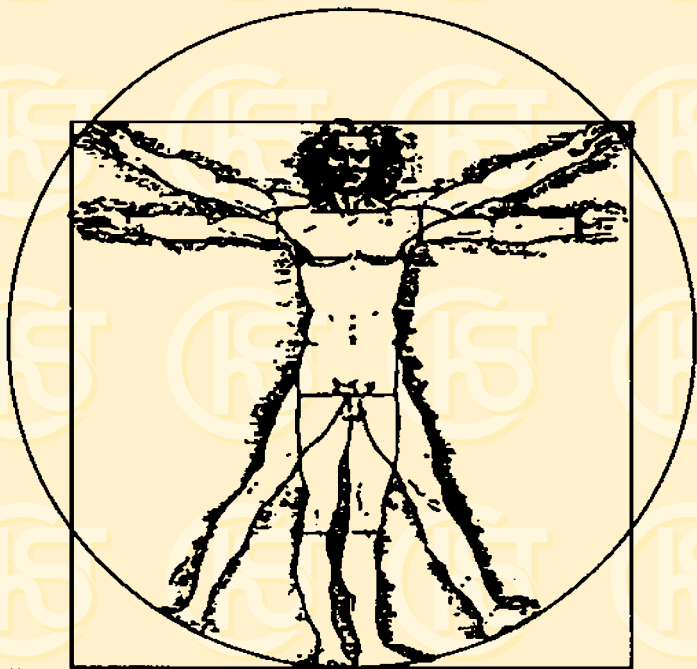
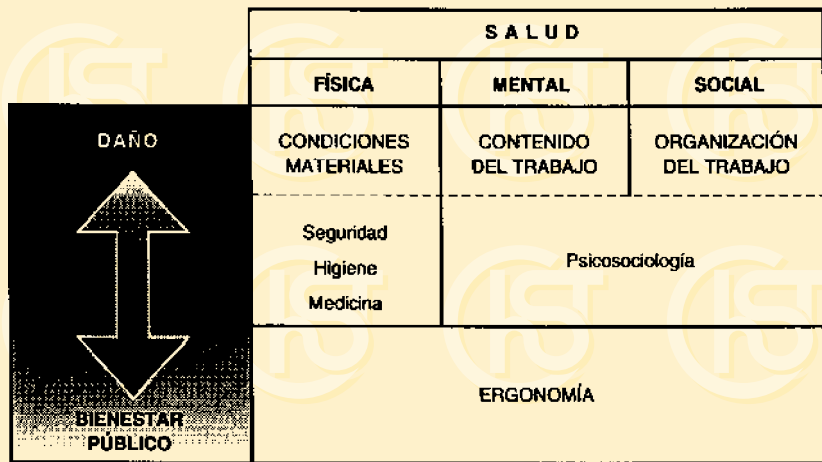


# BOCETO SOBRE DIMENSIONES HUMANAS



# DEFINICIÓN DE ERGONOMÍA



# DEFINICIÓN DE ERGONOMÍA

EL CONJUNTO DE TÉCNICAS  
CUYO OBJETIVO ES LA ADECUACIÓN  
ENTRE EL TRABAJO Y LA PERSONA

# DEFINICIÓN DEL LAROUSSE

## EL ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN RACIONAL DEL TRABAJO

# DEFINICIÓN DE FAVERGÉ

LA ERGONOMÍA ES EL ANÁLISIS  
DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES,  
CENTRADO EN LOS HOMBRES,  
QUE ASEGURA SU FUNCIONAMIENTO.

