Gráfico N° 27 mejorar el rendimiento laboral	70
Gráfico N° 28 las exigencias del trabajo	71
Gráfico N°. 29 Análisis de la situación	76
Grafico N° 30 Diseño actual A	78
Grafico N° 31 Diseño actual B	80
Grafico N° 32 Cuadro de medidas antropométricas	82
Grafico N° 33 Estructura interna asiento	99
Grafico N° 34 Asiento	100
Grafico N° 35 Respaldo	101
Grafico N° 36 Respaldo cabezal	102
Grafico N° 37 Estructura externa cabezal	103
Grafico N° 38 Poliuretano inyectado al asiento	104
Grafico N° 39 respaldo	105
Grafico N° 40 Respaldo poliuretano inyectado	106
Grafico N° 41 Cabezal	107
Grafico N° 42 material cabezal	108
Grafico N° 43 Ensamble	109
Grafico N° 44 Material ensamble	110

Grafico N° 45 Diseño final	111
----------------------------	-----

TABLAS

Tabla N° 01	Tablas de movimientos	42
Tabla N° 02	Movimientos simples y articulaciones	43
Tabla N° 03	Cambio de rango del movimiento	44
Tabla N° 04	Muestra	60
Tabla N° 05	Diseño de los asientos	64
Tabla N° 06	Elementos ergonómicos	65
Tabla N° 07	La salud del conductor	66
Tabla N° 08	Establecer un diseño personalizado	67
Tabla N° 09	Especialistas en diseño de asientos	68
Tabla N° 10	Desgaste físico en el rendimiento laboral	69
Tabla N° 11	Mejorar el rendimiento laboral	70
Tabla N° 12	las exigencias del trabajo	71
Tabla N° 13	Análisis de “FODA”	75
Tabla N° 14	Análisis de la situación	77
Tabla N° 15	Medidas	79
Tabla N° 16	Medidas antropométricas	82
Tabla N° 17	Medidas antropométricas promedio	86
Tabla N° 18	propiedades de la fibra	90
Tabla N° 19	Análisis típico de los aceros	94

CUADROS

Cuadro N° 01	La salud es el bienestar físico psíquico y social de las personas	19
Cuadro N° 02	Diseño de asientos	61
Cuadro N° 03	Rendimiento laboral	62

INTRODUCCIÓN

Acorde a las necesidades del mercado el diseño ha sido evolucionado, por tanto se genera productos que permiten satisfacer los requerimientos del usuario, de esta manera es necesario contar con una base funcional, para lo cual el diseño se fundamenta como la herramienta para las industrias.

El presente trabajo investigativo tiene los siguientes puntos en su estructura:

Capítulo I, se presenta el problema, dando a conocer su conflicto en el entorno empresarial, el análisis crítico, estableciendo las causas y efectos, se da a conocer la prognosis en la cual se determina la visualización del problema a futuro en la empresa, la formulación del problema, se determinan los objetivos.

Capítulo II, se detallan los antecedentes investigativos, se conceptualiza las variables en estudio y se detalla la hipótesis.

Capítulo III, hace referencia a la metodología de la investigación, detallando el procedimiento el nivel y el establecimiento de técnicas e instrumentos de recolección de la información.

Capítulo IV, se establece el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el levantamiento de la información así como la comprobación de la hipótesis.

Capítulo V, se detallan las conclusiones y recomendaciones del proceso investigativo.

Capítulo VI, se establece la propuesta, la justificación así como los objetivos y la ejecución de las actividades de cambio para la institución.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“DISEÑO DE ASIENTOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO LABORAL DE LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS PESADOS DE LA CIUDAD DE AMBATO”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Las sociedades avanzadas han ido generando cada vez nuevos tipos de demandas; los clientes necesitan decidir cuándo, cómo y dónde utilizar, enviar y recibir información de los productos. Estos hechos han llevado a la economía en muchos países a dinamizarse para poder atender esas nuevas necesidades de servicios y productos. Ante este nuevo panorama, las empresas deben involucrar en su gestión un direccionamiento que compita y genere progreso económico; a través, de innovación y evolución del sector industrial.

El sector del transporte no se queda atrás del desarrollo industrial, ya que la necesidad de movilidad se ha convertido en un eje importante del individuo y la

un polo económico que genera una economía estable debido a su calidad e innovación, pero en la actualidad son pocos los empresarios que en su proceso productivo contemplan actividades de diseño que permitan asegurar un mejor rendimiento laboral, este es el caso de los asientos para los vehículos pesados lo cual incide en el trabajo y desarrollo.

En la actualidad la industria metalmecánica de la ciudad ha crecido, de manera que ha generado el desarrollo de múltiples fuentes de empleo, pero la ausencia de una dirección estratégica que promueva liderazgo participativo, que transforme su producto basado en un diseño adecuado de los asientos para el transporte pesado limita la productividad y la competitividad del sector industrial.

Por tanto el no establecer un nivel de autoridad que promueva un diseño innovador, integración y comunicación impide el cumplimiento de los objetivos laborales, lo que distorsiona la información financiera y de esta manera no se puede valorar la gestión.

En la ciudad de Ambato la industria carrocera gracias a su calidad y servicio se ha mantenido en el mercado, pero la globalización y los cambios coyunturales no han sido abordados con la relevancia que tienen debido no existe una adecuado direccionamiento de las actividades administrativas y operativas, lo que ocasiona descoordinación; y por tanto, no se satisface totalmente las necesidades de los clientes.

El no diseñar y elaborar un asiento para los conductores de transporte pesado afecta el desenvolvimiento de las actividades operativas, ya que no se cuenta con una comodidad que genere bienestar al momento de conducir afectando así su rendimiento laboral de los conductores.

1.2.2 Análisis Crítico

El no contar con un diseño especializado de los asientos para los conductores de vehículos pesados en la ciudad de Ambato se da por que no existen variantes técnicas en el diseño de los asientos para el segmento elegido, lo cual ocasiona poca seguridad del usuario al momento de efectuar su trabajo, también se evidencia que el diseño convencional de los asientos genera en el conductor un bajo rendimiento laboral (estrés) debido a su incomodidad, finalmente se observa que la condiciones de trabajo ineficientes al momento de conducir puede ocasionar accidentes poniendo así en riesgo la vida del conductor y de los peatones.

1.2.3 Prognosis

Entonces de no presentar una alternativa de cambio al actual diseño las empresas carroceras tendrán que seguir utilizando los asientos tradicionales provocando disminución del rendimiento laboral; de quienes operan este tipo de transporte en la ciudad.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo el inadecuado diseño de asientos afecta el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados de la ciudad de Ambato?

1.2.5 Interrogantes

- ¿Existe en la ciudad una empresa orientada al diseño de un sistema de asientos para transporte pesado?
- ¿Cómo se ve afectado el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados en la ciudad?
- ¿Es necesario establecer un diseño personalizado de asientos para los conductores de vehículos pesados para mejorar el rendimiento laboral?

1.2.6 Delimitación del problema

Campo: Diseño industrial

Área: Carrocerías

Aspecto: Rendimiento laboral

Delimitación espacial

El desarrollo del presente trabajo se lo efectuará en las empresas carroceras de la ciudad de Ambato.

Delimitación temporal

El tiempo que se utilizará para la investigación está comprendido desde el 12 de mayo al 19 de diciembre del 2010.

1.3 Justificación

El interés por investigar en el presente trabajo es conocer las necesidades de cambio de diseño de los asientos para conductores de vehículos pesados a partir de una dirección estratégica que de a conocer diseños innovadores y cómodos para mejorar las actividades operativas, las mismas que se las realizará a través de procesos

organizacionales de análisis de necesidades, para así establecer una ventaja competitiva basada en liderazgo participativo y en la sinergia para asegurar la participación empresarial en el entorno.

Es importante porque a partir del manejo técnico de un diseño especializado se pretende cambiar la imagen en el mercado con un nuevo enfoque administrativo basado en la necesidad de los transportistas, analizando cada uno de los factores del cliente, es importante también porque al trabajar con un direccionamiento la inversión de la empresa tendrá un manejo eficiente y técnico y así los usuarios podrán fomentar una mayor calidad de rendimiento creando una imagen de competitividad en el sector industrial en el que se desenvuelven.

Es novedoso porque se pretende conocer la fuerza de la dirección en el mercado, de esta manera se pretende obtener la información idónea e individualizada de los potenciales clientes con la finalidad de satisfacer sus necesidades, las mismas que a partir de un manejo adecuado de métodos de diseño serán cubiertas.

De esta manera los potenciales beneficiarios en primera instancia serán los conductores, ya que se tendrá un alineamiento técnico de la gestión de diseño y así se podrá realizar cambios se a cuerdo a un enfoque que permita generar resultados óptimos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

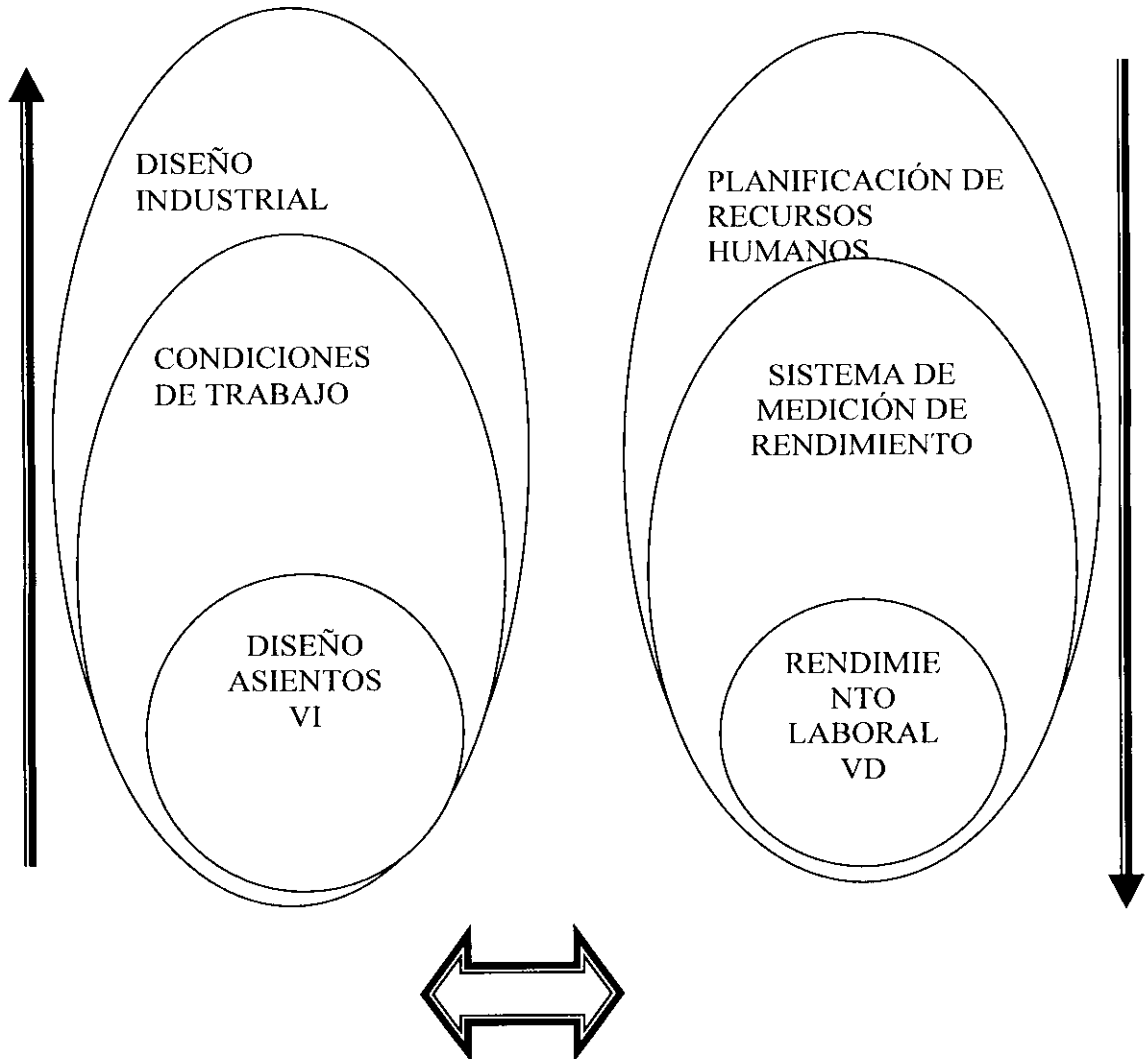
Determinar el proceso técnico del diseño de asientos para mejorar el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados de la ciudad de Ambato.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar las necesidades de cambio de diseño de los asientos para vehículos pesados.
- Establecer los factores del bajo rendimiento laboral del usuario del asiento
- Diseñar un modelo de asiento ergonómico que permita crear confort para mejorar el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados en la ciudad de Ambato.

Señalamiento de variables

- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** Diseño de asientos
- **VARIABLE DEPENDIENTE:** Rendimiento laboral



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

En la ejecución del presente trabajo investigativo se toma como referencia el siguiente trabajo de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica con el Tema: Diseño y construcción de un prototipo de asiento ergonómico para buses interprovinciales, del Autor: Adrián Icaza Lluglla, quien arriva a las siguientes conclusiones:

- Al revisar varios modelos de asientos se denota que la gran mayoría son diseñados con valores de medidas promedios lo cual afecta totalmente en diseño(ejemplo: un valor promedio de peso es de 68 kg, pero realizando un estudio antropométrico este valor se encuentra dentro del percentil 50, y al sentarse un percentil 95 que pesa 87,9 kg, es segura una falla, que va a deteriorar con más velocidad o simplemente va a colapsar el asiento, algo similar ocurre en todas las partes e incluso en los mandos de accionamiento).
- Para poder realizar un diseño ergonómico dirigido a una comunidad de personas de percentil 5 y percentil 95 que comprende las edades de 18 a 70 años en edades, se necesita tener muy en claro el panorama de diseño ya que hay q

escoger la medida precisa para globalizar la utilidad del prototipo y aprovechar los beneficios de las molduras ergonómicas a un mayor conglomerado de personas. (ejemplo: Ancho de la sentadera = ancho de caderas de una mujer percentil 95, perímetro de mandos = perímetro de agarre de un niño percentil 5. Altura máxima del asiento = a la altura de un hombre sentado normal, percentil 95).

- La principal condición para cumplir con un estándar de confort es que al diseñar, se considera que el cuerpo humano con el tronco erecto resiste mejor a las vibraciones y choques a que están sometidos usuarios del servicio de transporte. Por tal motivo, el perfil vertical del respaldo, deberá tener una curvatura convexa de aproximadamente 250 mm de radio, por encima del cojín comprimido del asiento. Así se conseguirá un soporte adecuado para las cinco vértebras lumbares, las cuales son las que están sometidas a mayores esfuerzos, y donde pueden producirse más microtraumatismos.
- La vibración producida por varios factores durante un trayecto, afecta directamente a los usuarios del transporte interprovincial, sin embargo su estudio no es de análisis profundo para este trabajo investigativo, pero aun para plantear una solución en el asiento ya que esta medida resultaría exclusiva para cada unidad de transporte lo cual podría ser concluida como una tarea inverosímil, no tan solo por la magnitud del proyecto sino por el costo que representaría para el dueño de la unidad de transporte el implementar suspensión para cada asiento, la solución más acertada sería una enérgica reforma a la ley de tránsito, que establezca sanción a las unidades que no cumplan con Norma ISO 2631.

2.2 Fundamentación filosófica

En el campo investigativo del área social se trabajara con el paradigma crítico-propositivo, por cuanto se saldrá del análisis de una problemática real en el sector industrial acerca de los asientos para los vehículos pesados y como afecta el rendimiento laboral, para posteriormente establecer una propuesta que solucione y mejore el comportamiento de los individuos.

2.3 Fundamentación legal

La presente investigación se respalda en el código de trabajo, artículo 1 que dice lo siguiente:

CODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DEL TRABAJO

Título Preliminar

DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Art. 1.- **Ámbito de este Código.**- Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

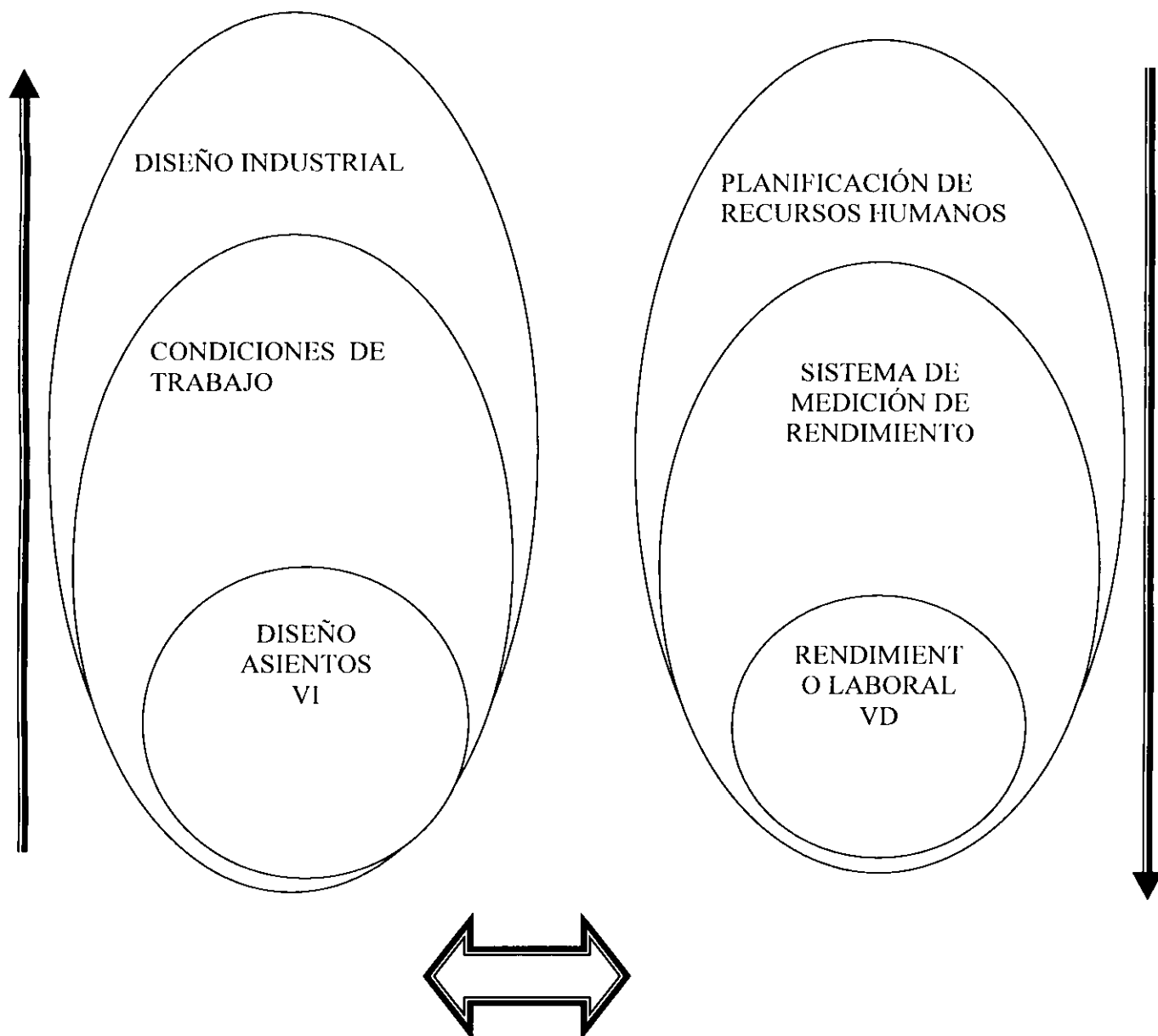
Art. 2.- **Obligatoriedad del trabajo.**- El trabajo es obligatorio, en la forma y con las limitaciones prescritas en la Constitución y las leyes.

Art. 3.- **Libertad de trabajo y contratación.**- El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga.

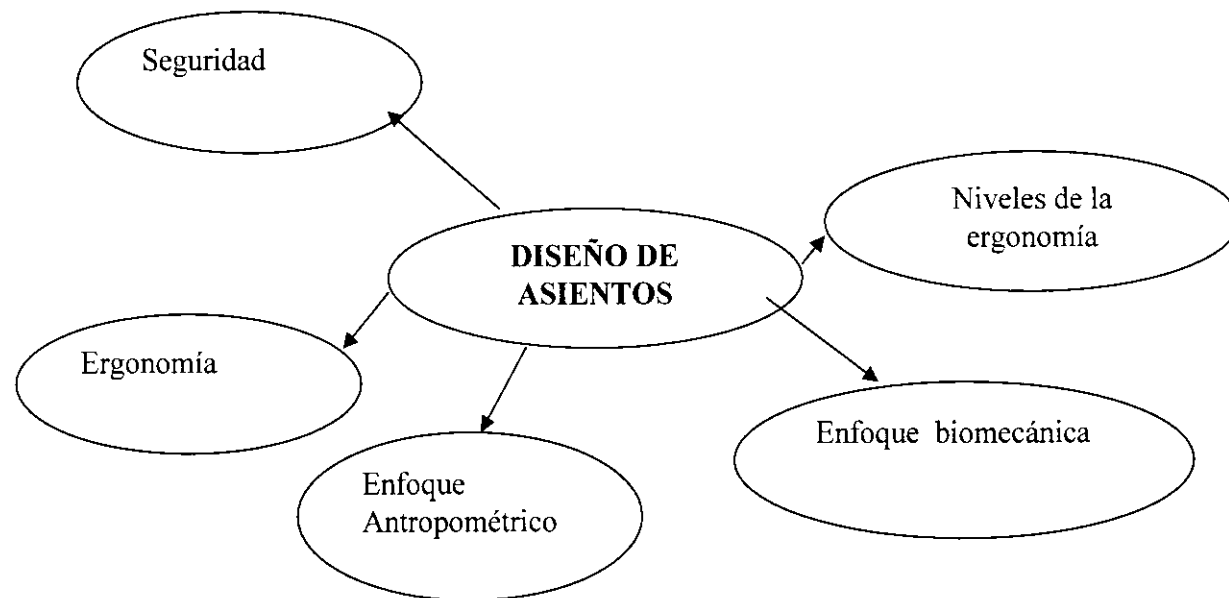
Art. 4.- **Irrenunciabilidad de derechos.**- Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación en contrario.

2.4 Categorías fundamentales

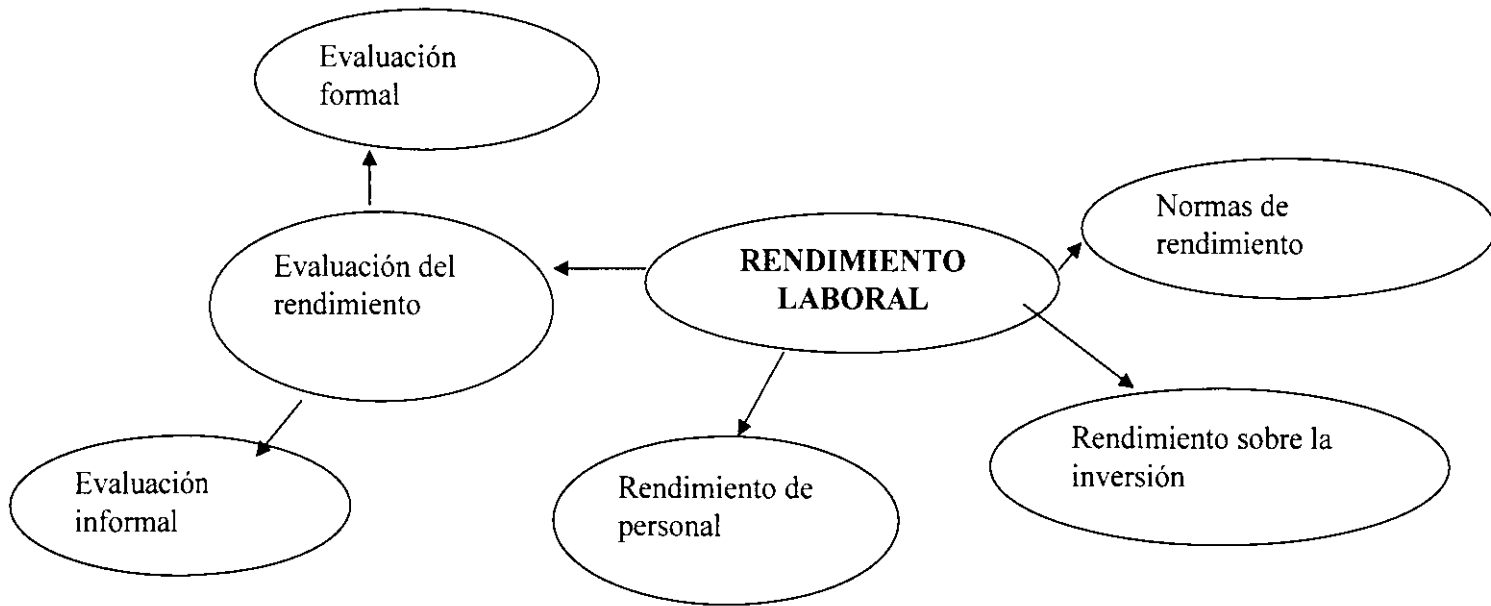
SUBORDENACION



Variable independiente: **DISEÑO DE ASIENTOS**



Variable Dependiente: **RENDIMIENTO LABORAL**



Marco teórico

Diseño

El concepto de diseño suele utilizarse en el contexto de las artes, la ingeniería, la arquitectura y diversas disciplinas creativas. Así, el diseño es el proceso previo de configuración mental en la búsqueda de una solución. En otras palabras, el diseño consiste en una visión representada en forma gráfica de una obra futura.

De esta forma, el diseño implica plasmar el pensamiento a través de esbozos, dibujos, bocetos y esquemas trazados en cualquier soporte. El acto de diseñar puede ser considerado como creatividad, innovación o una modificación de algo ya existente (a través de la abstracción, la síntesis, la ordenación o la transformación).

Puede distinguirse entre el verbo diseñar, que se refiere al proceso de creación y desarrollo para producir un nuevo objeto para uso humano, y el sustantivo diseño, que nombra al plan final o a la proposición resultante del proceso de diseñar (que puede expresarse por medio de un dibujo, una maqueta o un plano).

Los especialistas afirman que el acto de diseñar requiere de consideraciones funcionales y estéticas, que a su vez necesitan de investigación, análisis, modelado y adaptaciones hasta la producción definitiva del objeto.

Diseño de objetos

Es el proceso de construir un modelo de objetos para una solución. El diseño orientado a objetos es el proceso de dividir una solución en una cantidad determinada de objetos constituyentes, referente a lo anterior el diseño orientado a objetos es la

estructura abstracta de que lo que queremos desarrollar, ejemplo de un diseño orientado a objetos: Es encontrar una necesidad y crear un objeto que satisfaga la misma.

Diseño de asientos

Es el diseño de estructuras físicas para facilitar la movilidad interna de los usuarios a través de la optimización de espacios. Mushinsky P (2005, pág 407).

Diseño industrial

Se denomina diseño industrial a la actividad humana ligada a la creación, desarrollo y humanización de los productos industriales, que como arte aplicada busca resolver las relaciones formales-funcionales de los objetos susceptibles de ser producidos industrialmente, mediante una expansión creativa y progresista que considera la función estética y los materiales.

Condiciones de trabajo

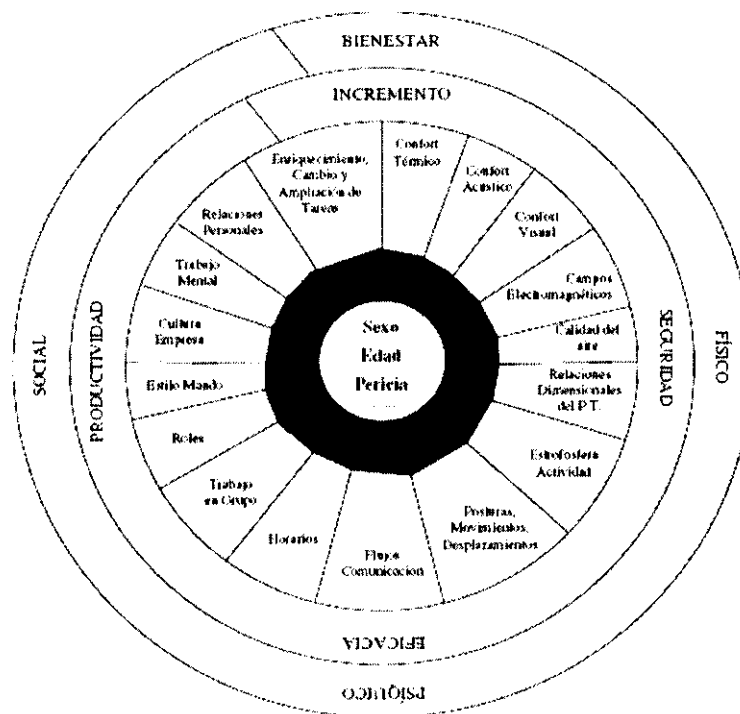
Consiste en el mantenimiento del individuo a su lugar de trabajo bajo condiciones de ergonomía para reducir al mínimo el stress. Mushinsky P (2005, pág 405).

Ergonomía

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o norma); la primera referencia a la ergonomía aparece recogida en el libro del polaco WojciechJastrzebowki (1857) titulado Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza que según traducción de Pacaud (1974) dice: “para empezar un estudio científico de los movimientos del cuerpo”.

Ergonomía

Gráfico No 1



Para Pedro Mondelo, Por último, citaremos la definición de Pheasant (1988), para quien la ergonomía es la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del proyecto tratando de “acomodar el lugar de trabajo al sujeto y el producto al consumidor”.

Del recorrido histórico sobre distintas definiciones de Ergonomía, en una muestra bibliográfica más exhaustiva que la presentada aquí, se desprenden tres cuestiones fundamentales:

- 1) que su principal sujeto de estudio es el hombre en interacción con el medio tanto “natural” como. “artificial”
- 2) su estatuto de ciencia normativa.
- 3) su vertiente de protección de la salud (física, psíquica y social) de las personas (2000, p.17).

LA SALUD ES EL BIENESTAR FISICO, PSIQUICO Y SOCIAL DE LAS
PERSONAS”

Cuadro N°02

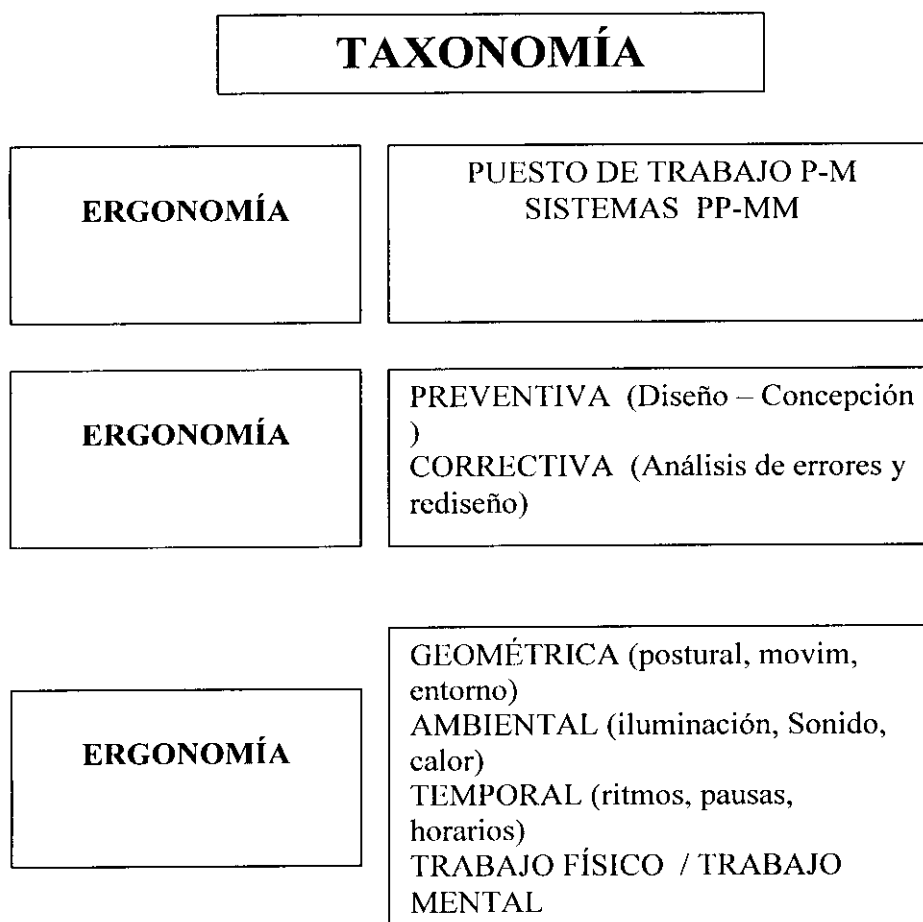
FÍSICO	MENTAL	SOCIAL	SALUD
CONDICIONES MATERIALES AMBIENTE DE TRABAJO	CONTENIDO DEL TRABAJO	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	EVITAR DAÑO
SEGURIDAD HIGIENE INGENIERÍA FÍSICA FISIOLOGÍA PSICOLOGÍA ESTADÍSTICA	PSICOLOGÍA SOCIOLOGÍA INGENIERÍA FISIOLOGÍA	INGENIERÍA PSICOLOGÍA ECONOMÍA SOCIOLOGÍA LEGISLACIÓN	
ERGONOMÍA			BIENESTAR

Fuente: Fernández de Pinedo

Elaborado por: el autor

Enfoque de la ergonomía

Cuadro No 3



Fuente: Fernández de Pinedo

Elaborado por: el autor

Dice Pedro Mondelo. “Como se puede ver, son abundantes las definiciones y el alcance de éstas con respecto al campo de actuación de la ergonomía. En la proliferación de definiciones se suele reflejar la visión de un autor concreto en un tiempo determinado y, como es evidente, toma partido en la cuestión de lo que

significa definir el objetivo de estudio de la ergonomía influenciado por su formación de base". (2000, p.19,20).

Alcance de la ergonomía

Para Pedro Mondelo. Una primera aproximación a la ergonomía colocaría a ésta en la posición de estudio del ser humano en su ambiente laboral, lo que permitiría pensar en la ergonomía como en una técnica de aplicación, en la fase de conceptualización y corporificación de proyectos (ergonomía de concepción o preventiva) o como una técnica de rediseño para la mejora y optimización (ergonomía correctiva). Una segunda visión de la ergonomía recogería la idea de que, en realidad, ésta debe ser una disciplina eminentemente prescriptiva, que debe proporcionar a los responsables de los proyectos los límites de actuación de los usuarios para de este modo adecuar las realizaciones artificiales a las limitaciones humanas.

De todas formas, una reflexión sucinta sobre el alcance de la ergonomía, podría contemplar los tres apartados siguientes:

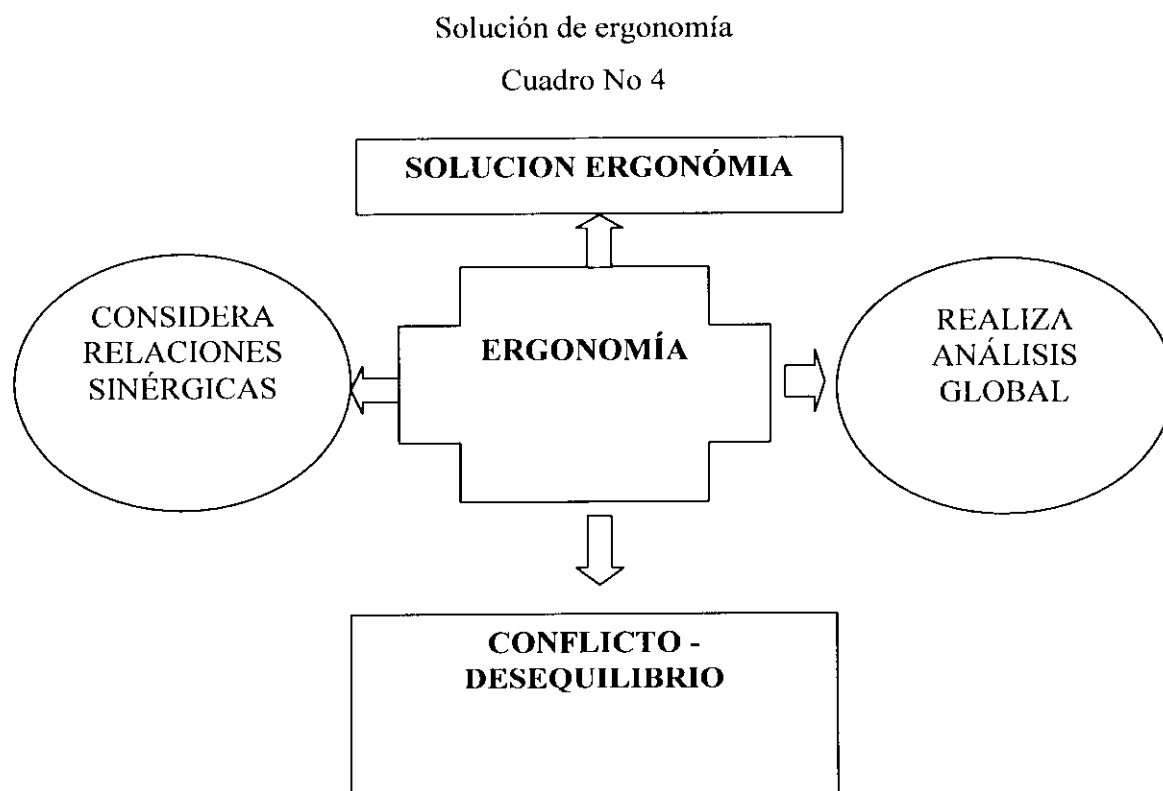
- 1) la ergonomía como banco de datos sobre la horquilla de las capacidades y limitaciones de respuesta de los usuarios.
- 2) la ergonomía como programa de actividades planificadas, para mejorar el diseño de los productos, servicios y/o las condiciones de trabajo y uso.
- 3) la ergonomía como disciplina aplicada para mejorar la calidad de vida de las personas. (2000, p.23).

Metodología

Para Pedro Mondelo. "El desarrollo de la tecnología permite proyectar herramientas, máquinas, equipos y servicios con elevadas prestaciones, pero además debemos exigir a los proyectos que respeten y que se adecúen a los límites de capacidad de respuesta humana.

En la actualidad, debido al caudal de datos e investigaciones que poseemos, la labor del ergónomo se centra, cada vez más, en la selección de criterio: criterio en la elección del equipo humano que debe abordar el proyecto, criterio en la selección de variables pertinentes, criterio en la utilización de tablas y matrices, criterio en la selección del nivel de TLV's(ThresholdLimitValues), etc”.

El monto de conocimiento que generan las diferentes disciplinas científicas se acumula de tal forma que el ergónomo se ve obligado a generar una estrategia válida que le permita acceder a la información relevante al caso con el mínimo esfuerzo, para poder disponer de los requerimientos funcionales que debe cumplir el proyecto, manteniendo el grado más bajo de saturación de los canales perceptivos de los usuarios, y respetando las compatibilidades funcionales con el resto de productos y servicios que ya figuran dentro del sistema.



Fuente: Fernández de Pinedo

Elaborado por: el autor

Manifiesta Pedro Mondelo. “El ergónomo utiliza los métodos clásicos de investigación en ciencias humanas y biológicas, pero además ha adaptado y creado nuevos métodos que, en muchos casos, son pequeñas variantes de metodologías conocidas, que le permiten recoger de forma exhaustiva y económica las variables significativas de los problemas que se le plantean en el devenir de su intervención. Se puede destacar los siguientes:

- 1) **Informes subjetivos** de las personas, ya que el grado de bienestar de una situación no sólo depende de las variables externas, sino de la consideración que de éstas haga el usuario.
- 2) **Observación y mediciones**: esta técnica permite recoger datos cargados de contenido. Una variación en la metodología de observación, como puede ser la observación conjugada de varias personas con diferencias en formación, sexo, cultura, edad, pericia, experiencia, etc, acostumbra a enriquecer enormemente los resultados.
- 3) **Simulación y modelos**: debido a la complejidad de los sistemas, o a la innovación, en ciertos momentos debemos recurrir a la modelación o simplemente a la simulación de las posibles respuestas del sistema.
- 4) **Método de incidentes críticos**: mediante el análisis de estos incidentes, se encuentra las situaciones caracterizadas como fuentes de error, y ahondar en el análisis explorativo de éstas”. (2000, p.23).

La intervención ergonómica

Existen, al menos, dos formas de entender lo que debe ser la intervención ergonómica, y cómo se debe aplicar: para unos, la ergonomía debe elaborar manuales, catálogos de recomendaciones o de normas que deben servir de guía a los proyectistas; detrás de esta concepción aparece arraigada la necesidad de dotar de

herramientas útiles a los encargados de dirigir proyectos, o de poner a punto equipamientos y servicios. Esta aproximación se considera a menudo la única posible cuando estos productos/servicios están destinados a un “gran público”, o cuando no se conocen sus futuras condiciones de utilización.

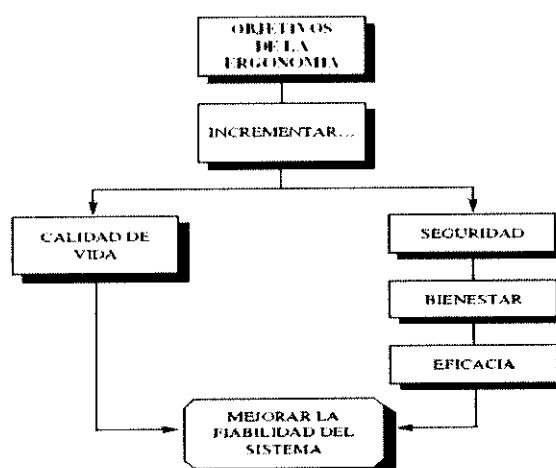
Las etapas de la intervención

Indica Pedro Mondelo. “Sepuede reducir la intervención ergonómica a una serie de etapas fácilmente identificables en cualquier proyecto:

- 1) **análisis de la situación**: ésta se realiza cuando aparece algún tipo de conflicto.
 - 2) **diagnóstico y propuestas**: una vez detectado el problema el siguiente paso reside en diferenciar lo latente de lo manifiesto, destacando las variables relevantes en función de su importancia para el caso.
 - 3) **experimentación**: simulación o modelaje de las posibles soluciones.
 - 4) **aplicación**: de las propuestas ergonómicas que se consideran pertinentes al caso”.
- (2000, p.24, 25,26)

OBJETIVO DE LA ERGONOMÍA

Cuadro No 4



Fuente: Fernández de Pinedo
Elaborado por: el autor

Antropometría del Asiento

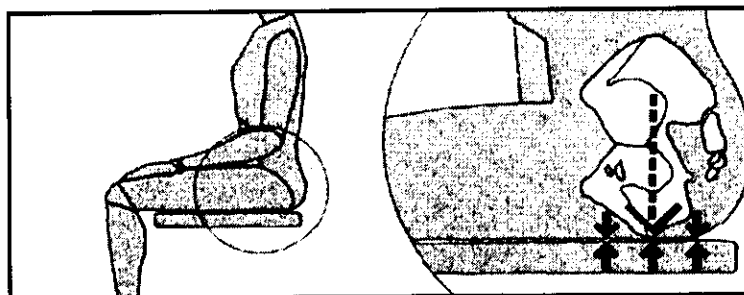
Para Julius Panero- Martin Zelnik. El diseño del asiento se remonta a la Antigüedad. El escabel, por ejemplo, adquirió en tiempo de los egipcios, 2050 a.C., categoría de valioso elemento del mobiliario y otro tanto sucede con la silla, datándola en torno a 1600 a.C. El asiento, a pesar de su ubicuidad y dilatada vida, continúa siendo uno de los elementos peor diseñados del espacio interior. Dice NeilsDiffrient, diseñador industrial, que “diseñar una silla es la prueba de fuego de todo diseñador”.² Una de las mayores dificultades con que se tropieza en esta tarea es que a menudo se entiende el sentarse como una actividad estática, cuando realmente es dinámica. De aquí que la aplicación exclusiva de datos estáticos bidimensionales en la resolución de un problema tridimensional, que conlleva facetas biomecánicas, es un enfoque equivocado. Paradójicamente, una silla antropométricamente correcta no tiene por qué ser cómoda. Y aquel diseño que no esté en función de las dimensiones y tamaño del cuerpo humano será infaliblemente molesto. (2000, Pág 57).

Dinámica del tomar asiento

Para Julius Panero- Martin Zelnik Para una mejor comprensión de la dinámica del sentarse vale la pena estudiar la mecánica del sistema de apoyo y la estructura ósea general que operan en la misma. Según Tichauer, “El eje de apoyo de un torso sentado es una línea situada en un plano coronal que pasa por la proyección del punto inferior de las tuberosidades isquiáticas que descansan en la superficie de asiento”. Las figuras 4-1 y 4-2 indican la localización de las tuberosidades. Branton hace dos observaciones respecto al tema. Primera: en posición sedente, cerca del 75% del peso total del cuerpo es soportado únicamente por 26 cm² (4 pulgadas cuadradas), de dichas tuberosidades. Se trata de una carga elevada que se distribuye en una superficie pequeña, lo que redundará en compresiones considerables en las nalgas, que Tichauer valoró entre 6 y 7 kg/cm², u 85 a 100 libras/pulgada cuadrada. Otras informaciones estiman la compresión que experimenta la superficie de piel en contacto con el asiento entre 2,5 y 4 kg/cm² cuando en puntos ligeramente.

TUBEROSIDADES ISQUIÁTICAS VISTAS EN LA SECCIÓN DE LA FIGURA HUMANA

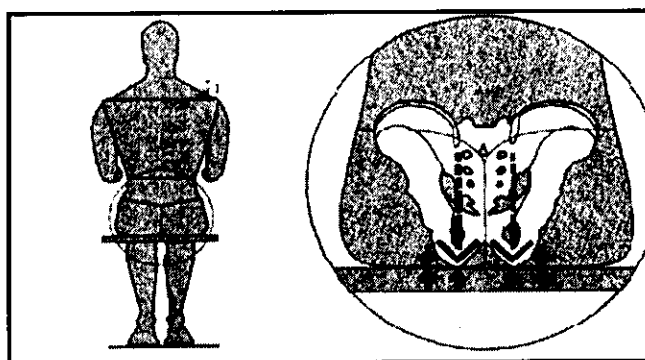
Gráfico N° 2



Fuente: Julius Panero
Elaborado por: el autor

TUBEROSIDADES ISQUIÁTICAS VISTAS EN SECCIÓN AUMENTADA

Gráfico N° 3



Fuente: Julius Panero
Elaborado por: el autor

Más alejados se reduce a 250 gr/cm². La conjunción de estas presiones ocasiona fatiga e incomodidad y se traduce en cambios de postura para aliviar la molestia. De no ser así, una prolongada permanencia en la misma posición y bajo el mismo

estado de fuerzas, produce isquemia o interferencias en el riego sanguíneo, que ocasionan dolores y posible entumecimiento. (2000, Pág 59).

Consideraciones antropométricas

La natural complejidad que encierra el confort de quien toma asiento y el hecho de que esta acción sea dinámica, que no estática ha inducido en ocasiones a reclamar una orientación antropométrica al asunto. Aunque una silla antropométricamente correcta, decíamos anteriormente, no garantiza comodidad, parece haber un común acuerdo en que el diseño tiene que basarse en datos antropométricos seleccionados con acierto. De lo contrario se tiene asegurada la incomodidad del usuario.

Altura del asiento

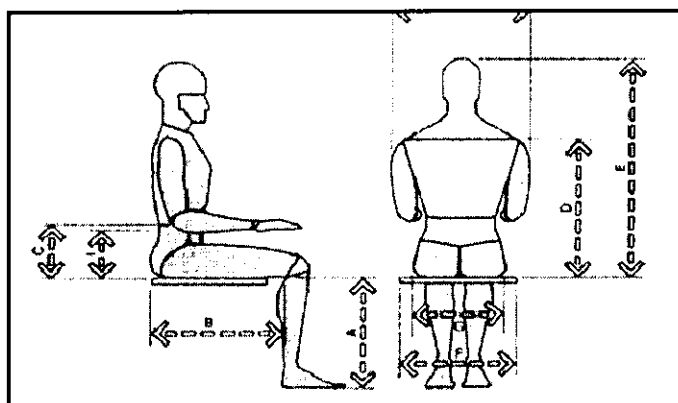
Dice Julius Panero- Martin Zelnik La altura a que se halla la parte superior de la superficie del asiento respecto al suelo es uno de los puntos básicos en este diseño. Si es excesiva se produce una compresión en la cara inferior de los muslos, circunstancia claramente ilustrada en la figura con la consecuente sensación de incomodidad y eventual perturbación de la circulación sanguínea. Un contacto insuficiente entre la planta del pie y el suelo merma la estabilidad del cuerpo. Si el asiento es demasiado bajo, las piernas pueden extenderse y echarse hacia delante y los pies quedan privados de toda estabilidad. De manera general diremos que una persona alta se encuentra más cómoda sentada en una silla baja que otra de poca estatura en una alta.