# **DEFINICIÓN DE CAZAMIAN**

**EL ESTUDIO MULTIDISCIPLINAR  
DEL TRABAJO HUMANO QUE PRETENDE  
DESCUBRIR SUS LEYES PARA FORMULAR MEJOR  
SUS REGLAS. LA ERGONOMÍA ES PUES  
CONOCIMIENTO Y ACCIÓN;  
EL CONOCIMIENTO ES CIENTÍFICO Y  
SE ESFUERZA EN PROCURAR MODELOS  
EXPLICATIVOS GENERALES;  
LA ACCIÓN TRATA DE ADAPTAR MEJOR  
EL TRABAJO A LOS TRABAJADORES**

## **DEFINICIÓN DE HUMAN ENGINEERING**

**EL ESFUERZO QUE BUSCA  
ACOPLAR A LOS SERES HUMANOS  
CON LAS MAQUINAS,  
DE FORMA QUE LA COMBINACIÓN  
RESULTANTE SEA CONFORTABLE,  
SEGURA Y MAS EFICIENTE.**

# **OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA**

**SELECCIONAR LA TECNOLOGÍA MAS ADECUADA  
AL PERSONAL DISPONIBLE**

**CONTROLAR EL ENTORNO DEL PUESTO DE TRABAJO**

**DETECTAR LOS RIESGOS DE FATIGA FÍSICA Y MENTAL**

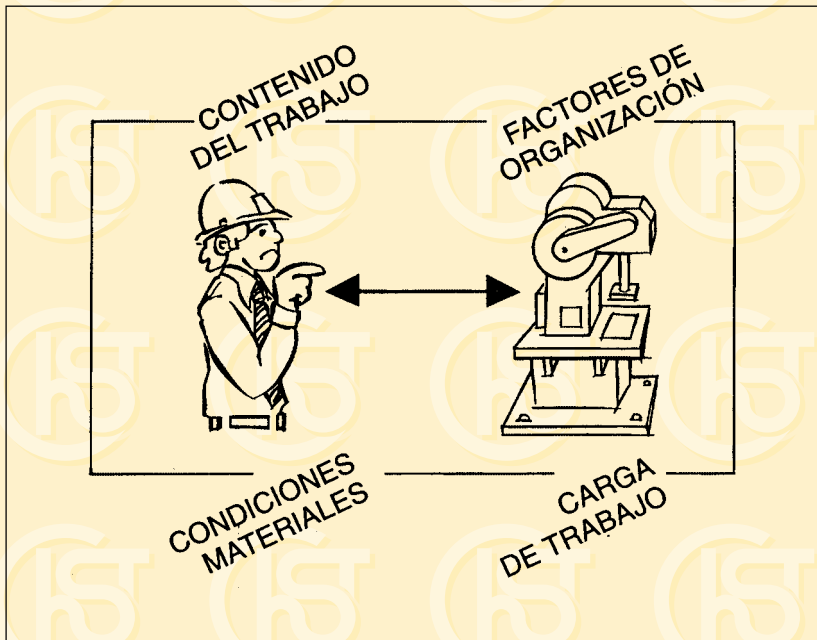
**ANALIZAR LOS PUESTOS DE TRABAJO PARA DEFINIR  
LOS OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN**

**OPTIMIZAR LA INTERRELACIÓN DE LAS PERSONAS  
DISPONIBLES Y LA TECNOLOGÍA UTILIZADA**

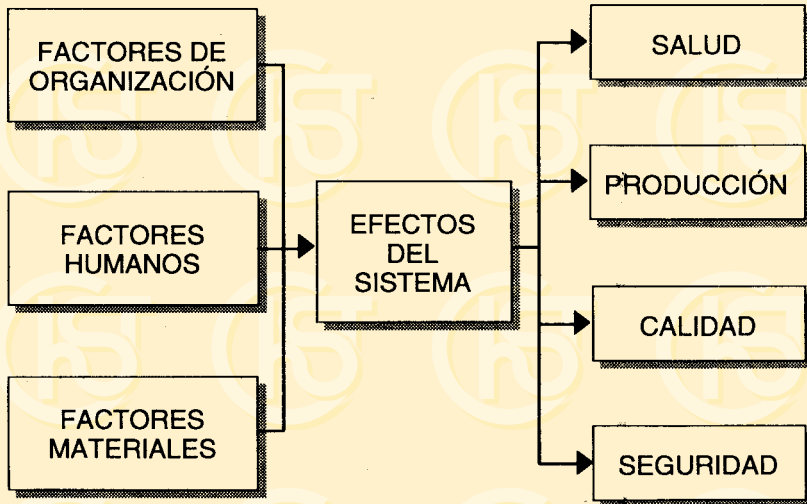
**FAVORECER EL INTERÉS DE LOS TRABAJADORES  
POR LA TAREA Y POR EL AMBIENTE DE TRABAJO**



# SISTEMA SER HUMANO-MÁQUINA



# EFFECTOS DEL SISTEMA



# EL SISTEMA EMPRESA

SISTEMA (EMPRESA)

SUBSISTEMA (TALLER)  
*SISTEMA (TALLER)*

SUBSISTEMA  
*(PUESTO DE TRABAJO)*  
SISTEMA  
SER HUMANO-MÁQUINA

SUBSISTEMA (PERSONA)

SUBSISTEMA (MÁQUINA)

# DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA ERGONOMÍA

**LA ANATOMÍA:** TRATA LA FORMA Y LA ESTRUCTURA DE LOS DISTINTOS ÓRGANOS Y EL ORGANISMO EN SU CONJUNTO, SE CENTRA EN LOS ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOMECÁNICOS.

**LA FISIOLÓGÍA:** ESTUDIA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS Y DE TODO EL ORGANISMO; EL CONSUMO ENERGÉTICO ES UNO DE LOS OBJETOS PRINCIPALES DE ESTA CIENCIA.

**LA ORGANIZACIÓN:** CONTRIBUYE A ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO, A MANTENER LA SALUD Y AL DESARROLLO DEL INDIVIDUO. INCLUYE TODO LO RELACIONADO CON LOS MÉTODOS Y TIEMPOS, ASÍ COMO LAS COMUNICACIONES.

**LA PSICOLOGÍA:** TRATA LAS LEYES DEL COMPORTAMIENTO Y LA ACTIVIDAD DE LOS SERES HUMANOS, LAS ACTITUDES, LAS APTITUDES Y LA CARGA MENTAL.

**LA PEDAGOGÍA:** TIENE EN CUENTA LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PARTICIPACIÓN Y EL ADIESTRAMIENTO Y ESTÁ LLAMADA A CONTRIBUIR AL PROCESO DE PERFECCIONAMIENTO DE LA FORMACIÓN