La altura poplítea (distancia tomada verticalmente desde el suelo hasta la cara inferior de la porción de muslo que está justo tras la rodilla), según un enfoque antropométrico, es una medida a extraer de las tablas, con objeto de definir la altura adecuada del asiento. La serie inferior de la tabla, correspondiente al 5° percentil es la más recomendable, pues comprende al sector de población con dimensiones de cuerpo menores. Con arreglo a lo expuesto en páginas anteriores, el planteamiento lógico es que si la altura de asiento acomoda a toda persona con menor altura poplítea, también lo hará con quienes la tengan mayor. El cuadro 4-1 marca una

altura poplítea de 5 percentil 39,4 cm para los hombres, 35,6 cm para las mujeres. Sin embargo, conviene advertir que las mediciones se tomaron en examinados con el torso desnudo, bolsillos vacíos, sin zapatos y vestidos con una bata que les llegaba hasta las rodillas, atiendo que difícilmente se asemeja al habitual, razón por la que se aconseja esta situación aumentando las medidas. (2000, Pág. 60, 61, 62).

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS FUNDAMENTALES QUE SE NECESITAN PARA EL DISEÑO DE SILLAS.

Gráfico N° 4



MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplítea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-poplíteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

Cuadro N° 5

Fuente: Julius Panero, Elaborado por: el autor.

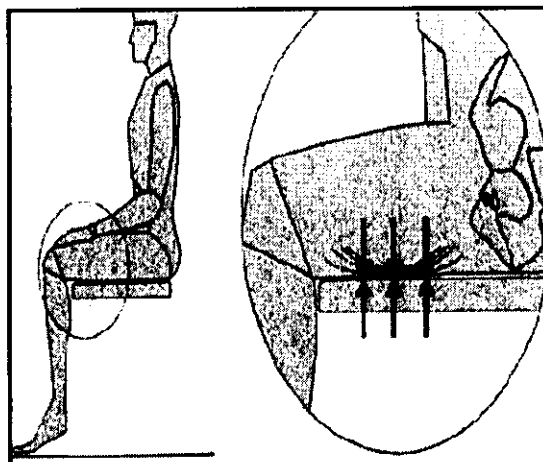


Gráfico N° 5

Fuente: Julius Panero
Elaborado por: el autor

Profundidad del Asiento

Indica Julius Panero- Martin Zelnik. Acto seguido estudiaremos otra de las consideraciones básicas del diseño de sillas. Si la profundidad es excesiva, el borde o arista frontal del asiento comprimirá la zona posterior de las rodillas y entorpecerá el riego sanguíneo a piernas y pies, como se ve en la figura. La opresión del tejido de la vestimenta originará irritación cutánea y molestia.

Otro gran peligro es la formación de coágulos de sangre o tromboflebitis cuando el usuario no cambia de postura. Para paliar el malestar en las piernas, el usuario desplazará las nalgas hacia adelante, con lo que la espalda queda falta de apoyo, se aminora la estabilidad corporal y, en compensación, se intensifica el esfuerzo muscular. El resultado final es cansancio, incomodidad y dolor de espalda. Una profundidad de asiento demasiado pequeña provoca una desagradable situación al usuario, que tiene la sensación de caerse de bruces y, además, para personas de muslos bajos, no presta suficiente superficie de apoyo.

La longitud nalga-poplíteo (distancia horizontal desde la superficie posterior de las primeras a la homóloga de las segundas) es la que, consultada en las tablas nos dará la profundidad de asiento idónea. (2000, Pág. 63).

PROFUNDIDAD DE ASIENTO EXCESIVA PRODUCE UNA COMPRESIÓN DETRÁS DE LA RODILLA, ORIGEN DE INCOMODIDAD Y PROBLEMAS EN LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE.

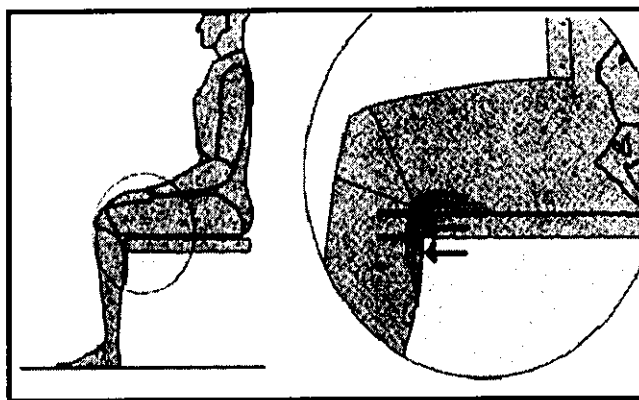


Gráfico N° 6

PROFUNDIDAD DE ASIENTO DEJA AL USUARIO SIN EL ADECUADO APOYO BAJO LOS MUSLOS Y LA SENSACIÓN DE CAERSE DE BRUCES.

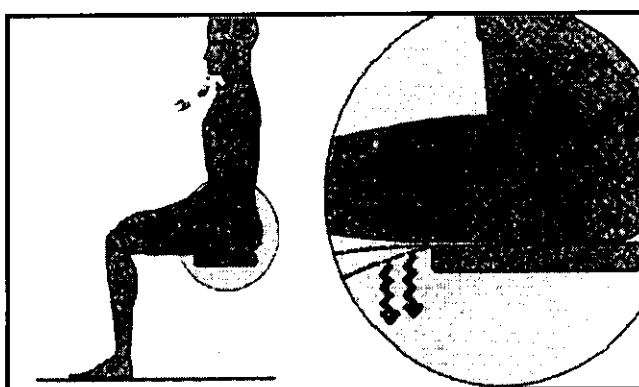


Gráfico N° 7

Fuente: Julius Panero
 Elaborado por: el autor
Respaldo

Manifiesta Julius Panero- Martin Zelnik. “Aunque el tamaño, configuración y colocación del respaldo es una de las consideraciones más relevantes, con objeto de asegurar el perfecto acoplamiento usuario-silla, también es el componente de dimensionado más arduo, conforme los datos antropométricos publicados. Pese a la accesibilidad que tienen estas medidas del cuerpo, tan necesarias para definir partes fundamentales de un asiento, como su altura, profundidad, anchura y altura de apoyabrazos, domina la penuria de datos sobre la región lumbar y la curvatura espinal. Nos vemos obligados a circunscribirnos a orientaciones y generalizaciones”. (2000, Pág, 65).

Apoyabrazos

Manifiesta Julius Panero- Martin Zelnik. “Los apoyabrazos desempeñan varias funciones: cargan con el peso de los brazos y ayudan al usuario a sentarse o levantarse. Si la silla se emplea en la práctica de algún trabajo, por ejemplo, en el manejo de paneles de control, serán superficie de reposo de brazos. El dimensionado y situación de estos componentes depende de distintos factores. La altura está supeditada por la que tenga el codo en reposo, medida que se tiene al tomar la distancia que separa la punta del codo de la superficie de asiento. La cuestión se centra en los datos del percentil por el que se opta”. (2000, Pág, 65).

Acolchamiento

Para Julius Panero- Martin Zelnik. “El propósito del acolchamiento es, esencialmente, distribuir la presión que ejerce el peso del cuerpo en una superficie. El diseñador puede caer en la tentación de creer que cuanto mayor, más grueso y blando sea éste, crecerá proporcionalmente el bienestar que brinda. Realmente, no es este el caso. Con demasiada frecuencia padecemos la incomodidad, desazón y molestias que producen lugares de asiento aparentemente confortables. La proximidad de la estructura ósea a la piel hace que aquélla experimente los más elevados índices de incomodidad a causa de la compresión que sufren los tejidos del

cuerpo. Ejemplo ya citado de área sensible es la zona de las nalgas, clara demostración de la necesidad e importancia que tiene un buen acolchamiento.

El diseño incorrecto de este elemento conduce a que las fuerzas de compresión se mitiguen a expensas de la estabilidad corporal. Branton afirma que es factible alcanzar una situación en que el acolchamiento prive de apoyo al cuerpo y éste se debata en una masa blanda, con los pies en el suelo por único soporte y un notable incremento de la carga a estabilizar por actividad muscular”. (2000, Pág, 65).

Selección y diseños de asientos

Según Pedro Mondelo.“Debido al elevado número de personas que permanecen sentadas al efectuar sus actividades, es necesario remarcar la importancia de un diseño y de un empleo óptimo de los asientos para que su uso no influya negativamente en la salud y bienestar de las personas.Se ha comprobado que muchas afecciones de columna vertebral provienen de posturas inadecuadas o de utilizar asientos que favorecen la aparición de malformaciones en las personas”. (2000, p. 73).

Altura del Asiento

Según Pedro Mondelo“A ser posible deben ser regulables en alturas comprendidas, para población entre los 32 y 50 cm. La altura dependerá de las medidas de los sujetos pero se recomienda, para actividades prolongadas, que el pie apoye totalmente en el suelo, y que la rodilla forme un ángulo de 90 grados es decir, que se adopte como referencia la altura poplítea”. (2000, p. 74).

Profundidad y anchura

Para Pedro Mondelo“La profundidad viene determinada por los mínimos de la longitud sacro-poplítea entre 40 y 45 cm, y la anchura por los máximos de la anchura

de cadera, entre 40 y 50 cm; estas medidas corresponden a valores hallados por los autores en estudios realizados en una muestra de la población”. (2000, p. 74).

Respaldo

Según Pedro Mondelo“El respaldo debe suministrar soporte a la región lumbar; para sillas de oficina el plano medio del asiento no debe exceder un ángulo de tres grados (3° - 5°) respecto de la horizontal, y el respaldo los cien grados (100°) respecto del asiento”. (2000, p. 74).

Apoyabrazos

Para Pedro Mondelo“Los apoyabrazos proporcionan diferentes funciones: por un lado ayudan a sentarse y levantarse, por otro ayudan a desplazar el asiento con comodidad, y permiten adoptar diferentes posturas en función de la tarea que se esté realizando.La altura de los mismos está supeditada por la distancia del codo al asiento en posición de reposo”. (2000, p. 75).

Soporte y acolchamiento

Indica Pedro Mondelo“La función principal es la distribución equilibrada de la presión que ejerce el cuerpo en una superficie . El soporte del asiento deberá ser estable y absorber la energía de impacto al sentarse. La silla se dotará de cinco apoyos para mejorar la estabilidad, y sus ruedas deberán tener cierta resistencia a marcharse rodando o, aún mejor, ser autobloqueables”. (2000, p. 75).

Relaciones dimensionales

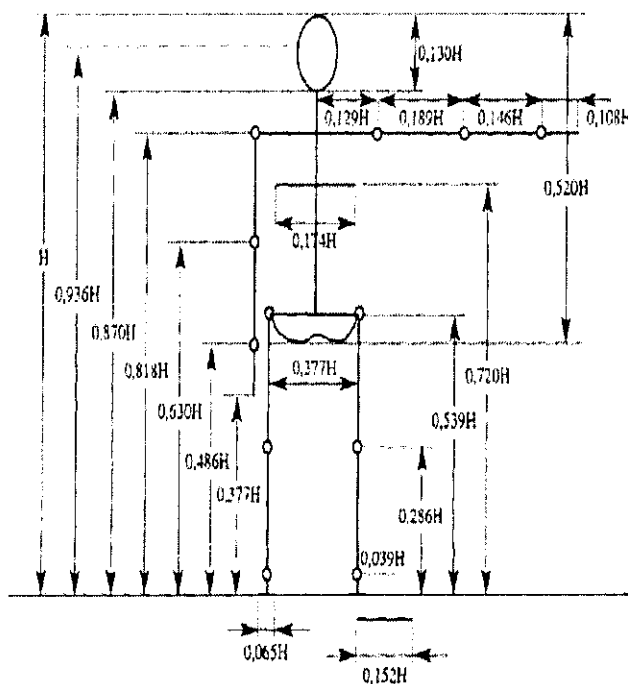
Antropometría

Indica Pedro Mondelo. “La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas.

La búsqueda de la adaptación física, o interfaz, entre el cuerpo humano en actividad y los diversos componentes del espacio que lo rodean, es la esencia a la que pretende responder la antropometría”. (2000, p. 61)

DETERMINACIÓN ERRÓNEA DE LAS DIMENSIONES DEL CUERPO HUMANO A PARTIR DE LA ESTATURA

Gráfico N° 8



Fuente: Pedro Mondelo
Elaborado por: el autor

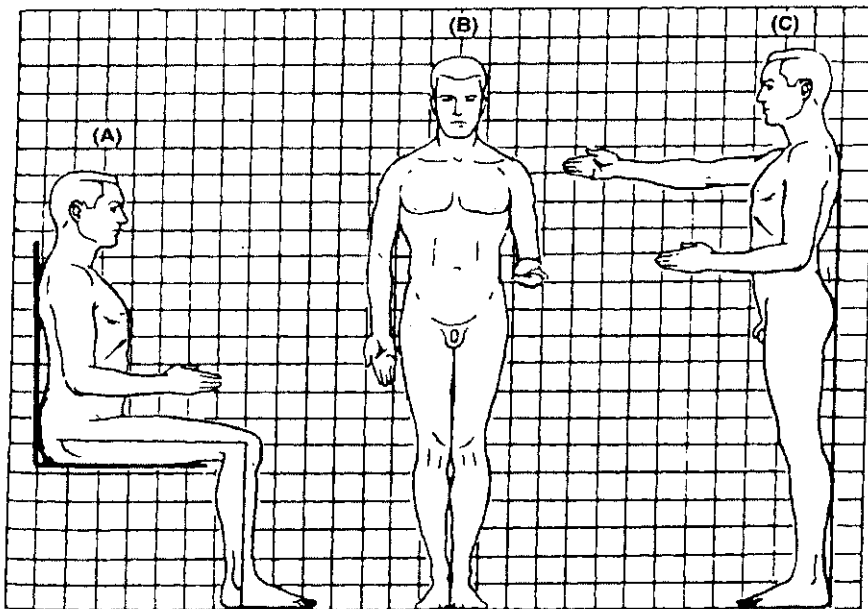
Relaciones dimensionales del sistema P-M

Dice Pedro Mondelo. Bienestar, salud, productividad, calidad, satisfacción en el puesto de trabajo, etc., lo proporcionan, en gran medida, las relaciones dimensionales armónicas entre el hombre y su área de actividad.

La producción masiva ha estimulado el diseño de útiles y espacios de actividad ergonómicos en todos los aspectos de la vida, pero hasta el momento no ha sido suficiente, la aplicación sistemática de la ergonomía debe producir una adaptación conveniente de las máquinas a las personas. (2000, p. 63)

POSICIONES BÁSICAS PARA LA TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

Gráfico N° 9



Fuente: Pedro Mondelo
Elaborado por: el autor

Medidas antropométricas

Las medidas que debemos poseer de la población dependerán de la aplicación funcional que le queramos dar a las mismas; partiendo del diseño de lugares de trabajo existe un número mínimo de dimensiones relevantes que debemos conocer .

Debido a las especiales características de los estudios antropométricos, se debe analizar con mucho rigor el tipo de medidas a tomar y el error admisible, ya que la precisión y el número total de medidas guarda relación con la posibilidad de viabilidad económica del estudio, Si dejamos de considerar alguna medida relevante, o exigimos una precisión exagerada, la limitación económica hará prácticamente imposible la realización o la replicación del estudio.

Una vez determinada la población y clasificándola según los objetivos, se deberán analizar las medidas que se crean oportunas. Toda organización debería tener recogidas, en opinión de los autores, al menos, las siguientes medidas:

Medidas básicas para el diseño de Puestos de Trabajo

Declara Pedro Mondelo, las medidas básicas son:

Posición sentado:

- (AP) Altura poplítea
- (SP) Distancia sacro-poplítea
- (SR) Distancia sacro-rótula
- (MA) Altura de muslo desde el asiento
- (MS) Altura del muslo desde el suelo
- (CA) Altura del codo desde el asiento
- (AmínB) Alcance mínimo del brazo
- (AmxB) Alcance máximo del brazo
- (AOs) Altura de los ojos desde el suelo

(ACs) Anchura de caderas sentado

(CC) Anchura de codo a codo

(RP) Distancia respaldo-pecho

(RA) Distancia respaldo-abdomen

Posición de pie:

(E) Estatura

(CSp) Altura de codos de pie

(AOp) Altura de ojos de pie

(Anhh) Ancho de hombro a hombro. (2000, p. 64, 65)

Gráfico N° 10

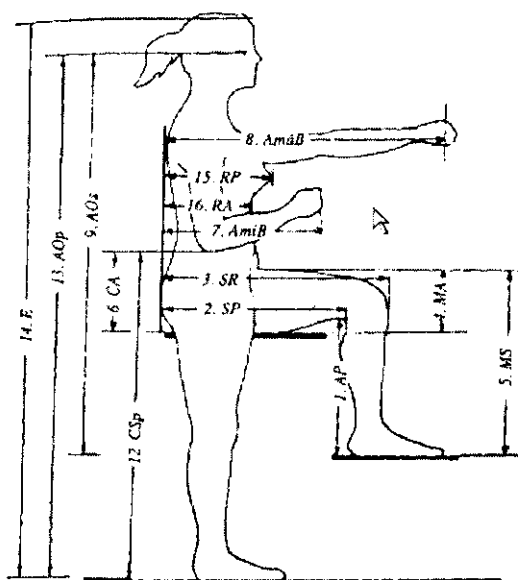


Fig. 3.4 Dimensiones antropométricas relevantes para el diseño de puestos de trabajo. Vista de perfil.



Fig. 3.5 Vista frontal

Fuente: Pedro Mondelo

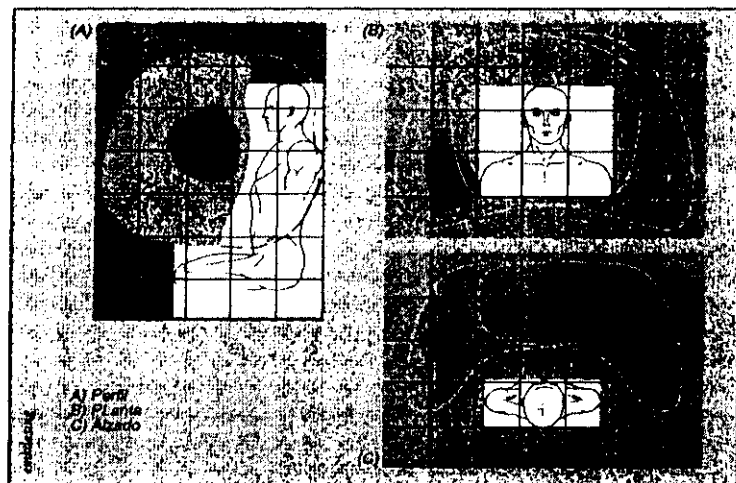
Elaborado por: el autor

Antropometría y espacios de actividad

Pedro Mondelo. “Una aplicación de la antropometría es determinar cuál es el espacio óptimo que un sujeto “domina” para realizar una serie de actividades. Se acostumbra a representar mediante mapas de las estrofosferas en planta, alzado y perfil de las máximas curvas de agarre. En las figuras adjuntas se han sombreado las zonas de agarre en todas las posiciones posibles de las manos, las áreas de actividad en un plano horizontal suponiendo que el sujeto permanece con su tronco vertical. Como se ve en la figura, aparece un análisis de la superficie de trabajo que es activada con las manos”. (2000, p. 72)

ESTROFOSFERA: A- B -C

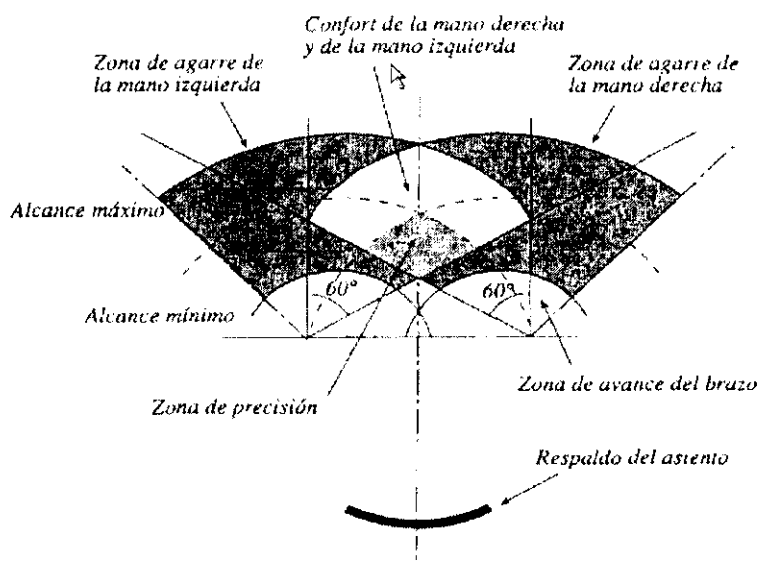
Gráfico N°11



Fuente: Pedro Mondelo
Elaborado por: el autor

ÁREAS DE ACTIVIDAD EN EL PLANO DE TRABAJO

Gráfico N°12



Fuente: Pedro Mondelo.

Medidas adicionales

Dice Pedro Mondelo. “Serán todas aquellas que se precisen para un objetivo concreto; aquí aparecerían seleccionadas las más usuales: longitud del antebrazo, longitud de la mano, longitud del pie, ancho de mano, ancho de pie, perímetro máximo de bíceps, perímetro del codo, perímetro máximo del antebrazo, espesor de la mano a nivel de la cabeza del tercer metacarpiano, ancho de dedos, etc”. (2000, p. 65).

El diseño ergonómico y la antropometría

Para Pedro Mondelo. “A la hora de diseñar antropométricamente un mueble, una máquina, una herramienta, un puesto de trabajo con displays de variadas formas, controles, etc. Existen estos tres Supuestos.

- a. La edad se convierte en un factor determinante cuando el usuario se acerca a los 60 años, ya que la movilidad llega a decrecer hasta un 10 %.
- b. Las diferencias sexuales favorecen el rango de las mujeres en todas las articulaciones excepto en las rodillas.
- c. La constitución física es un factor significativo. La movilidad de las articulaciones decrece considerablemente, siendo mayor en constituciones delgadas, pasando por las musculosas, hasta constituciones obesas.
- d. El ejercicio incrementa el rango de movilidad. El entrenamiento con pesas, el jogging, tiende a acortar ciertos grupos de músculos, por lo que reducen la capacidad de movimiento.
- e. Fatiga, enfermedad, posición del cuerpo, vestuario y entorno son otros factores que condicionan la movilidad.

El conocimiento del rango de movimientos de las articulaciones de la persona ayuda de modo considerable al diseñador a determinar la distribución de espacios disponibles, áreas de alcance, áreas verdaderas, etc.






Movimiento del tronco. El diseño de puestos de trabajo basados en las posiciones corporales permite el suficiente espacio para que el tronco del cuerpo se mueva con facilidad. Este diseño se basa en:

- a. Las tareas requeridas y funciones humanas.
- b. La necesidad de posiciones óptimas.
- c. La necesidad de ajustes y movimientos confortables". : (2000, p. 102)

Movimiento de las articulaciones

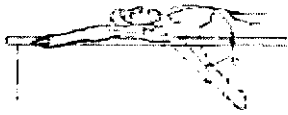




La capacidad de movimiento de las articulaciones hace posibles los movimientos del cuerpo humano. El movimiento de la articulación se mide como el ángulo entre el eje longitudinal de dos partes adyacentes del cuerpo, o como el ángulo formado por un segmento corporal y el plano horizontal o vertical. El rango total de un movimiento se mide entre los dos extremos opuestos de posibilidad de movimiento.”