**LA INGENIERÍA:** AYUDA A PLANIFICAR Y A DISEÑAR EL PUESTO Y EL CENTRO DE TRABAJO.

**LA ARQUITECTURA:** ABARCA, PRINCIPALMENTE, TEMAS REFERIDOS A LOS ESPACIOS Y A LOS ACCESOS.

# **CIENCIAS APLICADAS A DISTINTAS RAMAS DE LA ERGONOMÍA**

## **ANATOMÍA**

**ANTROPOMETRÍA • BIOMECÁNICA**

## **FISIOLOGÍA**

**CONSUMO ENERGÉTICO • ENTORNO FÍSICO**

## **ORGANIZACIÓN**

**MÉTODOS Y TIEMPOS • COMUNICACIONES**

## **PSICOLOGÍA**

**ACTITUDES • APTITUDES • CARGA MENTAL**

## **PEDAGOGÍA**

**ADIESTRAMIENTO • FORMACIÓN • PARTICIPACIÓN**

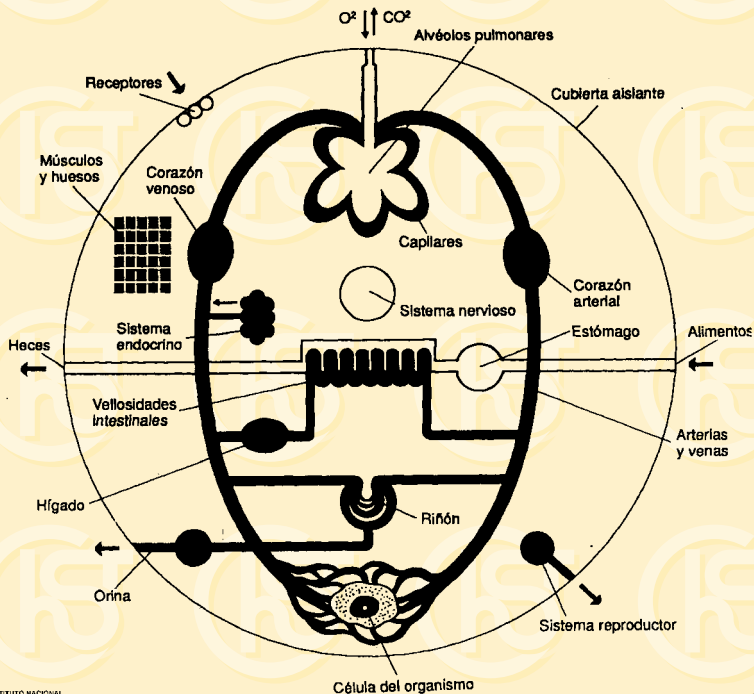
## **INGENIERÍA**

**PLANIFICACIÓN • DISEÑO**

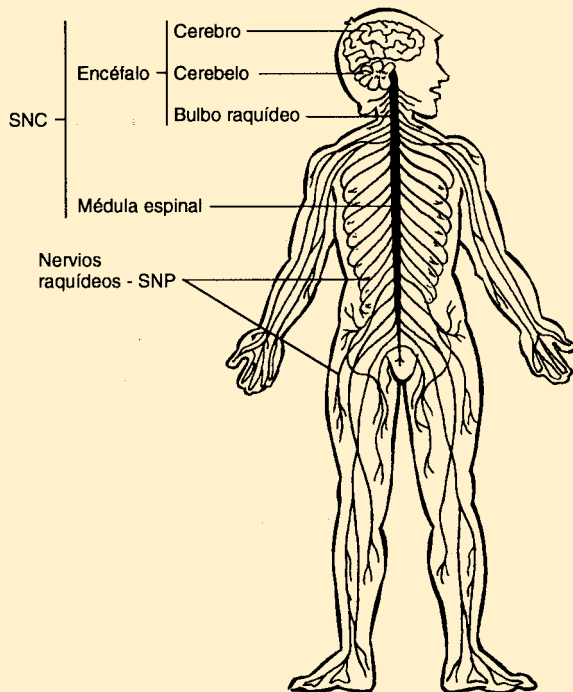
## **ARQUITECTURA**

**ESPACIOS • ACCESOS**

# ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DE UN ANIMAL SUPERIOR



# EL SISTEMA NERVIOSO



# RECEPTORES PERIFÉRICOS

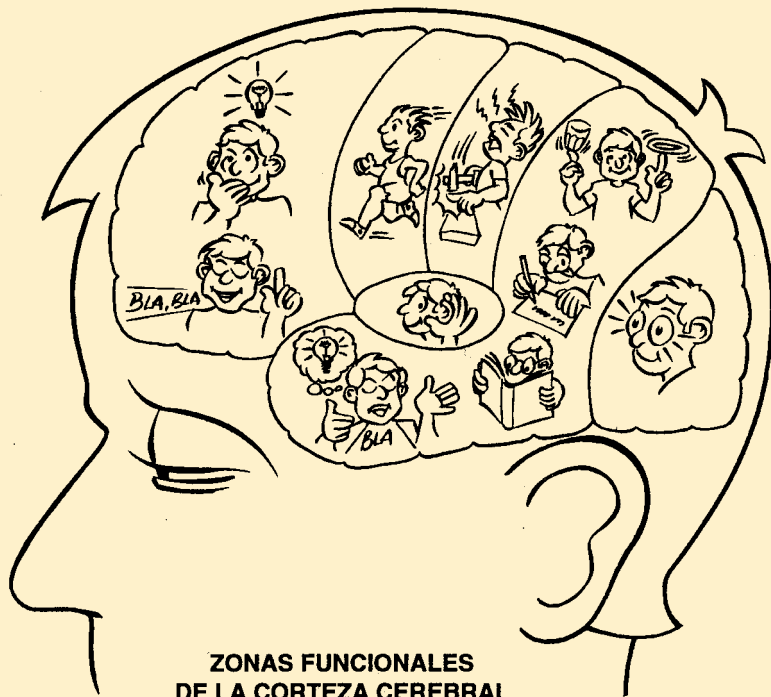
RECEPTORES PERIFÉRICOS	SENTIDO	ESTÍMULO
RETINA ( <i>OJO</i> )	VISTA	LUZ
ÓRGANO DE CORTI ( <i>OÍDO</i> )	OÍDO	SONIDO
BOTONES GUSTATIVOS ( <i>LENGUA</i> )	GUSTO	SUBSTANCIAS QUÍMICAS EN LA SALIVA
VESÍCULA OLFATORIA ( <i>NARIZ</i> )	OLFATO	SUBSTANCIAS QUÍMICAS VOLÁTILES
PIEL	TACTO	PRESIÓN, FRÍO, CALOR, DOLOR Y TACTO



# VÍAS DE COMUNICACIÓN

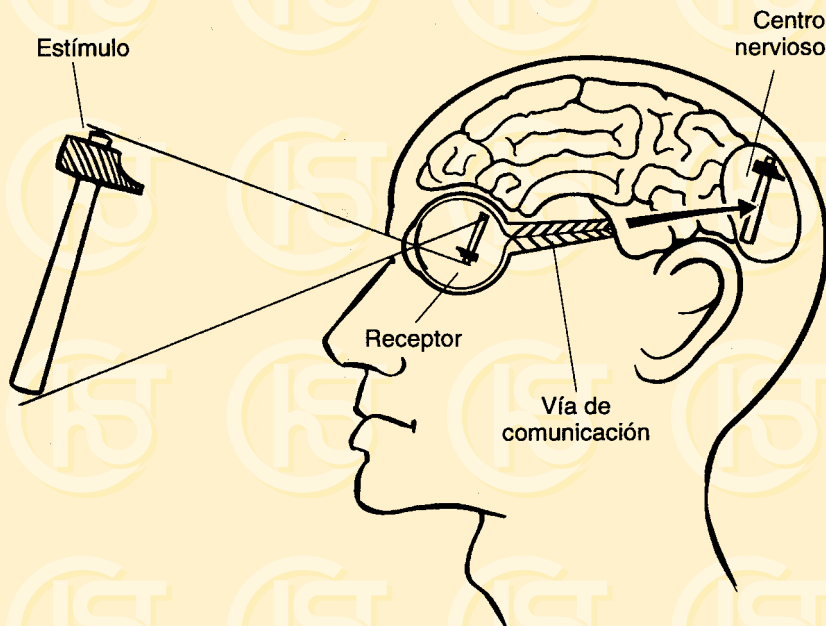
SENTIDO	NERVIO
VISTA	N. ÓPTICO
OÍDO	N. AUDITIVO
GUSTO	N. GLOsofaríngeo
OLFATO	N. OLFATORIO
TACTO	N. PERIFÉRICOS