TABLAS DE MOVIMIENTOS SIMPLES DE ARTICULACIONES SEGÚN DAMON, STOVOT Y MCFANLAND

	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Derecha:</td> <td>73,3°</td> <td>99,6°</td> <td>74,0°</td> <td>108,6°</td> </tr> <tr> <td>Izquierda:</td> <td>74,3°</td> <td>99,1°</td> <td>72,2°</td> <td>109,0°</td> </tr> </tbody> </table>		H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Derecha:	73,3°	99,6°	74,0°	108,6°	Izquierda:	74,3°	99,1°	72,2°	109,0°
	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Derecha:	73,3°	99,6°	74,0°	108,6°																
Izquierda:	74,3°	99,1°	72,2°	109,0°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión:</td> <td>34,5°</td> <td>71,0°</td> <td>48,0°</td> <td>84,4°</td> </tr> <tr> <td>Extensión:</td> <td>65,4°</td> <td>103,0°</td> <td>84,9°</td> <td>103,0°</td> </tr> </tbody> </table>		H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Flexión:	34,5°	71,0°	48,0°	84,4°	Extensión:	65,4°	103,0°	84,9°	103,0°
	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Flexión:	34,5°	71,0°	48,0°	84,4°																
Extensión:	65,4°	103,0°	84,9°	103,0°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lateral Izq.</td> <td>34,9°</td> <td>63,5°</td> <td>37,0°</td> <td>63,2°</td> </tr> <tr> <td>Lateral Dcha.</td> <td>36,5°</td> <td>63,5°</td> <td>29,1°</td> <td>77,2°</td> </tr> </tbody> </table>		H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Lateral Izq.	34,9°	63,5°	37,0°	63,2°	Lateral Dcha.	36,5°	63,5°	29,1°	77,2°
	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Lateral Izq.	34,9°	63,5°	37,0°	63,2°																
Lateral Dcha.	36,5°	63,5°	29,1°	77,2°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abducción:</td> <td>173,2°</td> <td>188,7°</td> <td>172,6°</td> <td>192,0°</td> </tr> </tbody> </table>		H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Abducción:	173,2°	188,7°	172,6°	192,0°					
	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Abducción:	173,2°	188,7°	172,6°	192,0°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rot. Lateral</td> <td>46,3°</td> <td>96,7°</td> <td>53,8°</td> <td>85,8°</td> </tr> <tr> <td>Rot. Medial</td> <td>80,5°</td> <td>120,8°</td> <td>95,8°</td> <td>130,9°</td> </tr> </tbody> </table>		H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Rot. Lateral	46,3°	96,7°	53,8°	85,8°	Rot. Medial	80,5°	120,8°	95,8°	130,9°
	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Rot. Lateral	46,3°	96,7°	53,8°	85,8°																
Rot. Medial	80,5°	120,8°	95,8°	130,9°																

Cuadro N°6

MOVIMIENTOS SIMPLES DE ARTICULACIONES

	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hombro</th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión</td> <td>164,4°</td> <td>210,0°</td> <td>152,0°</td> <td>217,0°</td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td>39,0°</td> <td>63,0°</td> <td>33,7°</td> <td>87,9°</td> </tr> </tbody> </table>	Hombro	H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Flexión	164,4°	210,0°	152,0°	217,0°	Extensión	39,0°	63,0°	33,7°	87,9°
Hombro	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Flexión	164,4°	210,0°	152,0°	217,0°																
Extensión	39,0°	63,0°	33,7°	87,9°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Codo</th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión</td> <td>140,5°</td> <td>159,0°</td> <td>144,9°</td> <td>185,9°</td> </tr> </tbody> </table>	Codo	H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Flexión	140,5°	159,0°	144,9°	185,9°					
Codo	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Flexión	140,5°	159,0°	144,9°	185,9°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Antebrazo</th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pronación</td> <td>79,2°</td> <td>118,1°</td> <td>82,0°</td> <td>118,9°</td> </tr> <tr> <td>Supinación</td> <td>83,4°</td> <td>125,8°</td> <td>90,4°</td> <td>139,5°</td> </tr> </tbody> </table>	Antebrazo	H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Pronación	79,2°	118,1°	82,0°	118,9°	Supinación	83,4°	125,8°	90,4°	139,5°
Antebrazo	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Pronación	79,2°	118,1°	82,0°	118,9°																
Supinación	83,4°	125,8°	90,4°	139,5°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Muñeca</th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radial</td> <td>16,9°</td> <td>36,7°</td> <td>16,1°</td> <td>35,1°</td> </tr> <tr> <td>Ulnar</td> <td>18,5°</td> <td>47,9°</td> <td>21,5°</td> <td>43,0°</td> </tr> </tbody> </table>	Muñeca	H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Radial	16,9°	36,7°	16,1°	35,1°	Ulnar	18,5°	47,9°	21,5°	43,0°
Muñeca	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Radial	16,9°	36,7°	16,1°	35,1°																
Ulnar	18,5°	47,9°	21,5°	43,0°																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Muñeca</th> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">M</th> </tr> <tr> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> <th>5 Per</th> <th>95 Per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión</td> <td>61,5°</td> <td>94,8°</td> <td>68,3°</td> <td>98,1°</td> </tr> <tr> <td>Ulnar</td> <td>40,1°</td> <td>78,0°</td> <td>42,3°</td> <td>74,7°</td> </tr> </tbody> </table>	Muñeca	H		M		5 Per	95 Per	5 Per	95 Per	Flexión	61,5°	94,8°	68,3°	98,1°	Ulnar	40,1°	78,0°	42,3°	74,7°
Muñeca	H		M																	
	5 Per	95 Per	5 Per	95 Per																
Flexión	61,5°	94,8°	68,3°	98,1°																
Ulnar	40,1°	78,0°	42,3°	74,7°																

Cuadro N° 7

Fuente: Pedro Mondelo

Elaborado por: El autor

Rangos de movimiento para dos articulaciones. Semuestran los datos correspondientes. Los diseñadores deben usar estos datos, ya que para articulaciones adyacentes los datos generalmente no son aditivos.

**CAMBIO DE RANGO DEL MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN CON EL
MOVIMIENTO DE UNA ADYACENTE**

Cuadro N° 8

Variación en el rango de movimiento de la 1ª articulación (grados)						
Movimiento 2 Articulaciones	Movimiento de la 2ª articulación (Flexión del rango completo)					
	Rango Completo 1*	0	1/3	1/2	2/3	Completo
Extensión hombro (1) con flexión codo (2)	50,3		+1,6 (102,7%)		+0,9 (101,5%)	+5,3 (108,9%)
Flexión hombro (1) con flexión codo (2)	190,7		-24,9 (86,9%)		-36,1 (81,0%)	-47,4 (75,0%)
Flexión codo(1) con extensión hombro (2)	152,2			-3,78 (97,5%)		-1,22 (99,2%)
Flexión codo (1) con flexión hombro (2)	152,2		-0,6 (99,6%)		-0,8 (99,5%)	-68,0 (54,7%)
Flexión plantar tobillo (1) con flexión rodilla(2)	48		-3,4 (92,2%)		+0,2 (100,4%)	+1,6 (103,3%)
Flexión rodilla (1) con flexión plantar tobillo (2)	127,0			-9,9 (92,2%)		-4,7 (96,3%)
Flexión rodilla (1) con dorsiflexión tobillo (2)	127,0					-8,7 (93,9%)
Flexión rodilla (1) con flexión cadera (2)	127,0			-19,6 (84,6%)		-33,6 (73,5%)

Fuente: Pedro Mondelo

Elaborado por: El autor

Tareas y efectos de la posición corporal

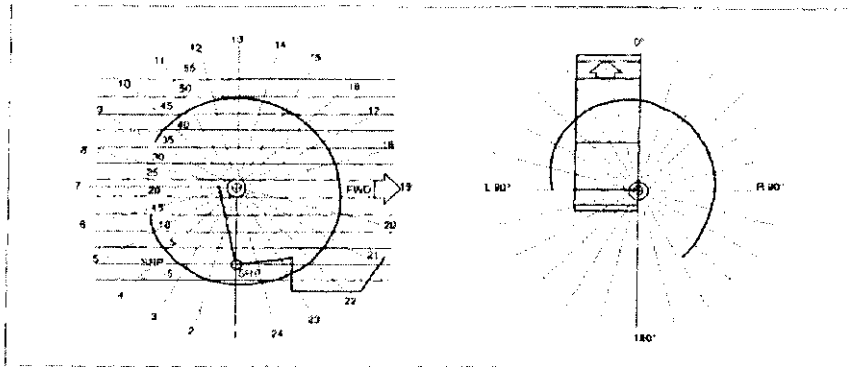
Declara Pedro Mondelo “Las siguientes consideraciones sobre las tareas deben tenerse en cuenta para establecer puntos de referencia y obtener la información realmente necesaria para diseñar el entorno de “alcance”.

- a. Naturaleza y solicitaciones de la tarea.
- b. Posición del cuerpo mientras se trata de alcanzar el objeto en cuestión (de pie, sentado, con un cierto ángulo, etc.).
- c. Movimientos y restricciones generales del cuerpo (cinturones, dolores, movimientos adecuados, zonas verdaderas, etc.).

- d. Propósitos de diseño, como: acomodar la proporción adecuada de la población, asegurar el rendimiento en la tarea, evitar el contacto innecesario con superficies, etc.
- e. El posicionamiento de equipos que puedan interferir con los movimientos de alcance, restricciones arquitectónicas del volumen de actividad, etc". (2000, p. 105)

Alcance en plano vertical y horizontal

Gráfico N°13

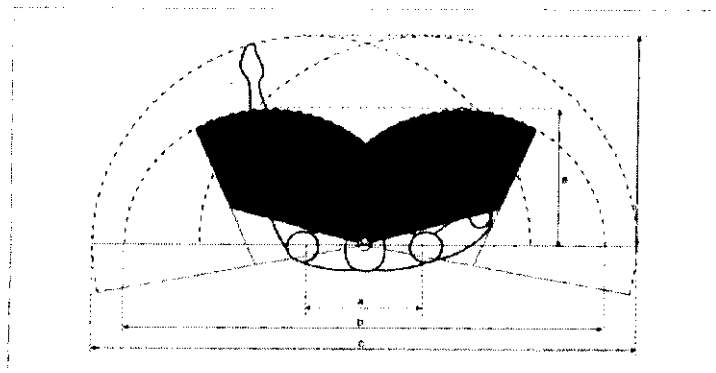


Fuente: Pedro Mondelo

Elaborado por: El autor

ESPACIOS DE ACTIVIDAD

Gráfico N° 14



Fuente: Pedro Mondelo

Elaborado por: El autor

Plásticos

POLIURETANO

El poliuretano (PUR) es un polímero que se obtiene mediante condensación de polioles combinados con polisocianatos. Se subdivide en dos grandes grupos: termoestables (este artículo) y termoplásticos (poliuretano termoplástico). Los poliuretanos termoestables más habituales son espumas, muy utilizadas como aislantes térmicos y como espumas resilientes; pero también existen poliuretanos que son elástómeros, adhesivos y selladores de alto rendimiento, pinturas, fibras, sellantes, para embalajes, juntas, preservativos, componentes de automóvil, en la industria de la construcción, del mueble y múltiples aplicaciones más. Se pueden mezclar con pigmentos tales como el negro de humo y otros.

Su formulación se basa en polioles de bajo número de hidróxilo (OH) combinados con isocianatos de bajo contenido en grupos funcionales (NCO), unido a propelentes especiales y una cantidad exactamente medida de agua. La fórmula está estequiométricamente diseñada para lograr un material (espumado o no) de curado rápido y con una densidad entre 18 y 80 kg/m³.

Algunas aplicaciones de poliuretanos flexibles se encuentran en la industria de paquetería, en la que se usan poliuretanos anti-impacto para embalajes de piezas

delicadas. Su principal característica es que son de celdas abiertas y de baja densidad (12-15 kg/m³).

También existen los poliuretanos rígidos de densidad 30-50 kg/m³, utilizados como aislantes térmicos.

La capacidad de aislamiento térmico del poliuretano se debe al gas aprisionado en las celdillas cerradas del entramado del polímero.

Una variedad de los poliuretanos rígidos son los poliuretanos spray, que son formulaciones de alta velocidad de reacción, usados en revestimientos sujetos a la fuerza de gravedad, tales como aislamientos de edificios, estanques de almacenamiento, e incluso tubos o cañerías.

Otra variedad de poliuretanos rígidos son los poliuretanos PIR, que son usados en revestimientos de cañerías que conducen fluidos a alta temperatura en zonas extremadamente húmedas. Su principal característica es la naturaleza ureica del polímero.

Los poliuretanos rígidos de densidad más elevada (150-1200 kg/m³) (RIM, ReactionInjectionMolding) son usados para elaborar componentes de automóviles, yates, muebles y decorados.

Acero

Las propiedades físicas de los aceros y su comportamiento a distintas temperaturas dependen sobre todo de la cantidad de carbono y de su distribución en el hierro. Antes del tratamiento térmico, la mayor parte de los aceros son una mezcla de tres sustancias: ferrita, perlita y cementita. La ferrita, blanda y dúctil, es hierro con pequeñas cantidades de carbono y otros elementos en disolución. La cementita, un compuesto de hierro con el 7% de carbono aproximadamente, es de gran dureza y muy quebradiza.

La perlita es una mezcla de ferrita y cementita, con una composición específica y una estructura característica, y sus propiedades físicas son intermedias entre las de sus dos componentes. La resistencia y dureza de un acero que no ha sido tratado térmicamente depende de las proporciones de estos tres ingredientes.

Cuanto mayor es el contenido en carbono de un acero, menor es la cantidad de ferrita y mayor la de perlita: cuando el acero tiene un 0,8% de carbono, está por completo compuesto de perlita.

El acero con cantidades de carbono aún mayores es una mezcla de perlita y cementita.

Al elevarse la temperatura del acero, la ferrita y la perlita se transforman en una forma alotrópica de aleación de hierro y carbono conocida como austenita, que tiene la propiedad de disolver todo el carbono libre presente en el metal.

Si el acero se enfría despacio, la austenita vuelve a convertirse en ferrita y perlita, pero si el enfriamiento es repentino la austenita se convierte en martensita, una modificación alotrópica de gran dureza similar a la ferrita pero con carbono en disolución sólida.

Análisis típico de los aceros SAE

Cuadro N° 9

	C % Carbono	Mn % Manganeso	P % Fósforo	S % Azufre
SAE 1018	0.15 – 0.20	0.60 – 0.90	≤ 0.040	≤ 0.050

El significado de dicho ordenamiento es el siguiente:

Primera cifra **1** caracteriza a los aceros al **carbono**

Primera cifra **2** caracteriza a los aceros al **níquel**

Primera cifra **3** caracteriza a los aceros al **romo-níquel**

Primera cifra **4** caracteriza a los aceros al **molibdeno**

Primera cifra **5** caracteriza a los aceros al **romo**

Primera cifra **6** caracteriza a los aceros al **romo-vanadio**

Primera cifra **7** caracteriza a los aceros al **tungsteno**

Primera cifra **9** caracteriza a los aceros al **silicio-manganeso**

Aplicaciones.

Donde se requiera aplicaciones con cargas mecánicas no muy severas, pero con ciertos grados de tenacidad importantes como por ejemplos: Pernos tuercas, piezas de máquinas pequeñas, ejes, bujes, pasadores, grapas, etc. Factible de cementación con buena profundidad de penetración debido a su alto contenido de manganeso.

Soldadura

Soldadura por arco manual con electrodos revestidos

La característica más importante de la soldadura con electrodos revestidos, en inglés *Shield Metal ArcWelding* (SMAW) o *Manual Metal ArcWelding* (MMAW), es que el arco eléctrico se produce entre la pieza y un electrodo metálico recubierto. El recubrimiento protege el interior del electrodo hasta el momento de la fusión. Con el calor del arco, el extremo del electrodo funde y se quema el recubrimiento, de modo que se obtiene la atmósfera adecuada para que se produzca la transferencia de metal fundido desde el núcleo del electrodo hasta el baño de fusión en el material base.

Estas gotas de metal fundido caen recubiertas de escoria fundida procedente de la fusión del recubrimiento del arco. La escoria flota en la superficie y forma, por encima del cordón de soldadura, una capa protectora del metal fundido.

Como son los propios electrodos los que aportan el flujo de metal fundido, será necesario reponerlos cuando se desgasten. Los electrodos están compuestos de dos piezas: el alma y el revestimiento.

El alma o varilla es alambre (de diámetro original 5.5 mm) que se comercializa en rollos continuos. Tras obtener el material, el fabricante lo decapa mecánicamente (a fin de eliminar el óxido y aumentar la pureza) y posteriormente lo trefila para reducir su diámetro.

El revestimiento se produce mediante la combinación de una gran variedad de elementos (minerales varios, celulosa, mármol, aleaciones, etc.) convenientemente seleccionados y probados por los fabricantes, que mantienen el proceso, cantidades y dosificaciones en riguroso secreto.

La composición y clasificación de cada tipo de electrodo está regulada por AWS (*American Welding Society*), organismo de referencia mundial en el ámbito de la soldadura.

Este tipo de soldaduras pueden ser efectuados bajo corriente tanto continua como alterna. En corriente continua el arco es más estable y fácil de encender y las

salpicaduras son poco frecuentes; en cambio, el método es poco eficaz con soldaduras de piezas gruesas. La corriente alterna posibilita el uso de electrodos de mayor diámetro, con lo que el rendimiento a mayor escala también aumenta. En cualquier caso, las intensidades de corriente oscilan entre 10 y 500 amperios.

El factor principal que hace de este proceso de soldadura un método tan útil es su simplicidad y, por tanto, su bajo precio. A pesar de la gran variedad de procesos de soldadura disponibles, la soldadura con electrodo revestido no ha sido desplazada del mercado. La sencillez hace de ella un procedimiento práctico; todo lo que necesita un soldador para trabajar es una fuente de alimentación, cables, un porta electrodo y electrodos. El soldador no tiene que estar junto a la fuente y no hay necesidad de utilizar gases comprimidos como protección. El procedimiento es excelente para trabajos, reparación, fabricación y construcción. Además, la soldadura SMAW es muy versátil. Su campo de aplicaciones es enorme: casi todos los trabajos de pequeña y mediana soldadura de taller se efectúan con electrodo revestido; se puede soldar metal de casi cualquier espesor y se pueden hacer uniones de cualquier tipo.

Clasificación de los cordones de soldadura

Los cordones de soldadura se pueden clasificar:

Por la posición geométrica de las piezas a unir.

- * Soldaduras a tope
- * Soldaduras en ángulo

Por la posición del cordón de soldadura respecto al esfuerzo

- * Cordón frontal
- * Cordón lateral
- * Cordón oblicuo

Por la posición del cordón de soldadura durante la operación de soldar

- * Cordón plano (se designa con H)
- * Cordón horizontal u horizontal en ángulo (se designa por C).
- * Cordón vertical (se designa con V)
- * Cordón en techo o en techo y en ángulo (se designa con T)

Ventajas de las Uniones por Soldadura

La unión entre piezas por soldadura presenta las siguientes ventajas:

- El tiempo de preparación es menor que en el caso de las uniones atornilladas.
- Las uniones prácticamente no se deforman y son estancas.
- Las uniones son más sencillas y tiene mejor apariencia.

Planeación del Recurso Humano (PRH)

“La planeación de recursos humanos (PRH) consiste en una técnica para determinar en forma sistemática la provisión y demanda de los empleados que una organización. Al determinar el número y el tipo de empleados que serán necesarios, el departamento de personal puede planear sus labores de reclutamiento, selección, capacitación y otros más. La (PRH) permite al departamento del personal suministrar a la organización el personal adecuado en el momento adecuado.” Werther W (2001, pág. 46).

¿Qué es la evaluación del desempeño?

Para Idalberto Chiavenato “La evaluación del desempeño es una apreciación sistemática de cómo cada persona se desempeña en un puesto y de su potencial de desarrollo futuro. Toda evaluación es un proceso para estimular o juzgar el valor, la excelencia y las cualidades de una persona. La evaluación de los individuos que desempeñan papeles dentro de una organización se hace aplicando varios procedimientos que se conocen por distintos nombres, como evaluación del desempeño, evaluación de méritos, evaluación de los empleados, informes de avance, evaluación de la eficiencia en las funciones, etc. Algunos de estos conceptos son intercambiables. En resumen, la evaluación del desempeño es un concepto dinámico, porque las organizaciones siempre evalúan a los empleados, formal o informalmente, con cierta continuidad. Además, la evaluación del desempeño representa una técnica de administración imprescindible dentro de la actividad administrativa. Es un medio que permite detectar problemas en la supervisión del personal y en la integración del empleado a la organización o al puesto que ocupa, así como discordancias, desaprovechamiento de empleados que tienen más potencial que el exigido por el puesto, problemas de motivación, etc. Esto depende de los tipos de problemas identificados, la evaluación del desempeño servirá para definir y

desarrollar una política de recursos humanos acorde con las necesidades de la organización”. (2007, p.243).

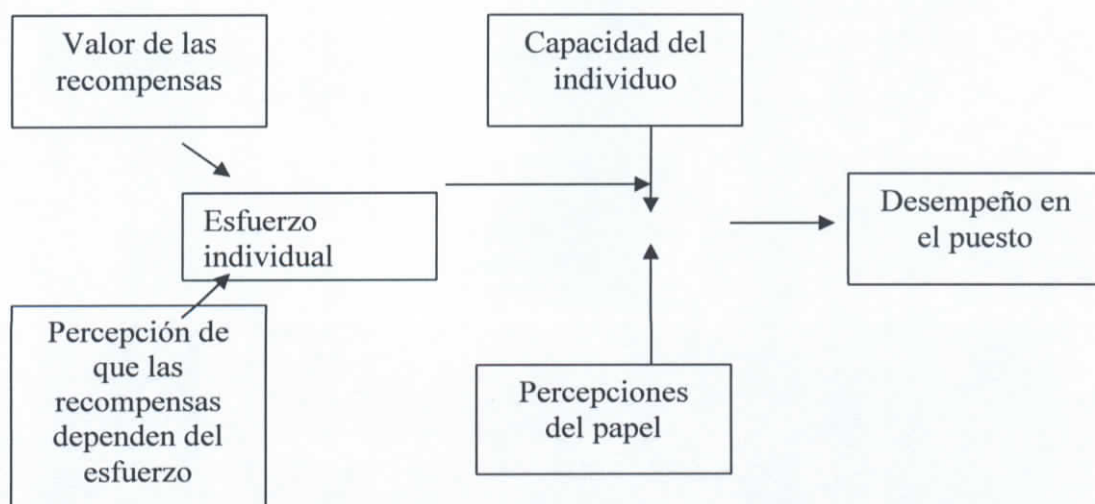
El empleo adecuado de la evaluación del desempeño

Para Idalberto Chiavenato “Los primeros pasos del encargado de la función de administración de recursos humanos dirigidos a implantar la *evaluación del desempeño* deben ser:

1. Garantizar que exista un clima laboral de respeto y confianza entre las personas.
2. Propiciar que las personas asuman responsabilidades y definan metas de trabajo.
3. Desarrollar un estilo de administración democrático, participativo y consultivo.
4. Crear un propósito de dirección, futuro y mejora continua de las personas.
5. Generar una expectativa permanente de aprendizaje, innovación, desarrollo personal y profesional.
6. Transformar la evaluación del desempeño en un proceso de diagnóstico de oportunidades de crecimiento, en lugar de que sea un sistema arbitrario, basado en juicios”.(2007, p.244).

FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO EN EL PUESTO

Cuadro N°10



Fuente: Pedro Mondelo, Elaborado por: El autor

Responsabilidades en la evaluación del desempeño

Dice Idalberto Chiavenato. “De acuerdo con la política de recursos humanos que adopte la organización, la responsabilidad de la evaluación del desempeño de las personas será atribuida al gerente, al propio individuo, al individuo y a su gerente conjuntamente, al equipo de trabajo, al área encargada de la administración de recursos humanos o a una comisión de evaluación del desempeño. Cada una de estas seis alternativas implica una filosofía de acción”.

a) El gerente

En casi todas las organizaciones, el gerente de línea asume la responsabilidad del desempeño de sus subordinados y de su evaluación. En ellas, el propio gerente o el supervisor evalúan el desempeño del personal, con asesoría del área encargada de administrar a las personas, la cual establece los medios y los criterios para tal evaluación. Como el gerente o el supervisor no cuentan con conocimientos especializados para proyectar, mantener y desarrollar un plan sistemático de evaluación de las personas, el área encargada de la administración de las personas desempeña una función destaff y se encarga de instituir, dar seguimiento y controlar el sistema, si bien cada jefe conserva su autoridad de línea y evalúa el trabajo de los subordinados por medio del esquema que marca el sistema. En tiempos modernos, esta forma de trabajar ha proporcionado mayor libertad y flexibilidad para que cada gerente sea, en realidad, el administrador de su personal.

b) La propia persona

En las organizaciones más democráticas, el propio individuo es el responsable de su desempeño y de su propia evaluación. Esas organizaciones emplean la autoevaluación del desempeño, de modo que cada persona evalúa el propio cumplimiento de su puesto, eficiencia y eficacia, teniendo cuenta determinados indicadores que le proporcionan el gerente o la organización.

c) El individuo y el gerente

Actualmente, las organizaciones adoptan un esquema avanzado y dinámico, de la administración del desempeño. En este caso, resurge la vieja administración por objetivos (APO), pero ahora con una nueva presentación y sin aquellos conocidos traumas que caracterizaban su implantación en las organizaciones, como la antigua arbitrariedad, la autocracia y el constante estado de tensión y angustia que provocaba en los involucrados.

d) El equipo de trabajo

Otra alternativa sería pedir al propio equipo de trabajo que evalúe el desempeño de sus miembros y que, con cada uno de ellos, tome las medidas necesarias para irlo mejorando más y más. En este caso, el equipo asume la responsabilidad de evaluar el desempeño de sus participantes y de definir sus objetivos y metas.

e) El área de recursos humanos

Esta alternativa es común en las organizaciones más conservadoras, pero que se está abandonando debido a su carácter extremadamente centralizador y burocrático. En este caso, el área encargada de la administración de recursos humanos es la responsable de evaluar el desempeño de todas las personas de la organización. Cada gerente proporciona información sobre el desempeño pasado de las personas, la cual es procesada e interpretada para generar informes o programas de acción que son coordinados por el área encargada de la administración de recursos humanos. Como todo proceso centralizador, éste exige reglas y normas burocráticas que restringen la libertad y la flexibilidad de las personas involucradas en el sistema. Además, tiene la desventaja de que funciona con porcentajes y promedios, pero no con el desempeño individual y único de cada persona. Se mueve por lo genérico y no por lo particular.