# CENTROS NERVIOSOS

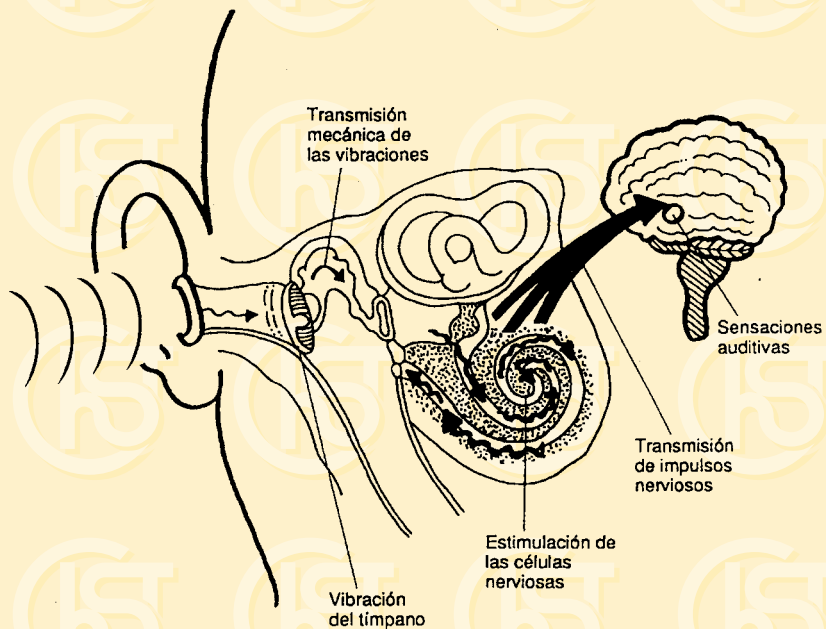


**ZONAS FUNCIONALES  
DE LA CORTEZA CEREBRAL**

# LA VISTA



# EL OÍDO



# APARATO LOCOMOTOR

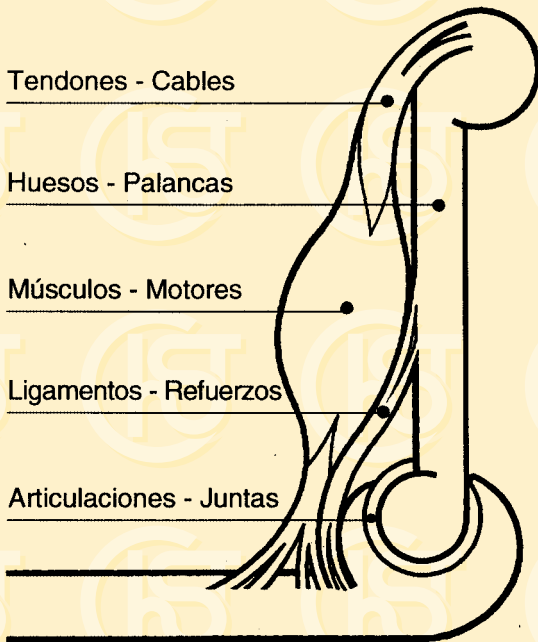
Tendones - Cables

Huesos - Palancas

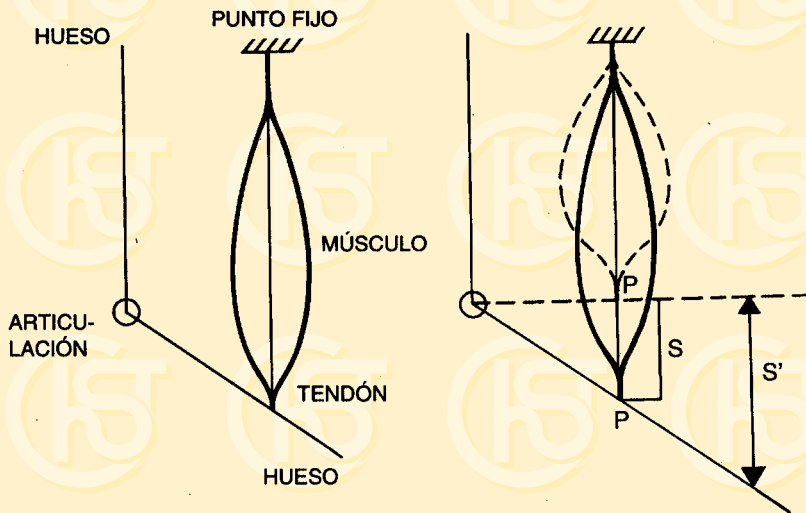
Músculos - Motores

Ligamentos - Refuerzos

Articulaciones - Juntas



# AMPLIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO

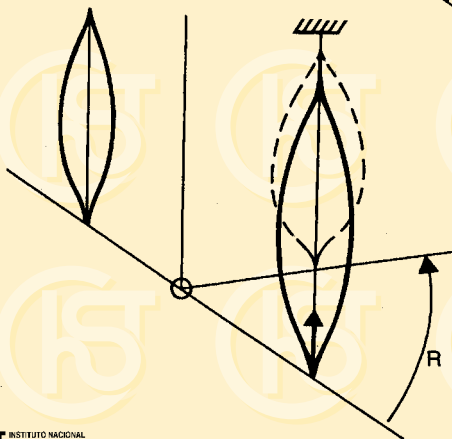


$$S < S'$$

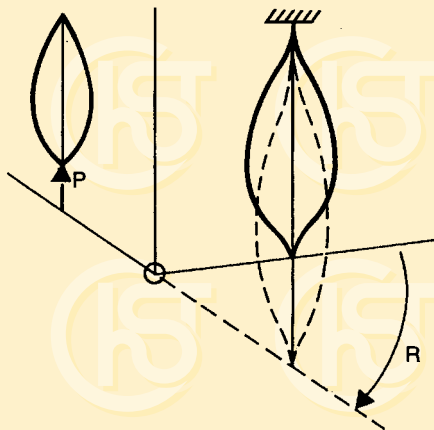
**S = DESPLAZAMIENTO DEL PUNTO DE INSERCIÓN DEL TENDÓN**  
**S' = DESPLAZAMIENTO DEL EXTREMO DE LA PALANCA**