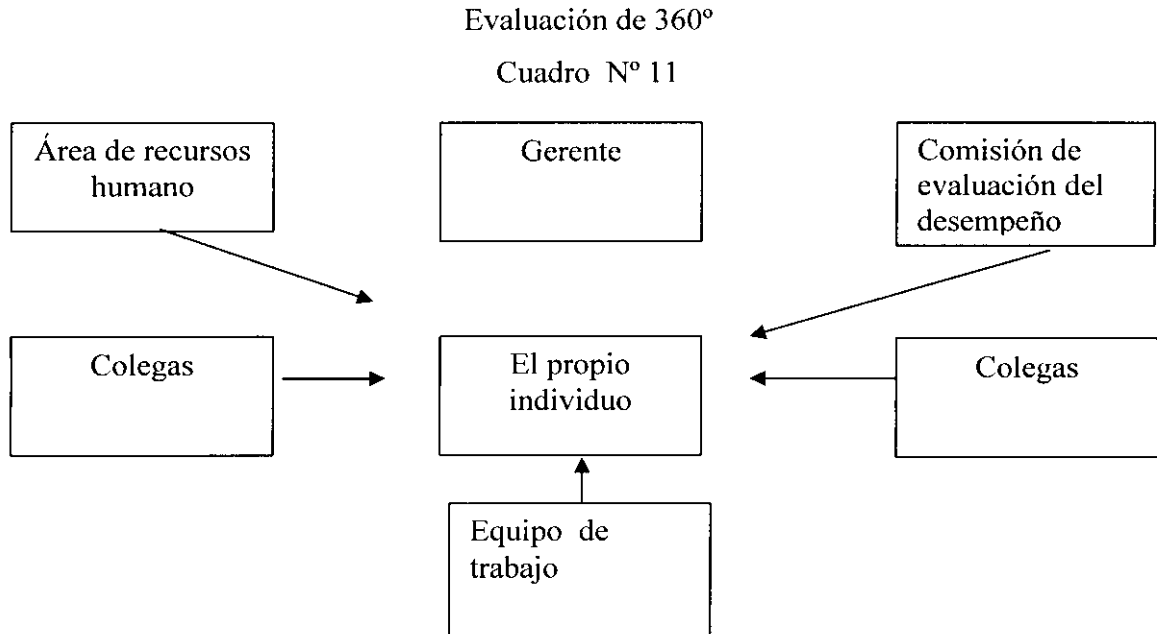
f) La comisión de evaluación

En algunas organizaciones, la evaluación del desempeño es responsabilidad de una comisión designada para tal efecto. Se trata de una evaluación colectiva hecha por un grupo de personas. La comisión generalmente incluye a personas que pertenecen a diversas áreas o departamentos y está formada por miembros permanentes y transitorios. Los miembros permanentes y estables (como el presidente de la organización o su representante, el dirigente del área encargada de la administración de recursos humanos y el especialista en evaluación del desempeño) participan en todas las evaluaciones y su papel consiste en mantener el equilibrio de los juicios, el cumplimiento de las normas y la permanencia del sistema. Los miembros transitorios son el gerente de cada evaluado y su superior. A pesar de la evidente distribución de fuerzas, esta alternativa también es criticada por centralizadora y por su espíritu de enjuiciamiento, y no de orientación y de mejora continua del desempeño. Recibe las mismas críticas que el caso anterior. Actualmente existe la tendencia a depositar la responsabilidad de la evaluación del desempeño en manos del propio individuo, con la participación de la gerencia para establecer los objetivos que serán alcanzados en forma de consenso.

g) Evaluación de 360°

La evaluación del desempeño de 360° se refiere al contexto general que envuelve a cada persona. Se trata de una evaluación hecha, en forma circular, por todos los elementos que tienen algún tipo de interacción con el evaluado. Participan en ella el superior, los colegas y/o compañeros de trabajo, los subordinados, los clientes internos y los externos, los proveedores y todas las personas que giran en torno al evaluado con un alcance de 360°. Es una forma más rica de evaluación porque la información que proporciona viene de todos lados. La evaluación de 360° ofrece condiciones para que el administrador se adapte y se ajuste a las muy distintas demandas que recibe de su contexto laboral o de sus diferentes asociados. No obstante, el evaluado se encuentra en una pasarela bajo la vista de todos, situación que no es nada fácil. Si no estuviera bien preparado o si no tuviera una mente abierta

y receptiva para este tipo de evaluación amplia y envolvente, el evaluado podría ser muy vulnerable”. (2007, p.245).



Fuente: Pedro Mondelo

Elaborado por: El autor

Objetivos de la evaluación del desempeño

Para Idalberto Chiavenato. “La evaluación del desempeño ha dado lugar a innumerables demostraciones a favor y a otras verdaderamente en contra. Sin embargo, poco se ha hecho para comprobar, forma real y metódica, cuáles son sus efectos. Con el supuesto de que la selección de recursos humanos es una especie de control de calidad en la recepción de la materia prima, habrá quien diga que la evaluación del desempeño es una especie de inspección de calidad en la línea de montaje. Las dos alegorías se refieren a una posición pasiva, sumisa y fatalista del individuo que se evalúa en relación con la organización de la cual forma parte, o pretende hacerlo; y aun planteamiento rígido, mecanizado, distorsionado y limitado de la naturaleza humana. La evaluación del desempeño no se puede restringir a la

opinión superficial y unilateral que el jefe tiene respecto al comportamiento funcional del subordinado; es preciso descender a mayor nivel de profundidad, encontrar las causas y establecer perspectivas de común acuerdo con el evaluado. Si es necesario modificar el desempeño, el principal interesado (el evaluado) no sólo debe tener conocimiento del cambio planeado, sino también debe saber por qué se debe modificar y si es necesario hacerlo. Debe recibir la retroalimentación adecuada y reducir las discordancias relativas a su actuación en la organización”. (2007, p.247).

Beneficios de la evaluación del Desempeño

Para Idalberto Chiavenato. “Cuando un programa de evaluación del desempeño se ha planeado, coordinado y desarrollado bien, trae beneficios a corto, mediano y largo plazo. Los principales beneficiarios son: el individuo, el gerente, la organización y la comunidad.

1. Beneficios para el gerente

Evaluar el desempeño y el comportamiento de los subordinados, con base en factores de evaluación y principalmente, contar con un sistema de medición capaz de neutralizar la subjetividad.

Proporcionar medidas a efecto de mejorar el estándar de desempeño de sus subordinados.

Comunicarse con sus subordinados, con el propósito de hacerles comprender que la evaluación del desempeño es un sistema objetivo, el cual les permite saber cómo está su desempeño.

2. Beneficios para el subordinado

Conoce las reglas del juego, o sea, cuáles son los aspectos del comportamiento y del desempeño de trabajadores que la empresa valora.

Conoce cuáles son las expectativas de su jefe en cuanto a su desempeño y, según la evaluación de éste, cuáles son sus puntos fuertes y débiles.

Conoce las medidas que el jefe toma para mejorar su desempeño (programa de capacitación, de desarrollo, etc.) y las que el propio subordinado debe tomar por cuenta propia (corregirse, mayor dedicación, más atención en el trabajo, cursos por cuenta propia etcétera).

Hace una autoevaluación y una crítica personal en cuanto a su desarrollo y control personales.

3. Beneficios para la organización

Evalúa su potencial humano al corto, mediano y largo plazo, asimismo define cuál es la contribución de cada empleado.

Identifica a los empleados que necesiten reciclarse y/o perfeccionarse en determinadas áreas de actividad y selecciona a los empleados listos para una promoción o transferencia.

Dinamiza su política de recursos humanos, al ofrecer oportunidades a los empleados (promociones, crecimiento y desarrollo personal), con el estímulo a la productividad y la mejora de las relaciones humanas en el trabajo". (2007, p.248).

Métodos tradicionales de evaluación del desempeño

Para Idalberto Chiavenato. El problema de evaluar el desempeño de grandes grupos de personas en las organizaciones condujo a soluciones que se transformaron en métodos de evaluación bastante populares. Se trata de los llamados métodos tradicionales de evaluación del desempeño. Estos métodos varían de una organización a otra, porque cada una de ellas tiende a construir su propio sistema para evaluar el desempeño de las personas. En muchas es común encontrar varios sistemas específicos, que dependen del nivel y las áreas de adscripción del personal, por ejemplo: sistema de evaluación de gerentes, de empleados por mes o por hora, de vendedores, etc. Cada sistema se sujeta a determinados objetivos específicos y a determinadas características del personal implicado. Se pueden emplear varios

sistemas de evaluación del desempeño y estructurar cada uno de ellos en forma de método de evaluación que resulte adecuado para el tipo y las características del personal implicado. Esta adecuación es importante para que el método produzca resultados. La evaluación del desempeño es un medio, un método y una herramienta, pero no un fin en sí. Es un medio para obtener información y datos que se puedan registrar, procesar y canalizar para mejorar el desempeño humano en las organizaciones. En el fondo, no pasa de ser un sistema de comunicaciones, que actúa en el sentido horizontal y vertical de la organización.

Los principales métodos de evaluación del desempeño son:

1. Método de evaluación del desempeño mediante escalas gráficas.
2. Método de elección forzosa.
3. Método de evaluación del desempeño mediante investigación de campo.
4. Método de evaluación del desempeño mediante incidentes críticos.
5. Método de comparación de pares.
6. Método de frases descriptivas. (2007, p.249)

Importancia de la evaluación del desempeño

Dice Idalberto Chiavenato. “El papel del capital humano se ha vuelto relevante en las organizaciones, ya que uno de los principales retos de los directivos es conocer el valor agregado que cada trabajador aporta a la organización, así como el aseguramiento del logro de los objetivos corporativos y su aportación a los resultados finales”. (2007, p.249)

Beneficio evaluación del desempeño

Los beneficios que se obtienen al hacer la evaluación en forma sistemática son varios:

1. Clarificar los objetivos y metas del departamento al que pertenece el empleado.

2. Que el colaborador conozca hacia dónde va la empresa y el departamento.
3. Identificar los nuevos proyectos y oportunidades que se ofrecen a los empleados.
4. Definir claramente y en forma colaborativa los objetivos, metas e indicadores del puesto.
5. Identificar los recursos que están disponibles o que se requerirán para el logro de los objetivos.
6. Contar con un parámetro documentado por escrito, sobre los resultados de cada colaborador, para poder tomar decisiones sobre el plan de carrera, promociones y remuneraciones.
7. Contribuir a mejor comunicación y entendimiento entre directivos y empleados, generando un buen ambiente de trabajo.
8. Crear la oportunidad de interacción entre directivos y empleados, intercambiando puntos de vista sobre la organización y las labores diarias.

Métodos de evaluación con base en el pasado

Para William B. Werther. “La importancia de la evaluación del desempeño ha conducido a la creación de muchos métodos para juzgar la manera en que el empleado lleva a cabo su trabajo, basándose en los resultados que ha logrado antes de la evaluación. La mayor parte de estas técnicas constituye un esfuerzo por reducir los inconvenientes que se identifican en otros enfoques. Ninguna técnica es perfecta; cada una posee ventajas y desventajas.

- Escalas de puntuación
- Listas de verificación
- Método de selección obligatoria
- Método de registro de acontecimientos notables
- Estimación de conocimientos y asociaciones
- Método de puntos comparativos

- Métodos de evaluación comparativa
- Escalas de calificación conductual
- Método de verificación de campo
- Establecimiento de categorías
- Método de distribución obligatoria
- Método de comparación contra el total” (2007, p. 311, 313).

2.5 Hipótesis

El diseño ergonómico de los asientos permitirá mejorar el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados de la Ciudad de Ambato.

2.6 Señalamiento de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño de asientos

VARIABLE DEPENDIENTE :Rendimiento laboral

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque Cuantitativo

En la investigación se utilizará el enfoque cuantitativo ya que se a definido el problema basado en la ausencia de un adecuado diseño de asientos lo cual incide en el rendimiento laboral de los conductores de vehículos pesados, también se han determinado los objetivos investigativos, así como se ha planteado la hipótesis que será la resolución a la problemática.

3.2 Métodos de investigación

Investigación bibliográfica.- Tienen el propósito de fundamentar el enfoque y la teoría de las variables en estudio, es decir se conceptualizará será diseño de asientos y rendimiento laboral.

Investigación de campo.- Es el estudio que se realiza en el lugar de los hechos por tanto se toma contacto de forma directo con el problema presentado, es decir se

recurrirá a los empresarios de carrocerías, ya que son quienes utilizan como parte de su proceso de producción el asiento.

3.3 Nivel o tipo de investigación

Investigación Descriptiva.- Este tipo de investigación permitirá describir las situaciones y eventos que han generado el problema es decir como se ha revelado en la utilización de asientos para los conductores de vehículos pesados en la ciudad de Ambato.

Correlacionales.- Los estudios correlacionales permiten medir el grado de relación que existe entre la variable independiente: Diseño de asientos y la variable dependiente rendimiento laboral.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población universo es el conjunto o agregado total de unidades estadísticas, de esta manera la población de estudio serán los potenciales usuarios, es decir se tomará como referencia al personal que labora manejando dichos vehículos pesados.

3.4.2 Muestra

Las muestras como parte de un conjunto o población debidamente elegida, que se somete a observación científica en representación del conjunto, con el propósito de obtener resultados validos.

En la presente investigación se tomará en consideración a las empresas carroceras de la ciudad de Ambato que utilizan el asiento como parte de su proceso productivo y que están constituidos por:

Muestra

Cuadro N° 12

Detalle	Cantidad
Empresas carroceras	15

Al ser un muestreo probabilístico regulado la población se convierte en la muestra a ser investigada.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
El rendimiento incluye aquellas acciones que son relevantes para las metas organizacionales y puede ser medidos en términos de lo que realmente hace cada individuo(es el nivel de su contribución)	Acciones	Funciones y responsabilidades resultados	<p>¿Considera usted que se ve afectado el rendimiento laboral por afectaciones físicas al momento de conducir?</p> <p>¿Para mejorar el rendimiento laboral es necesario?</p>	Formulario de encuesta dirigido a los propietarios de las empresas carroceras
	Metas organizacionales	Efectividad en las acciones	¿Cree usted que las exigencias del trabajo son?	

Fuente: Herrera L (2008)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Pregunta N° 01

1.-¿Cómo califica el actual diseño de los asientos que usted utiliza para el proceso de producción?

Cuadro N° 14

x	f	%
EXCELENTE	1	7
MUY BUENO	10	67
BUENO	4	27
MALO	0	0
TOTAL	15	100

Fuente la encuesta
Elaborado por: el autor

Gráfico N° 15



Análisis e interpretación

Del total de los encuestados, el 7% manifiesta que es excelente, para el 68% es muy bueno, el 27% restante indica que es bueno.

De esta manera se determina que la mayoría de encuestados manifiestan que el actual diseño de los asientos es muy bueno, pero que en ocasiones se presenta falencias que

son necesarias cambiarlas, por tanto es necesario establecer un nuevo diseño orientado en elementos técnicos acordes a la función que va a desempeñar.

Pregunta N° 02

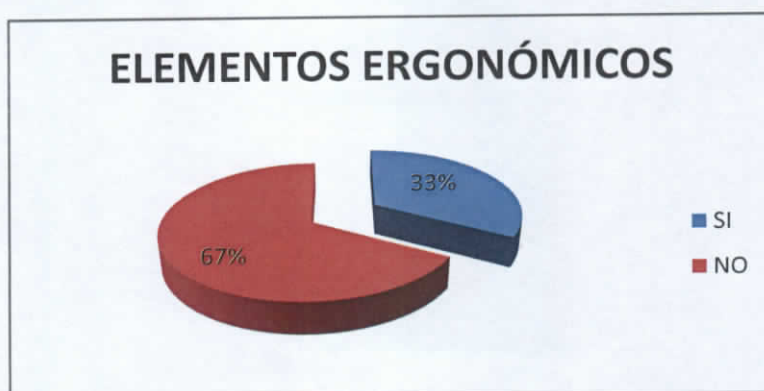
2.-¿El diseño del asiento contempla elementos ergonómicos integrales?

Cuadro N° 15

x	f	%
SI	5	33
NO	10	67
TOTAL	15	100

Fuente la encuesta
Elaborado por: el autor

Gráfico N° 16



Análisis e interpretación

Del total de los encuestados, el 33% manifiesta que si pose elementos ergonómicos, mientras que para el 67% no los tiene.

Por tanto se determina que un gran número de encuestados indican que los asientos no contemplan elementos ergonómicos integrales, por tanto se afecta no solo la postura del usuario, sino también la salud, debido a que no se toma en consideración elementos esenciales como son los percentiles para nuestra población.

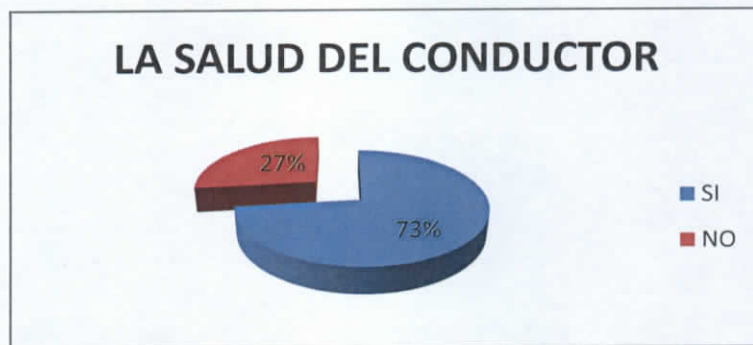
Pregunta N° 03

3.-¿Considera que se ve afectado la salud del conductor con un diseño poco técnico?

Cuadro N° 16

x	F	%
SI	11	73
NO	4	27
TOTAL	15	100

Gráfico N° 17

**Análisis e interpretación**

Del total de los encuestados, el 27% manifiesta que no representa problemas el diseño del asiento en la salud del conductor, mientras que, el 73% restante indica que un diseño poco técnico trae consecuencias para la salud de los conductores.

De esta manera se determina que en el total de los encuestados, el diseño técnico de los asientos es importante ya que para los conductores este representa un uso diario y bajo distintas situaciones.

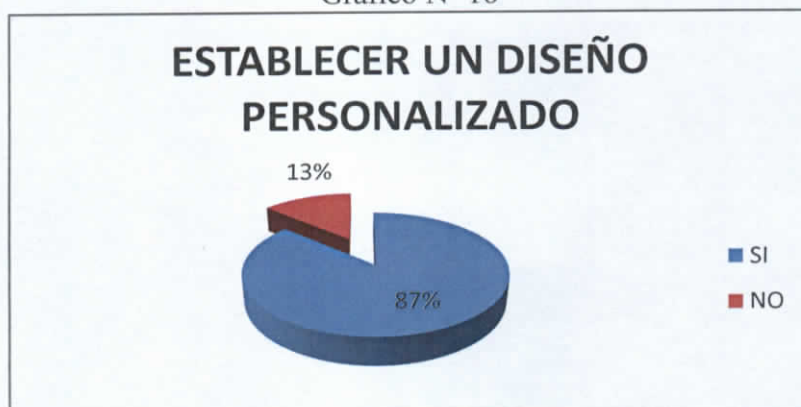
Pregunta N° 04

4.-¿Cree usted que es necesario establecer un diseño personalizado a la necesidad de la conducción de transporte pesado en la ciudad?

Cuadro N° 17

x	f	%
SI	13	87
NO	2	13
TOTAL	15	100

Gráfico N° 18

**Análisis e interpretación**

Del total de los encuestados, el 13% no es necesario un diseño personalizado, mientras que el 87 % indica que es importante.

Por tanto se determina que un gran número de encuestados indican que los asientos deben tener cierta personalización con el conductor ya que los diferentes percentiles o medidas corporales no son las mismas para todos, al igual que las enfermedades o problemas de zona lumbar.

Pregunta N° 05

5.-¿Existe en la ciudad especialistas en el diseño de asientos para conductores de transporte pesado?

Cuadro N° 18

x	f	%
SI	1	7
NO	14	93
TOTAL	15	100

Gráfico N° 19

**Análisis e interpretación**

Del total de los encuestados el 7% afirma que existen especialistas en diseño de asientos, mientras que el 93 % indica carencia de profesionales en esta rama dentro de la ciudad.

Por lo tanto se determina que en la ciudad no existe una guía profesional en el diseño de asientos.

Pregunta N° 06

6.- Considera usted que se ve afectado el rendimiento laboral por afectaciones físicas al momento de conducir?

Cuadro N°19

x	f	%
SI	10	67
NO	5	33
TOTAL	15	100

Gráfico N° 20

**Análisis e interpretación**

Del total de los encuestados, el 33% manifiesta no que existe desgaste físico, para el 67% si se ve afectado el rendimiento.

De esta manera se determina que la mayoría de encuestados, manifiestan que se ve afectado el rendimiento laboral por afecciones físicas al momento de conducir ya que al tener o sufrir de alguna dolencia física, se tendrán que hacer paradas innecesarias para atender el malestar.

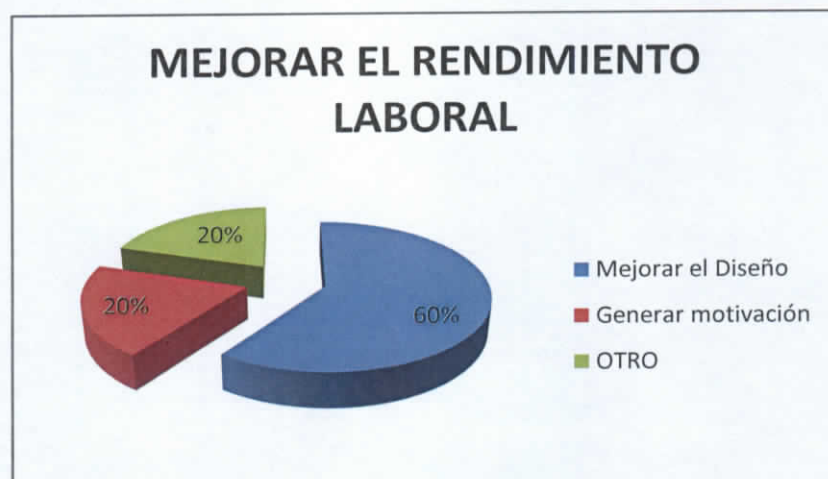
Pregunta N° 07

7.-¿Para mejorar el rendimiento laboral es necesario?

Cuadro N° 20

x	f	%
Mejorar el Diseño	9	60
Generar motivación	3	20
OTRO	3	20
TOTAL	15	100

Gráfico N° 21

**Análisis e interpretación**

Del total de los encuestados, el 20% manifiesta que se debe generar motivación, para el 60% se debe mejorar el diseño, el 20% restante indica que son otras las cosas necesarias para mejorar el rendimiento laboral.

De esta manera se determina que la mayoría de encuestados manifiestan que para mejorar el rendimiento laboral es necesario mejorar el diseño actual del asiento.

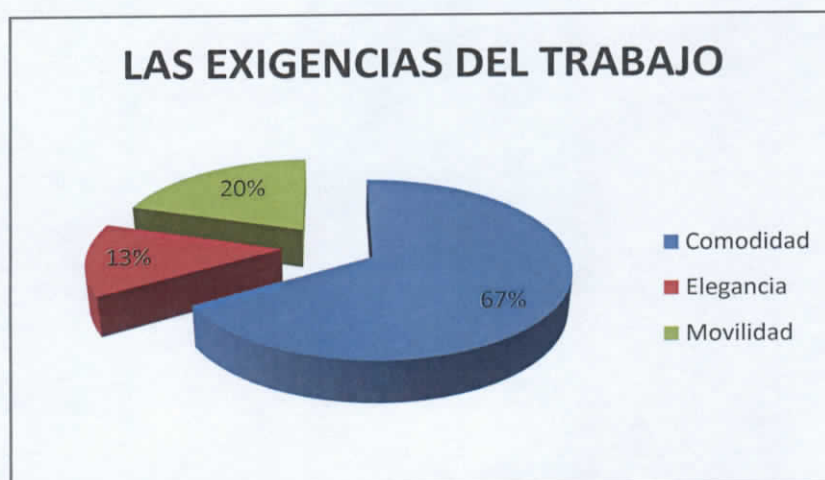
Pregunta N° 08

8.-¿Cree usted que las exigencias del trabajo son?

Cuadro N° 21

x	f	%
Comodidad	10	67
Elegancia	2	13
Movilidad	3	20
TOTAL	15	100

Gráfico N° 22



Análisis e interpretación

Del total de los encuestados, el 13% manifiesta que la elegancia, para el 67% la comodidad, el 20% restante indica que la movilidad.

De esta manera se determina que la mayoría de encuestados manifiestan que la comodidad es la exigencia fundamental para desarrollar esta actividad.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

5.1 Título

“DISEÑO DE ASIENTOS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO LABORAL DE LOS CONDUCTORES DE VEHICULOS PESADOS DE LA CIUDAD DE AMBATO”

5.2 Antecedentes de la propuesta

En la actualidad en el mercado carroceros la compra de insumos y materiales para el lanzamiento de los vehículos se los hace acorde a las especificaciones de las empresas proveedoras, no existe un modelo específico a las necesidades de los usuarios, por tanto se evidencia incomodidad generada por el deficiente diseño, uso de materiales, ya que no se considera sus aspectos individuales y corporales del común de los usuarios.

5.3 Justificación

La presente propuesta pretende generar un diseño específico a los requerimientos y necesidades de los potenciales usuarios, para lo cual se ha considerado aspectos técnicos como los ergonómicos que permitan potencializar las destrezas y habilidades generando así un alto rendimiento.

La importancia se fundamenta en establecer un modelo piloto que permita a las empresas carroceras acceder a niveles de calidad total, ya que se consideraran aspectos básicos de diseño, los mismos que se complementen con las necesidades del usuario para así poder fomentar una nueva ideología de concepción de producción de los vehículos.

Es factible por cuanto se cuenta con el apoyo e interés de varias empresas para poner en el mercado un nuevo diseño, el mismo que mejora la competitividad y la productividad del sector industrial.

5.4 Objetivos

5.4.1 Objetivo general

Diseñar un asiento ergonómico para mejorar el rendimiento de los conductores de vehículos pesados de la ciudad de Ambato.

5.4.2 Objetivos específicos

- Establecer un análisis situacional de los asientos que existen en el mercado para determinar sus falencias.

que en resultado vamos a encontrar usuarios con problemas de malestares en la zona lumbar al no tener un apoyo y soporte correcto así como dolores de espalda cuello y hombros, cansancio excesivo en los periodos de trabajo como resultado esto lleva a accidentes fatales ya que el chofer no puede estar pendiente realizando su función sino mas bien puede pasar tiempo buscando una posición que en algo le ayude por periodos cortos de su jornada. Al igual los efectos del calor corporal ya que al estar sentados en una jornada de ocho horas diarias y el asiento recubre toda la parte posterior del cuerpo de esta forma el calor que se genera influye en la sensación de comodidad, por esta razón los tapizados deben ser transpirables. Otro factor que influye en la posición sentada es que al sentarse inclinado hacia delante en exceso se ve afectada la digestión y la respiración ya que influye el aumento de presión abdominal.

Análisis de la situación

Gráfico N° 23



Gráfico N° 24



El presente asiento pertenece a un bus interprovincial, que tiene el recorrido de la ciudad de Ambato- Riobamba - Guayaquil, como se observar el asiento es en parte más completo presenta ya apoyos lumbares y acolchonamientos y presta ciertas comodidades para el chofer. Las medidas del presente asiento son las siguientes.

Análisis de la situación

Cuadro N° 24

Respaldo	Asiento
40 cm de ancho x 60cm de alto	50 cm de ancho x 39 cm de profundidad
Cabezal 25 cm x 10 cm	

Los materiales empleados en su construcción son tubo estructural de ½ pulgada doblado al frío, suelda autógena para las sujeciones entre las partes y para el relleno se utilizo un tipo de poliuretano inyectado termo formado, el recubrimiento es un textil poliéster

En el aspecto salud y físico cuando un usuario se sienta busca un apoyo corporal estable, ya que con ello consigue un mayor control de los movimientos y una mayor capacidad visual, razón por la cual con este tipo de asiento está logrando cumplir con ciertos requerimientos, por lo que en resultado vamos a encontrar usuarios un poco conformes al utilizar este asiento. Al igual los efectos del calor corporal ya que

al estar sentados en una jornada de ocho horas diarias y el asiento recubre toda la parte posterior del cuerpo pueden ocurrir agotamiento por deshidratación, calambres ya que no puede haber una termorregulación del cuerpo en el clima cálido, esto quiere decir que el cuerpo se sobrecalienta y comenzara a dar señales de pérdida de desempeño del chofer al ser el material textil y las zonas de acolchonamiento muy gruesas, los malestares más comunes cuando existe malas vías de ventilación pueden ser dolores de cabeza, calambres musculares en la zona del cuello, nuca y hombros así como molestias en las piernas la zona glútea y los pies.

Diseño actual A

Gráfico N° 25



Gráfico N° 26

demás componentes del mismo. Este asiento podrá generar problemas en los discos vertebrales del usuario, exceso de calor corporal, fatiga excesiva, lo que representa un riesgo para el propio chofer como para el resto de personas.



Gráfico N° 27

Mala posición al tomar asiento. Fuente Rodolfo Leiserson (2008)

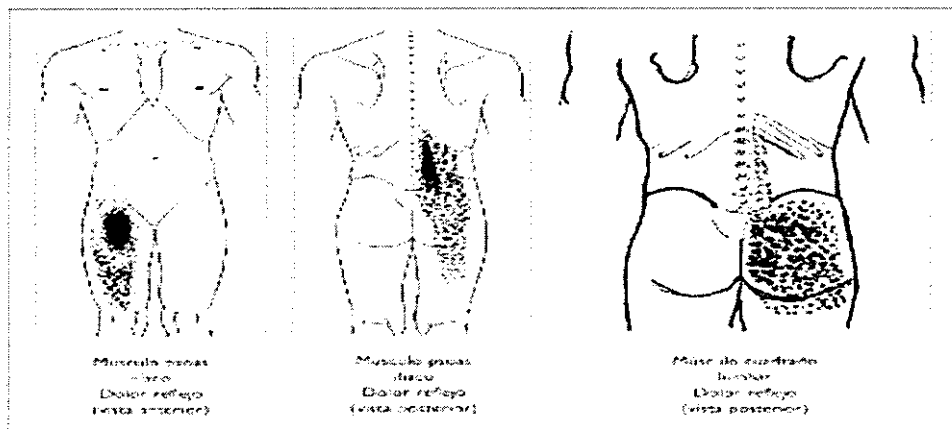


Gráfico N° 28

Problemas de mala posición. Fuente Rodolfo Leiserson (2008)

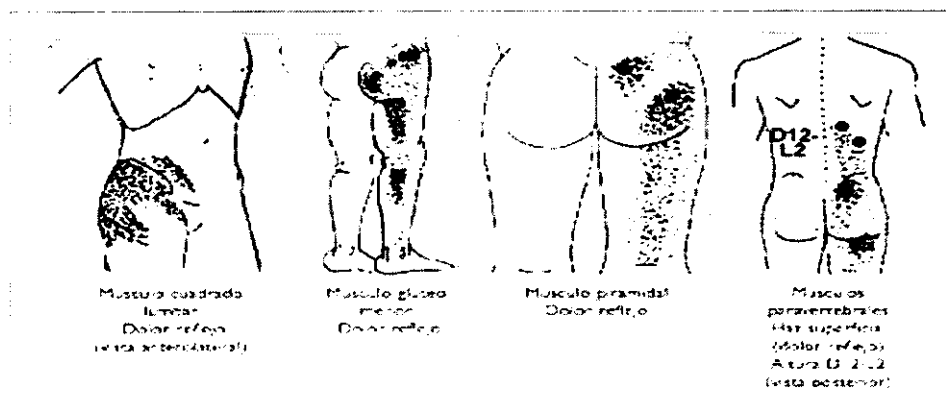


Gráfico N° 29

Problemas de mala posición. Fuente Rodolfo Leiserson (2008)

Diseño Actual B



Gráfico N° 30



Gráfico N° 31

Análisis de los diferentes tipos de Asientos

El conjunto de disciplinas de la salud laboral que estudia el ambiente de trabajo ha identificado diferentes factores de riesgo clasificándolos genéricamente como: físicos, biológicos y psicosociales.

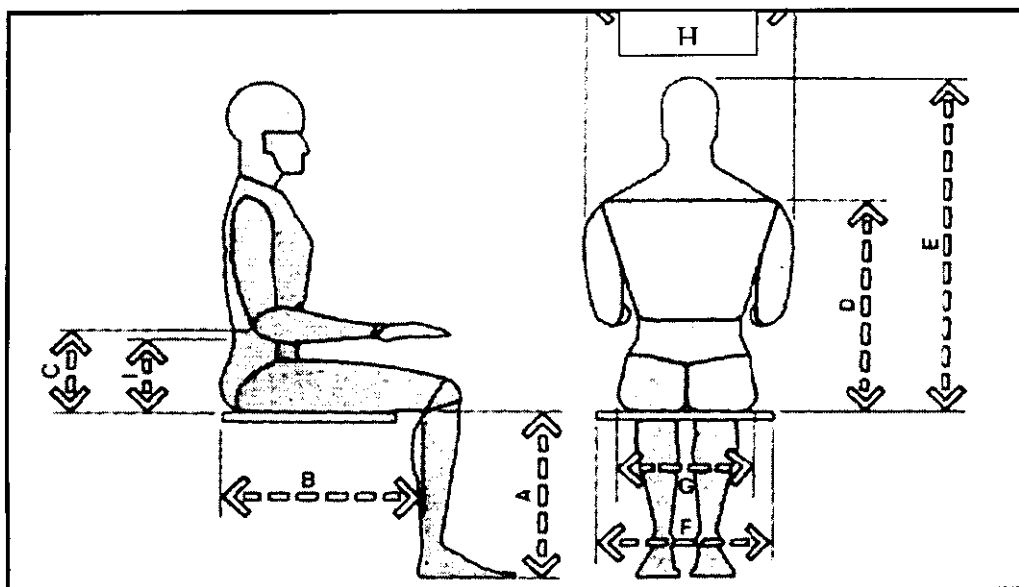
Bajo esta situación, las condiciones laborales del trabajador han sido disminuidas y el proceso salud enfermedad se ha modificado de manera sustancial, apareciendo nuevos problemas, en donde destacan las alteraciones psicológicas y de conducta derivadas de los cambios en su salud y las condiciones de producción.

Es difícil pensar en el trabajador sin ubicarlo en su entorno laboral, en un espacio físico cualquiera que este sea, las condiciones del ambiente en el cual se desenvuelve indudablemente ocasionan manifestaciones en su comportamiento y en su productividad.

La conformación de espacios, la edificación, el mobiliario, el equipo, las condiciones de iluminación, los colores, las condiciones térmicas extremas, la ventilación inadecuada, las vibraciones, el ruido, el daño por las condiciones ergonómicas inapropiadas, la amenaza de agentes biológicos lesivos y la insuficiencia de equipo de protección personal, propiciará diferentes conductas en el trabajador determinando actitudes particulares según el caso, en el ambiente de trabajo.

Cuadro de medidas Antropométricas Generales

Gráfico N°32



Medidas antropométricas

Cuadro N° 26

Medida	Usuario 1	Usuario2	Usuario3
A/altura poplítea	46 cm	40 cm	50 cm
B/largura nalga poplítea	40cm	38 cm	48 cm
C/altura codo reposo	24 cm	20 cm	30 cm
D/altura hombro	47 cm	39 cm	53cm
E/altura sentado normal	67cm	58 cm	78,5 cm
F/ anchura codo-codo	45 cm	50 cm	60 cm
G/anchura caderas	40 cm	45 cm	46 cm
H/anchura hombros	43 cm	49 cm	47 cm

Medida	Usuario 4	Usuario 5	Usuario 6
A/altura poplítea	43 cm	47 cm	52 cm
B/largura nalga poplítea	25cm	35 cm	46 cm
C/altura codo reposo	26 cm	22 cm	35 cm
D/altura hombro	50 cm	41 cm	55cm
E/altura sentado normal	62cm	53cm	73 cm
F/ anchura codo-codo	47 cm	52 cm	61 cm
G/anchura caderas	50cm	49 cm	47 cm
H/anchura hombros	46 cm	52 cm	50cm

Medida	Usuario 7	Usuario 8	Usuario 9
A/altura poplítea	50 cm	43 cm	47 cm
B/largura nalga poplítea	46 cm	40 cm	46 cm
C/altura codo reposo	28 cm	22 cm	28 cm
D/altura hombro	52 cm	41 cm	51cm
E/altura sentado normal	70 cm	60 cm	76 cm
F/ anchura codo-codo	50cm	52 cm	58 cm
G/anchura caderas	45 cm	47 cm	44 cm
H/anchura hombros	47 cm	51 cm	45 cm

Medida	Usuario 10	Usuario 11	Usuario 12
A/altura poplítea	49 cm	41cm	49 cm
B/largura nalga poplítea	43 cm	39 cm	47 cm
C/altura codo reposo	27 cm	21 cm	31 cm
D/altura hombro	50 cm	40cm	52 cm
E/altura sentado normal	70 cm	59 cm	75 cm
F/ anchura codo-codo	48 cm	51 cm	60 cm
G/anchura caderas	43 cm	46 cm	45 cm
H/anchura hombros	46 cm	50 cm	45 cm

Medida	Usuario 13	Usuario 14	Usuario 15
A/altura poplítea	48 cm	43 cm	50 cm
B/largura nalga poplítea	42 cm	41 cm	51 cm
C/altura codo reposo	26 cm	23 cm	31 cm
D/altura hombro	49 cm	42 cm	52cm
E/altura sentado normal	69 cm	61 cm	76 cm
F/ anchura codo-codo	47cm	53 cm	61 cm
G/anchura caderas	42 cm	48 cm	45 cm
H/anchura hombros	45 cm	52 cm	47 cm

Medida	Usuario 16	Usuario 17	Usuario 18
A/altura poplítea	45 cm	42cm	49 cm
B/largura nalga poplítea	39 cm	40 cm	47 cm
C/altura codo reposo	23 cm	23 cm	29 cm
D/altura hombro	46 cm	37 cm	51cm
E/altura sentado normal	66 cm	59 cm	75 cm
F/ anchura codo-codo	44 cm	53 cm	59 cm
G/anchura caderas	39 cm	47 cm	44 cm
H/anchura hombros	42 cm	51 cm	46 cm

Medida	Usuario 19	Usuario20	Usuario 21
A/altura poplítea	47 cm	50cm	51 cm
B/largura nalga poplítea	42cm	47 cm	47 cm
C/altura codo reposo	25 cm	36 cm	34 cm
D/altura hombro	46 cm	49 cm	55cm
E/altura sentado normal	65cm	72 cm	75 cm
F/ anchura codo-codo	43 cm	56 cm	63 cm
G/anchura caderas	41 cm	55 cm	50 cm
H/anchura hombros	42 cm	56 cm	53 cm

El análisis de las medidas Antropométricas de forma general para los individuos de la localidad se determina que no son específicas, es decir existe rasgos similares, lo cual determina un promedio de medidas en la población analizada, con este criterio se podrá considerar las medidas dispuestas a continuación a criterio personal.

Cuadro de medidas antropométricas promedio

Cuadro N° 27

Medida	Usuario percentil promedio
A/altura poplítea	45,33 cm
B/largura nalga poplítea	42 cm
C/altura codo reposo	24,66 cm
D/altura hombro	46,33 cm
E/altura sentado normal	67,83 cm
F/ anchura codo-codo	51,66 cm

G/anchura caderas	43,66 cm
H/anchura hombros	46,33 cm

Este cuadro se usara como referencia para el diseño del asiento, teniendo en cuenta las medias promedio, se dispondrá a usar en el asiento, al igual que se les dará a las medidas un poco de holgura según criterio y variación de tamaños que nos refleja la tabla.

6.5.1 Solución ergonómica

La solución ergonómica al momento de diseñar un producto está en considerar las necesidades reales de una muestra de usuarios de este tipo de asientos. Tomando en cuenta percentiles propios para el país.

Existe variabilidad entre las dimensiones del cuerpo de diferentes personas, debida a factores como la edad, género y etnia de las mismas. Esta variabilidad hace que sea necesario medir a la población de personas que usará un elemento, de tal manera que se diseñe el mismo, basado en los rangos en los que se mueven cada una de las medidas de cada persona que conforma dicha población. Para esto, se deben expresar las medidas de una población específica de trabajadores en tablas que muestren para cada una, la desviación estándar y los percentiles 5-95.

Los percentiles indican el porcentaje de personas entre la población o segmento que tienen una dimensión corporal de cierto tamaño. En Antropometría, la población se divide para fines de estudios en 100 categorías: desde los más pequeños en dimensión hasta los más grandes, con respecto a un tipo de medida (estatura, peso, longitud de brazo, pierna, alcances etc.)

AJUSTE CORRECTO DEL ASIENTO

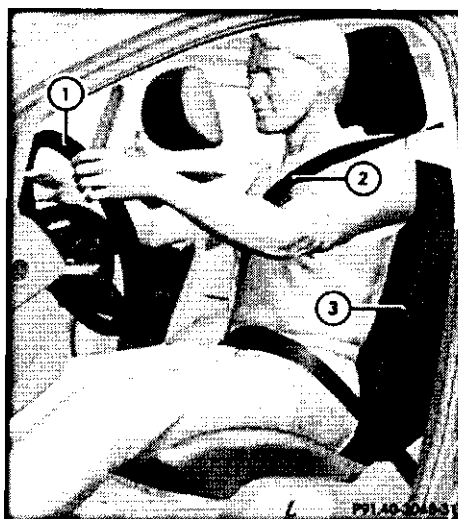


Gráfico N° 33

Es muy importante, y además no cuesta nada, dedicar unos minutos a la regulación del asiento cuando se realiza un viaje largo, especialmente si no se trata de nuestro vehículo habitual. Es algo que la columna vertebral y las piernas del conductor agradecerán sobremanera. Aproveche todos los ajustes que permiten las butacas más sofisticadas que hay en el mercado, consultando el manual que, a tal efecto, lleva el vehículo.

PESO Y ALTURA

Si el asiento de su automóvil cuenta con ajustes relativos al peso del conductor, conecte correctamente la asistencia neumática del aire comprimido que los mueve. Apoye después las nalgas sobre el asiento y sobre la parte baja del respaldo. En los autobuses y camiones, es imprescindible escoger una altura del asiento que permita

que los muslos queden prácticamente horizontales en la posición de reposo de las piernas (pies sobre el suelo, delante de los pedales).

SEPARACIÓN DEL VOLANTE



Gráfico N° 34

Ajustar la distancia del cuerpo con respecto al volante (mediante el reglaje longitudinal del asiento), de modo que se pueda pisar a fondo el pedal del embrague (en vehículos con cambio automático, la superficie de apoyo para el pie situada en el fondo, a la izquierda de la columna de la dirección) sin esfuerzo y con la pierna ligeramente flexionada, y sin que sea necesario extender completamente la pierna y el pie. Desplazar la superficie del asiento en sentido horizontal hasta que el borde delantero de la banqueta termine al menos tres dedos antes de la corva de la rodilla.

INCLINACIÓN DE LA BANQUETA

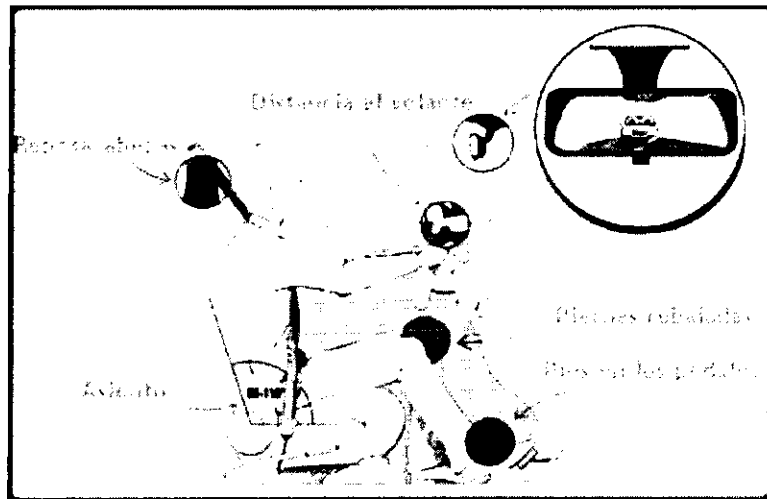
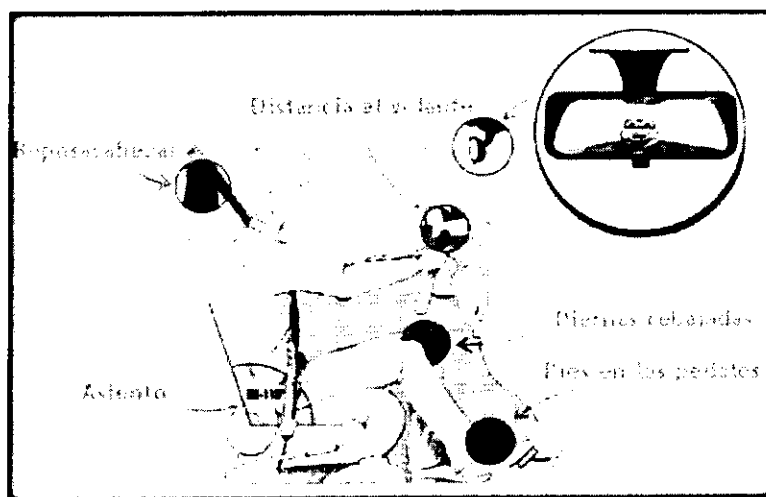


Gráfico N° 35

Conviene hacerlo de modo que, al pisar los pedales a fondo, los muslos se apoyen sin una presión excesiva sobre la butaca. En la posición de reposo de las piernas, los muslos no deben encontrarse en contacto con el extremo delantero del asiento.

COLOCACIÓN DEL RESPALDO



Plásticos

Poliuretano

La espuma de poliuretano es un material plástico poroso formado por una agregación de burbujas, conocido también por los nombres coloquiales de gomaespuma

- **Espumas en caliente:** son las espumas que liberan calor durante su reacción, fabricadas en piezas de gran tamaño, destinadas a ser cortadas posteriormente. Se fabrican en un proceso continuo, mediante un dispositivo llamado espumadora, que básicamente es la unión de varias máquinas, de las cuales la primera es un mezclador, que aporta y mezcla los diferentes compuestos de la mezcla; la segunda es un sistema de cintas sin fin, que arrastra la espuma durante su crecimiento, limitando su crecimiento para darle al bloque la forma deseada; y la parte final de la espumadora es un dispositivo de corte, para cortar el bloque a la longitud deseada. Generalmente son las más baratas, las más utilizadas y conocidas por el público.
- **Espumas en frío:** son aquellas que apenas liberan calor en la reacción, se utilizan para crear piezas a partir de moldes; como rellenos de otros artículos; como aislantes, etc. Se fabrican mediante una espumadora sencilla, que consiste en un dispositivo mezclador. Normalmente suelen ser de mayor calidad y duración que las espumas en caliente, aunque su coste es bastante mayor.