# CONTRACCIONES MUSCULARES

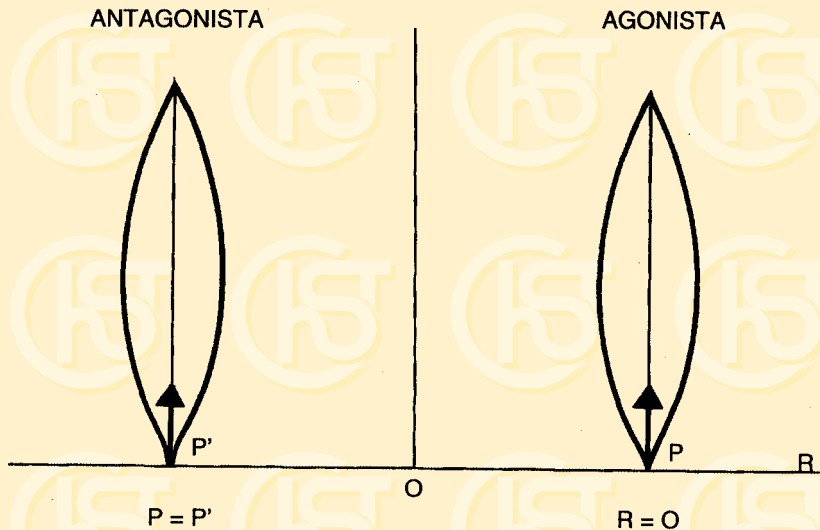
CONTRACCIÓN MÚSCULO  
AGONISTA



CONTRACCIÓN MÚSCULO  
ANTAGONISTA

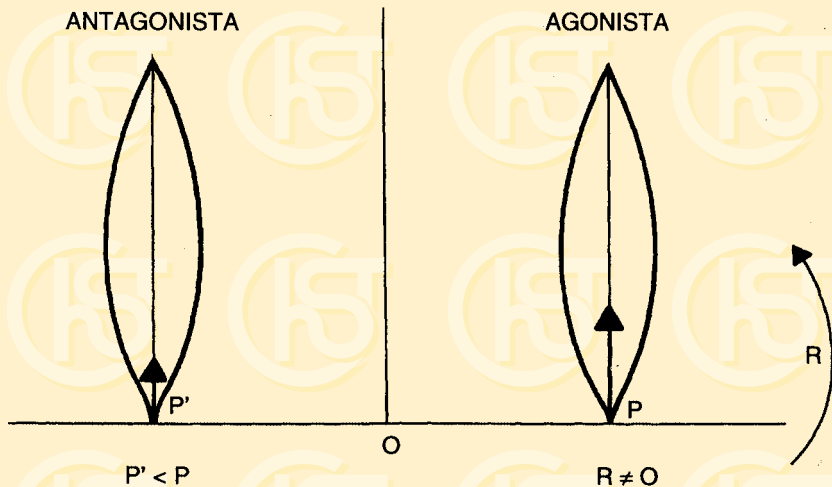


# CONTRACCIONES ISOMÉTRICAS

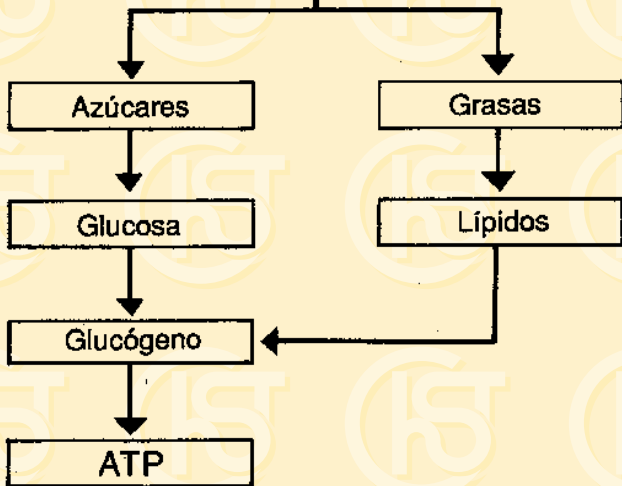




# CONTRACCIONES ISOTÓNICAS



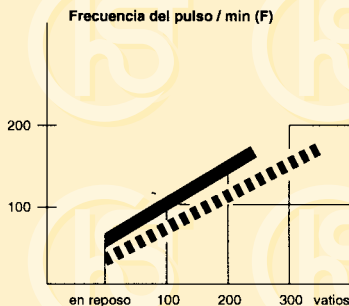
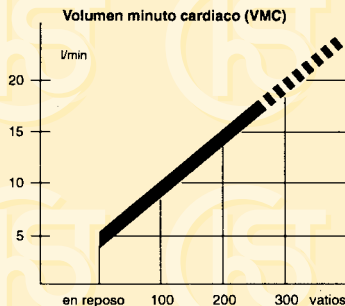
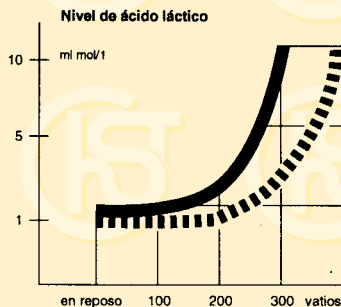
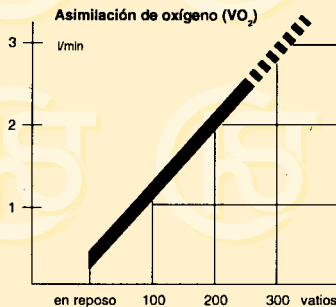
# FUENTES DE ENERGÍA



# ADAPTACIÓN AL ESFUERZO FÍSICO

SISTEMA	NO ENTRENADO	ENTRENADO