Acero

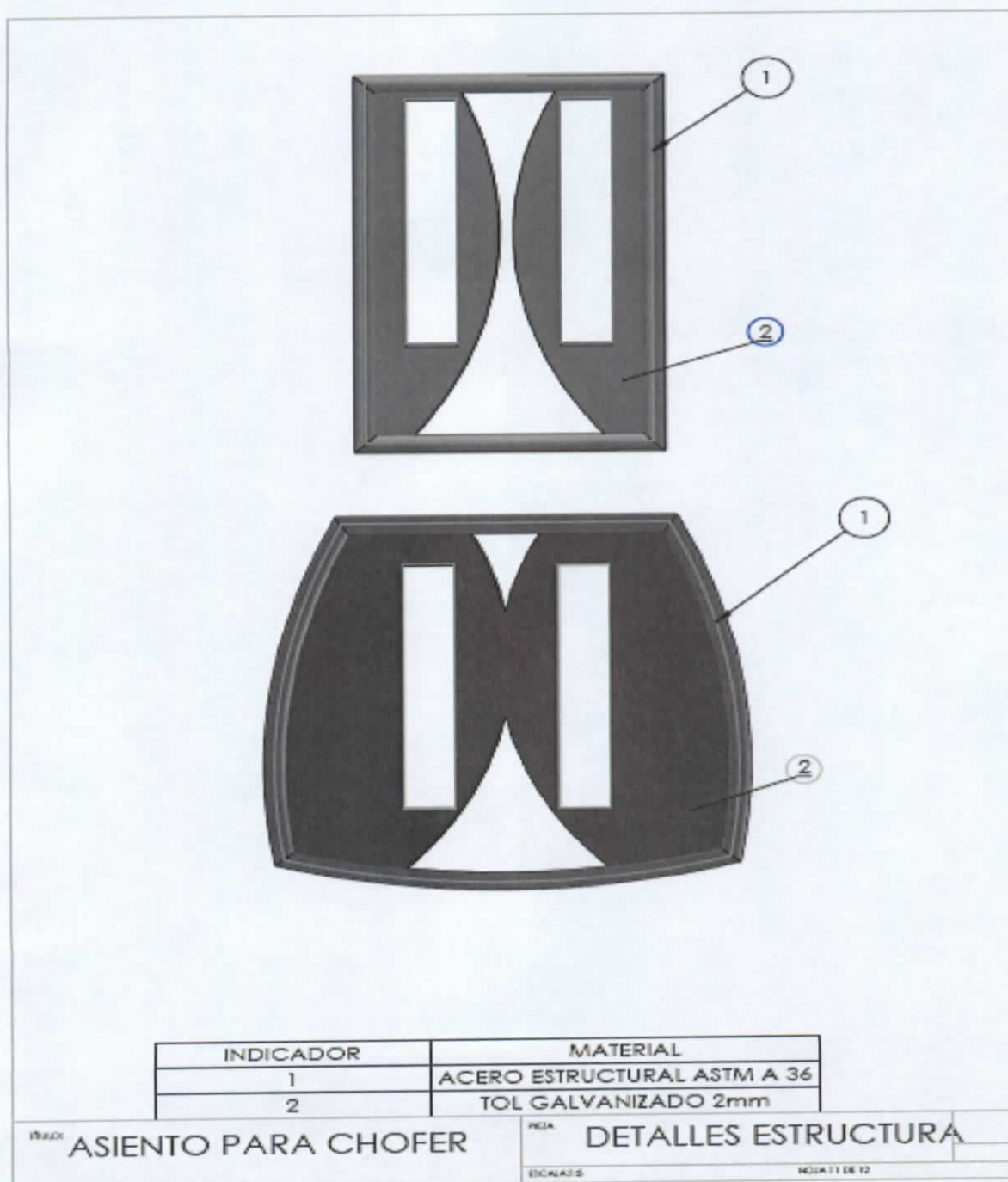
El acero A36 es una aleación de acero al carbono de propósito general muy comúnmente usado en los Estados Unidos, aunque existen muchos otros aceros, superiores en resistencia, cuya demanda está creciendo rápidamente.¹

La denominación A36 fue establecida por la ASTM (American Society for Testing and Materials).

Diseño del Asiento, Respaldo, Modelo A1

Estructura Interna Asiento Modelo A1

Lamina N° 1

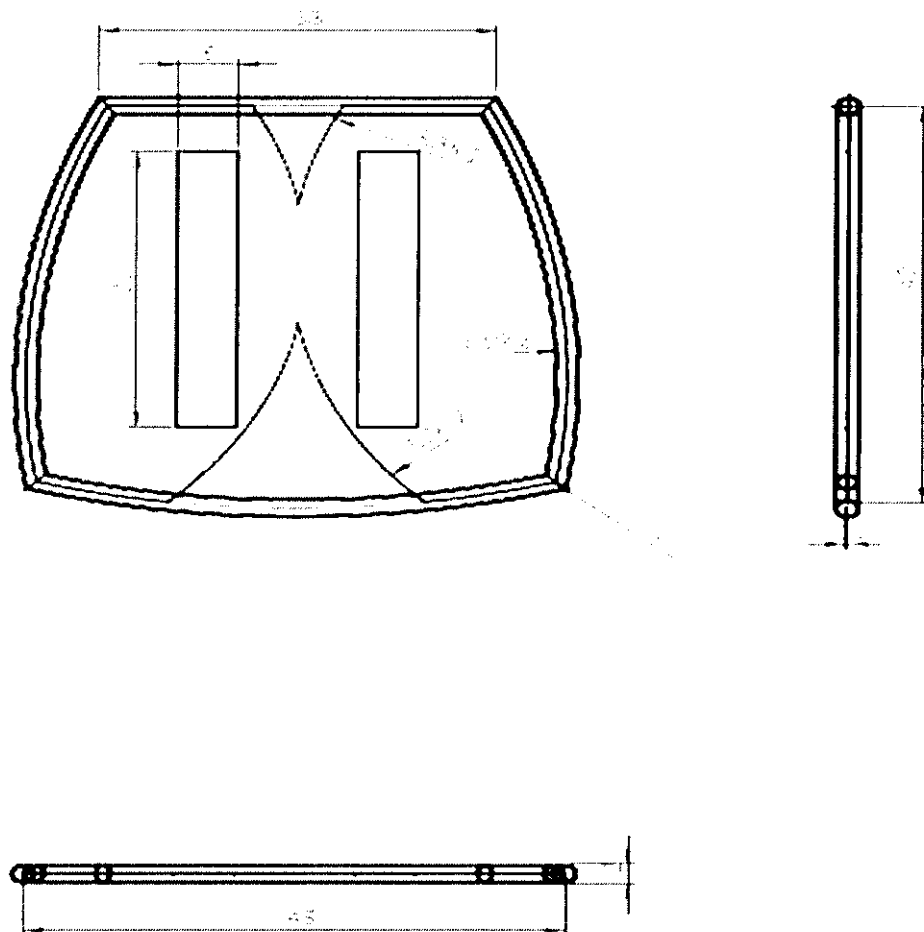


(1) Tubo Estructural ASTM A 36**(2) Tol Galvanizado**

En la estructura interna del asiento y respaldo va de , tubo redondo estructural de media pulgada(1) , para que resista el peso y el anclaje del resto del asiento, y el peso de los futuros usuarios, para reforzar la estructura, está dispuesto tanto a lo largo y ancho una lámina de tol de 2mm (2) de espesor para darle mayor firmeza. Se realizo cortes en las láminas de tol para brindar los espacios correspondientes al acolchonamiento posterior con la función de difusor de calor.

Medidas del Asiento , Respaldo, Modelo A1
Estructura Interna

Lámina N° 2

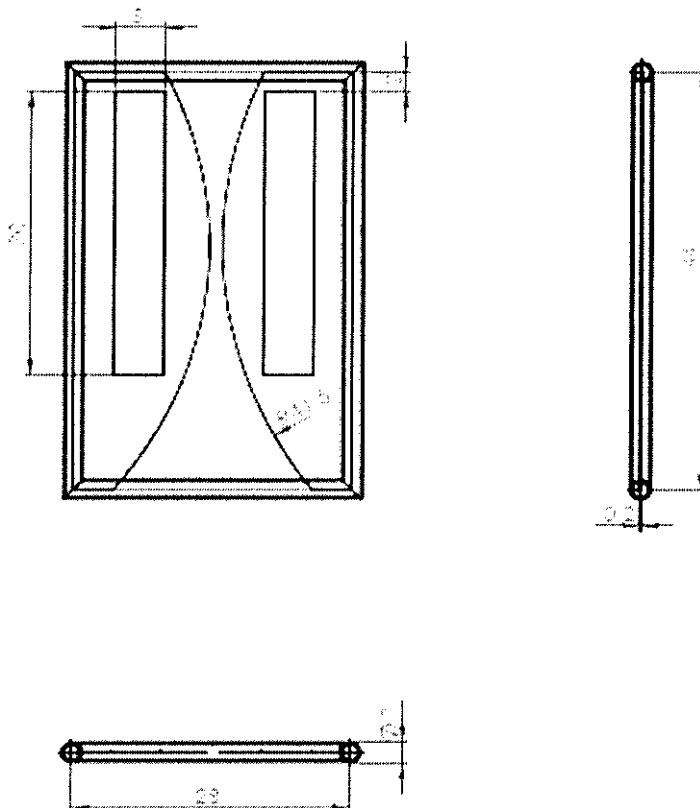


ASIENTO PARA CHOFER

ESTRUCTURA INTERNA

Respaldo Estructura Interna

Lámina Nº 3



ASIENTO PARA CHOFER

ENSAMBLE

\varnothing **Diámetro (cm)**

(R) Radio de arco (cm)

◀————▶ **Cotas (cm)**

En la estructura interna del respaldo de igual manera se realizaron los cortes en las láminas de tol para facilitar la circulación del aire por las zonas de difusión de calor corporal que están estas dispuestas de manera longitudinal, teniendo unas medidas de 30 cm x 5 cm.

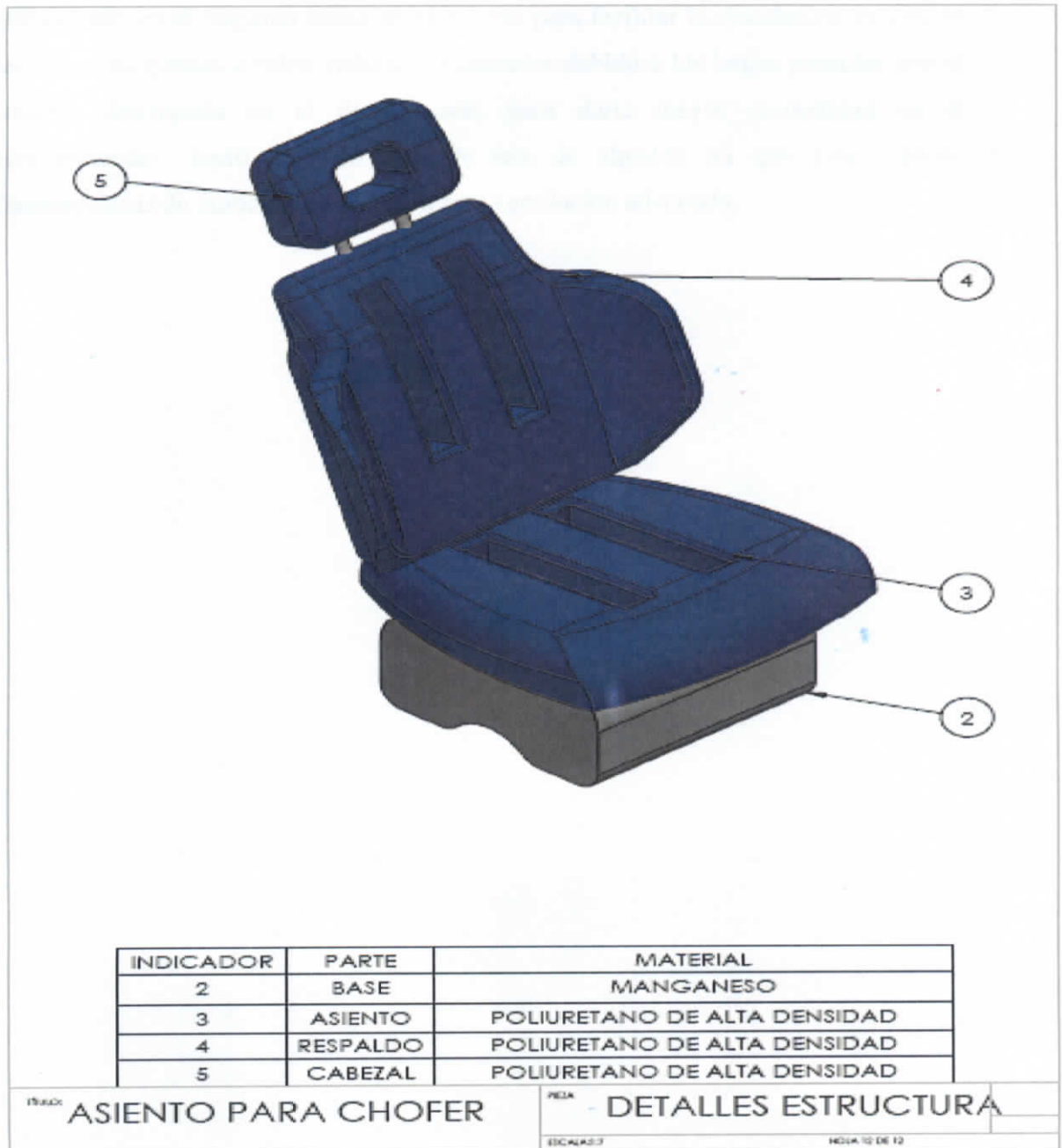
La estructura de tubo estará ubicada en la parte exterior dando un marco resistente y firme para su posterior montaje.

Diseño del Asiento, Respaldo y Cabezal , Modelo A1

Estructura externa asiento

Asiento , Respaldo, Cabezal

Lámina N° 4

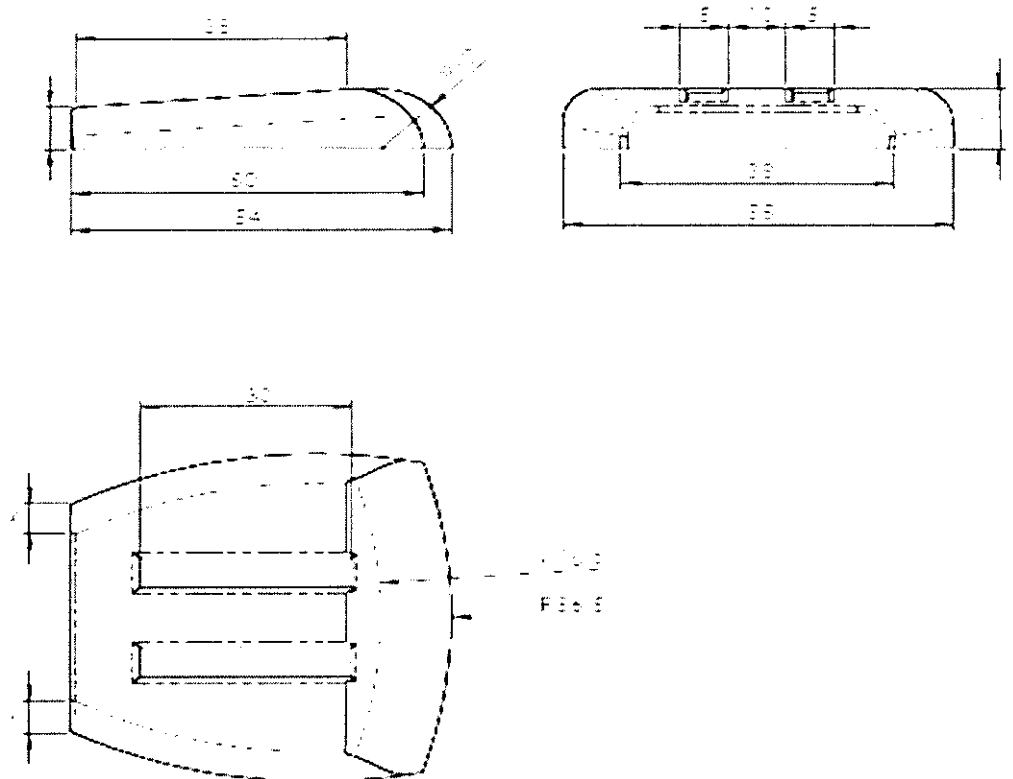


Medidas del Asiento, Respaldo y cabezal, Modelo A1

Estructura externa

Asiento

Lámina N° 5



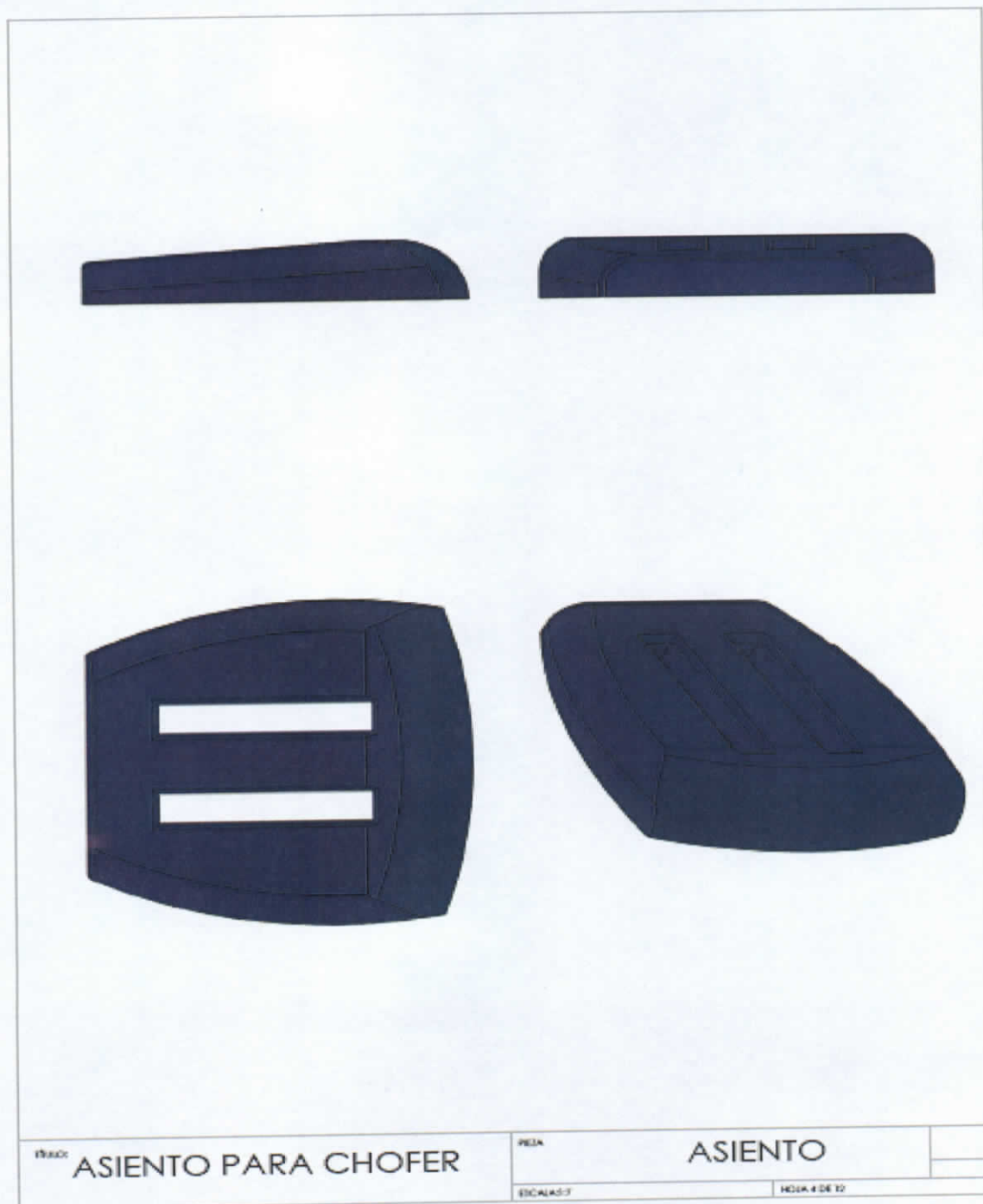
ASIENTO PARA CHOFER

ASIENTO

(R) Radio de arco(cm)

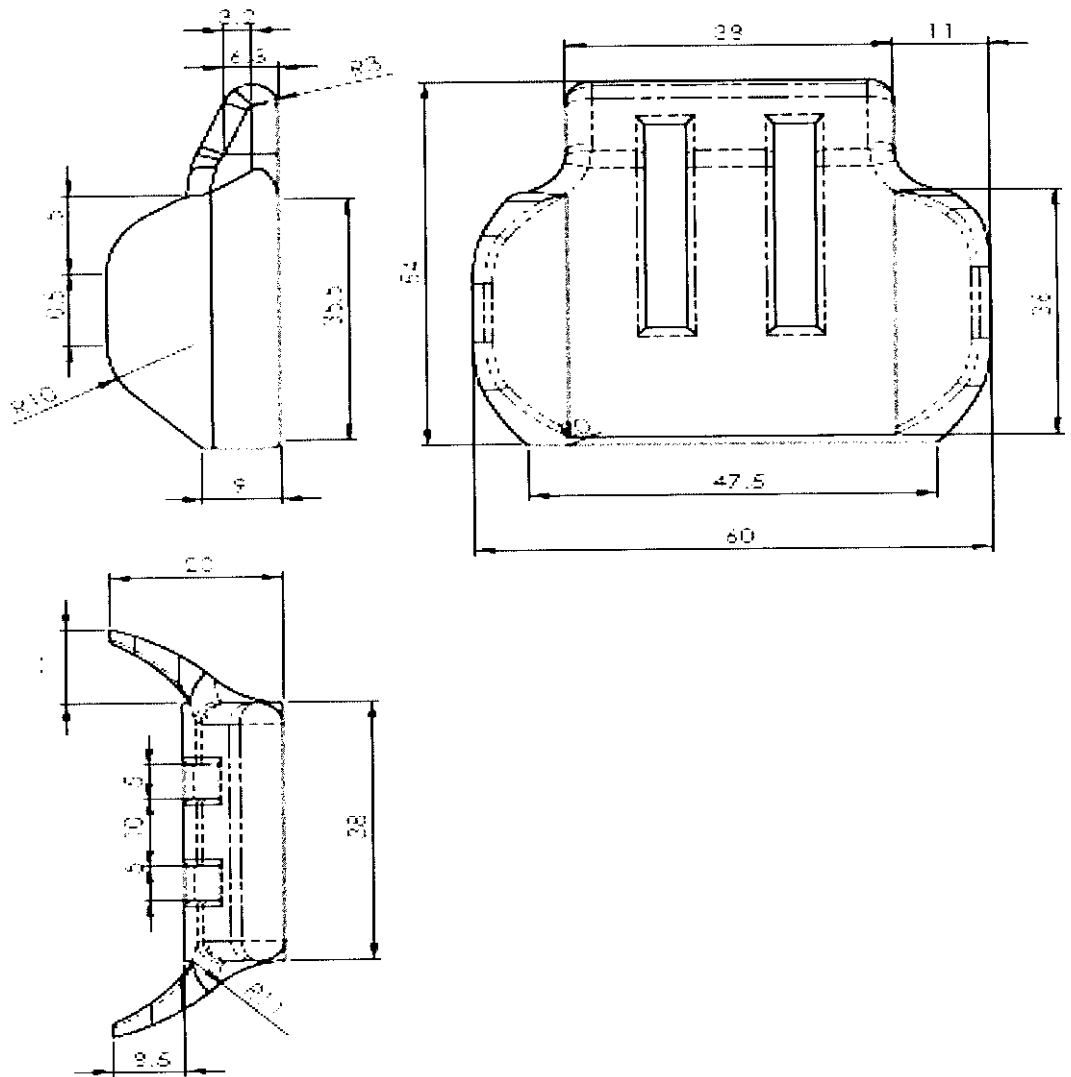
←————→ **Cotas (cm)**

El asiento esta dispuesto de esta manera posee 55 cm de ancho x 54 cm de largo lo que ayudara la correcta posición del usuario para evitar problemas de presión en los nervios de la piernas estas medidas se encuentran dispuestas de manera plana para ayudar al chofer al momento de situarse al volante, además cuenta con una inclinación de 5 grados para generar una ayuda a la circulación sanguínea. La función de las perforaciones en la superficie del asiento es ayudar a que el calor corporal acumulado de manera regular en la parte inferior de los muslos se disipe durante las jornadas de trabajo.

Material**Poliuretano inyectado de alta densidad****Lámina N° 6**

- Respaldo

Lámina N° 7



ASIENTO PARA CHOFER

RESPALDO

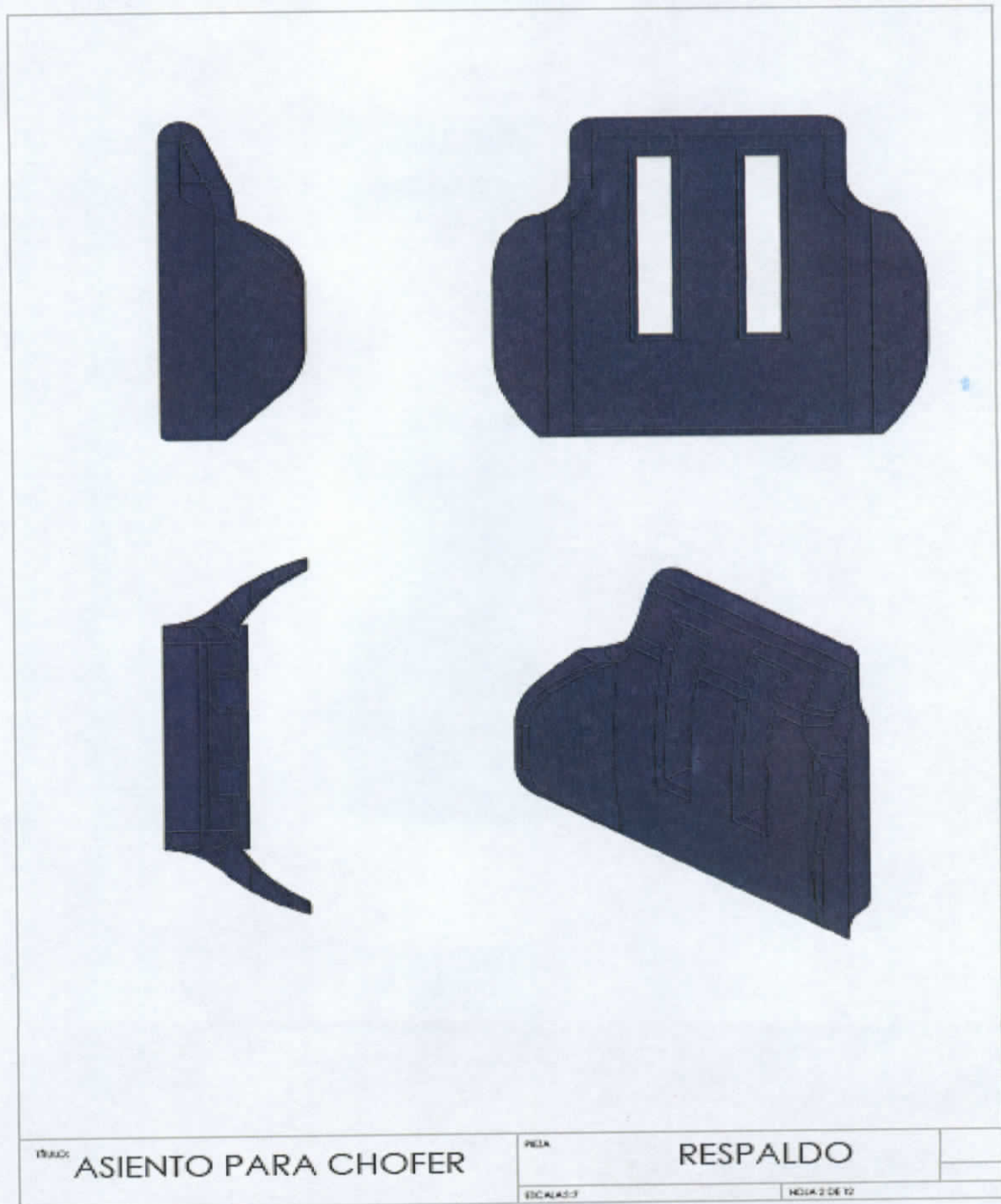
A4

(R) Radio de arco(cm)

↔ **Cotas (cm)**

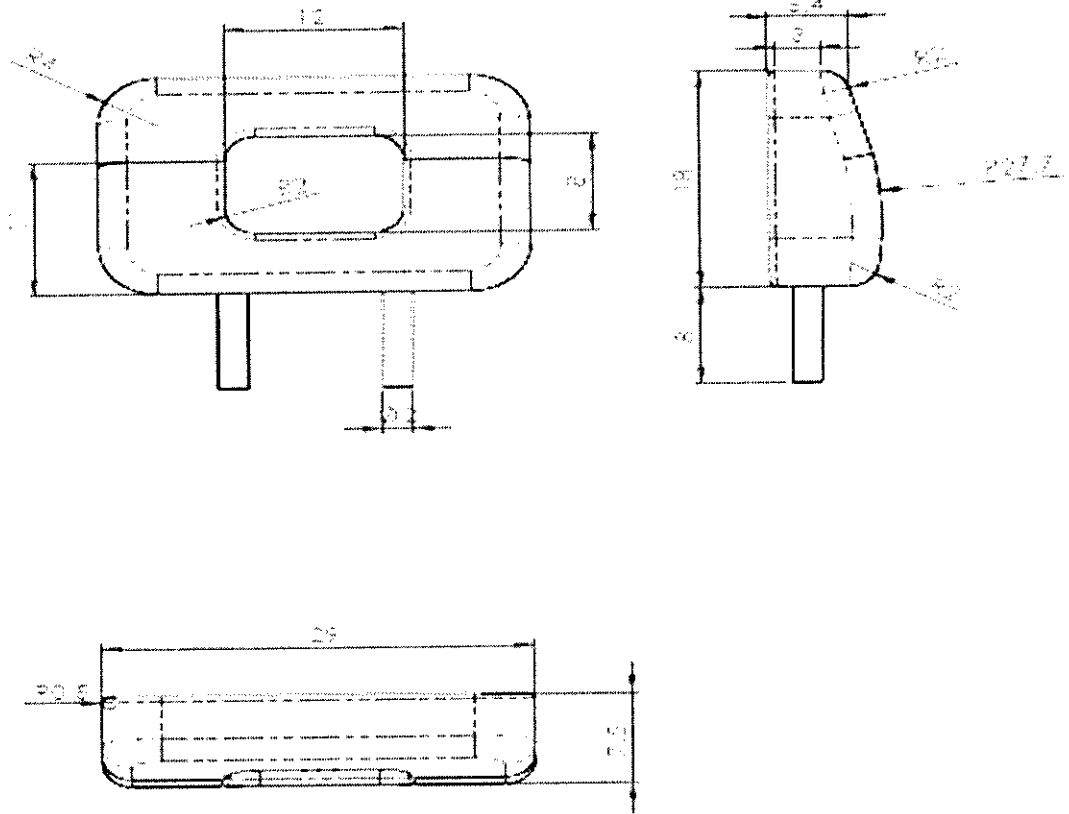
Material ; Poliuretano inyectado de alta densidad

Lámina N° 8



-Cabezal

Lámina N° 9

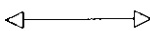


ASIENTO PARA CHOFER

CABEZAL

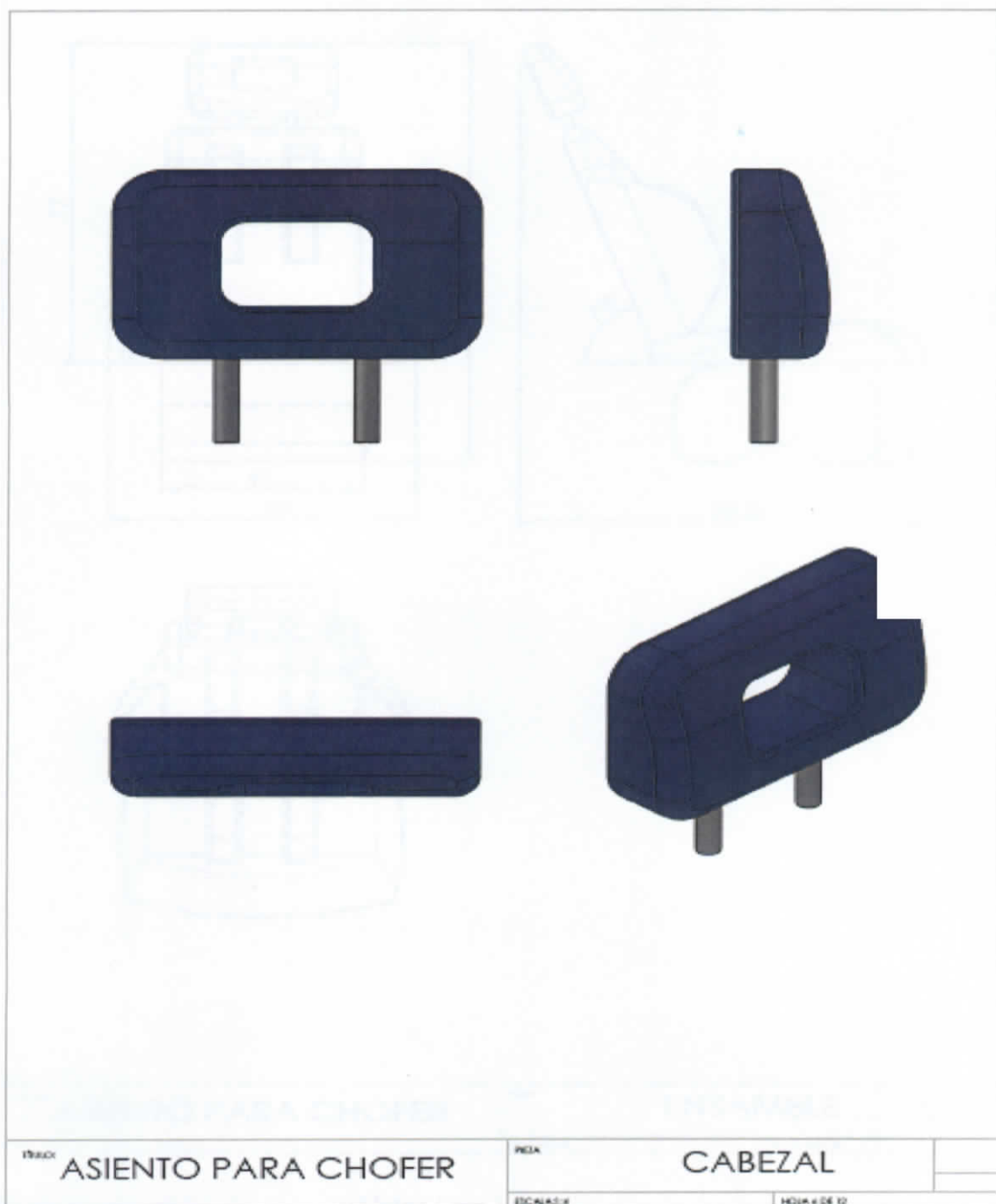
 Diámetro(cm)

(R) Radio de arco(cm)

 Cotas (cm)

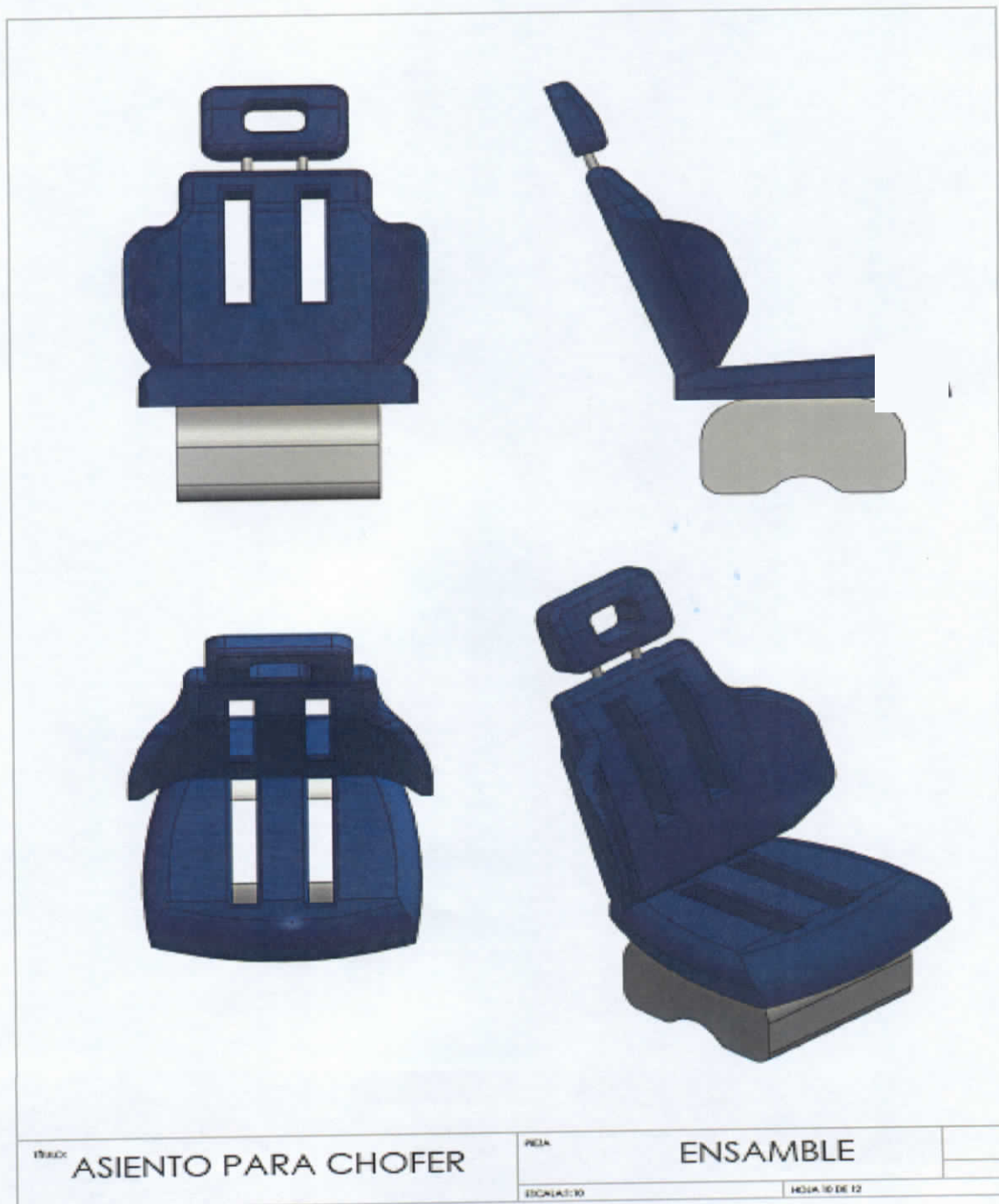
Material

- Poliuretano inyectado de alta densidad

Lámina N°10

Material

- Poliuretano inyectado de alta densidad

Lámina N° 12

Sistema de Reclinación

En el asiento, uno de los aspectos más importantes es que mantengan el tronco del conductor en posición que tienda a la vertical. No existen exigencias concretas respecto de la inclinación del respaldo, si bien se aconseja una gama de ángulos entre 0° y 20° . Aparte de proporcionar adecuada visibilidad y mayor libertad de movimientos en los hombros y brazos, esta postura distribuye el peso del tronco en la zona carnosa situada debajo de los isquiones la cual es la mejor equipada para soportar presiones. Además, el cuerpo humano con el tronco erecto puede resistir mejor las vibraciones y choques a que están sometidos los conductores. A tal fin, el perfil vertical del respaldo, deberá tener una curvatura convexa de aproximadamente 250 mm de radio y cuyo centro se halle situado a unos 250 mm, por encima del cojín comprimido del asiento. Así se conseguirá un soporte adecuado para las cinco vértebras lumbares, las cuales son las que están sometidas a mayores esfuerzos, y donde pueden producirse más microtraumatismos.

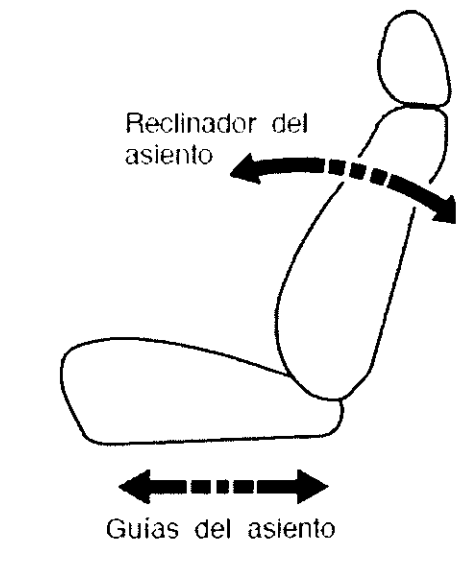


Gráfico N° 39

Mecanismo de reclinaje

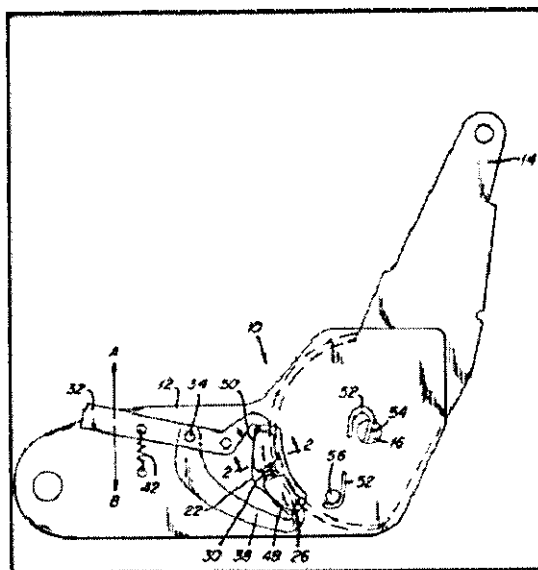


Gráfico N°40

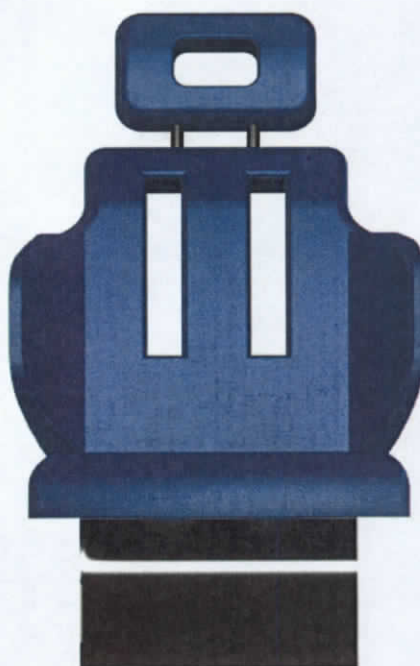
Un mecanismo reclinator para asientos de automóviles, para ajustar manualmente y trabar en su lugar en la posición hacia adelante y hacia atrás un respaldo de asiento de automóvil en relación con la base del asiento mientras esté sentado un pasajero en el mismo, caracterizado en que comprende: un brazo de ajuste teniendo un extremo superior conectado con el respaldo de asiento, una porción media y un extremo inferior teniendo una superficie dentada arqueada; una armazón de soporte unida a la base de asiento; un montaje de pivote para montar pivotalmente a la porción media del brazo de ajuste en la armazón de soporte; una transmisión de accionamiento manual asociada con la superficie dentada arqueada en el brazo de ajuste para hacer girar el brazo de ajuste para proveer ajuste del respaldo de asiento, dicha transmisión incluye un engrane de accionamiento montado rotatoriamente en la base de asiento y teniendo asociada con el mismo una perilla para rotación manual del engrane de accionamiento, engranes transmisores colocados entre el engrane de accionamiento y la superficie dentada en el brazo de ajuste para proveer una conexión de reducción de

engrane entre el engrane de accionamiento y la superficie dentada, en donde el número de rotaciones del engrane de accionamiento necesarios para hacer girar al brazo de ajuste.

Diseño Final modelo A1

Gráfico N° 41



Gráfico N° 42**Gráfico N° 43**



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- No existe en la actualidad un diseño que permita un mejor sistema de desenvolvimiento del personal que maneja los vehículos pesados.
- Se establece que al no contar con un eficiente diseño se presenta en el conductor bajos niveles de rendimiento, debido a que se ve afectada la postura y apoyos lumbares.
- En el mercado no se ha presentado un modelo específico de asientos para los conductores de vehículos pesados, lo cual limita el desarrollo de sus actividades.

6.2 Recomendaciones

- Se debe establecer un diseño técnico y especializado de los asientos que promueva en los conductores un mejor desenvolvimiento a partir de comodidad y calidad.
- Para incrementar el rendimiento laboral de los conductores, se debe generar un modelo específico de asiento, para que de esta manera se puedan desarrollar las habilidades y destrezas necesarias en el puesto de trabajo.
- Establecer un modelo de asiento para los vehículos pesados que contengan un sistema ergonómico completo a las necesidades de los conductores para si mejorar el rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chiavenato Idalberto , Gestión del talento humano , Tercera edición Mc Graw and Hill, 2007
2. Móndeolo Pedro Diseño Físico antropometría y biomecánica .Tercera Edición septiembre , Ediciones Upc, mutua universal,2000
3. Móndeolo PedroRelaciones Dimensionales. Tercera Edición septiembre 2000, Ediciones Upc, mutua universal, 2000
4. Móndeolo PedroIntroducción a la Ergonomía. Tercera Edición septiembre 2000, Ediciones Upc, mutua universal, 2000
5. PaneroJulius.Las dimensiones humanas en los espacios interiores. GG. México. Ediciones G. Gill S.A de C.V México, 2011.
6. WertherWilliam B.27 Oct 2009...8va edición, *editorial*McGraw Hill, México 2007, PG. *William B. Werther* , Administración Personal y Recursos Humano, 2007

Internet

1. www.westarco.com/InfoTecnica/Prop_Fisicas_Metales.pdf
2. www.ingepur.cl/esprayado/index.php
3. <http://es.wikipedia.org/wiki/Gossypium>
4. [www.drleirson.com .ar](http://www.drleirson.com.ar) (seminario 2008)

ANEXOS

Anexo A
Cuestionario

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
FORMULARIO DE ENCUESTAS DIGITADO AL EMPRESARIO CARROCERO

OBJETIVO: Recolectar información acerca del diseño de asientos y su incidencia en el rendimiento laboral.

Instructivo:

Al ser anónima la encuesta se ruega contestar con la verdad

Colocar una X en la respuesta elegida (sólo una x)

1.- ¿Cómo califica el actual diseño de los asientos que ud utiliza para el proceso de producción?

EXCELENTES ()

MUY BUENOS ()

BUENOS ()

MALOS ()

2.- ¿El diseño del asiento contempla elementos ergonómicos integrales?

SI ()

NO ()

3.-¿Considera que se ve afectado la salud del conductor con un diseño poco técnico?

SI ()

NO ()

4.-¿Cree ud que es necesario establecer un diseño personalizado a la necesidad de la conducción de transporte pesado en la ciudad?

SI ()

NO ()

5.-¿Existe en la ciudad especialistas en el diseño de asientos para conductores de transporte pesado?

SI ()

NO ()

6.- Considera ud que se ve afectado el rendimiento laboral por afectaciones físicas al momento de conducir?

SI ()

NO ()

7.-¿Para mejorar el rendimiento laboral es necesario?

Mejorar el diseño del asiento ()

Generar motivación al conductor ()

Otro ()

8.-¿Cree ud que las exigencias del trabajo son?

Comodidad ()

Elegancia ()

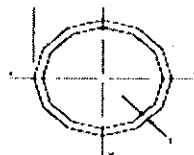
Movilidad ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo B

Cuadro de propiedades de tubos de Acero

PROPIEDADES DE TUBOS DE ACERO



Dámetro Nominal Pulg. Mm	Dám. Ext. D mm	Diám. Interior mm	Espesor t mm	Peso kg/m	Area cm ²	Momento de inercia cm ⁴	Modulo de Sección cm ³	Radio de Giro cm	No. de Cedula
1/2	21.33	17.53	1.89	0.960					30
12.7	21.33	15.79	2.77	1.347					40
	21.33	13.87	3.73	1.82					60
3/4	26.67	27.59	1.89	1.13					30
19.05	26.67	20.93	2.87	1.69					40
	26.67	18.66	3.91	2.20					60
1	33.40	29.62	1.84	1.50					30
25.4	33.40	26.56	3.41	2.73					40
	33.40	24.30	4.65	3.24					60
1 1/4	42.16	37.60	2.28	2.35					30
31.8	42.16	36.32	3.42	3.41					40
	42.16	32.46	4.85	4.47					60
1 1/2	46	46.72	2.28	2.643					30
36	46	41	3.7	4.0	5.2	12.9	5.3	1.6	40
	46	38	5.1	5.4	6.9	16.3	6.7	1.8	50
	46	34	7.1	7.2	9.2	20.1	8.3	1.8	100
2	50	57.35	2.65	3.275					30
51	50	53	3.9	5.4	6.9	27.7	9.2	2.0	40
	50	49	5.5	7.5	9.5	36.1	12.0	1.9	60
	50	45	8.7	11.1	14.1	48.4	16.0	1.9	100

Cuadro N° 30