APARATO RESPIRATORIO	AUMENTO DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA  AUMENTO DE LA CANTIDAD DE AIRE INSPIRADO	AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE DIFUSIÓN
CORAZÓN Y VASOS	AUMENTO DE LA FRECUENCIA CARDIACA  AUMENTO DE LA TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA	MAYOR EFICIENCIA DE LA CONTRACCIÓN CARDIACA  MANTENIMIENTO DE LA TENSIÓN ARTERIAL

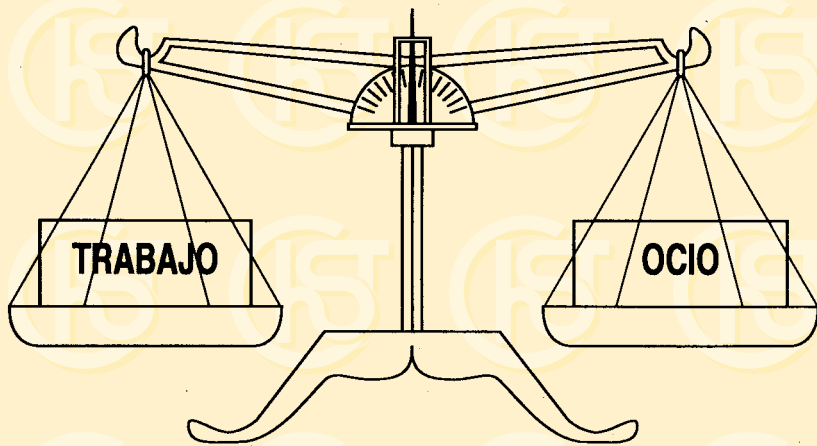
# EJEMPLOS DE ADAPTACIÓN AL ESFUERZO FÍSICO



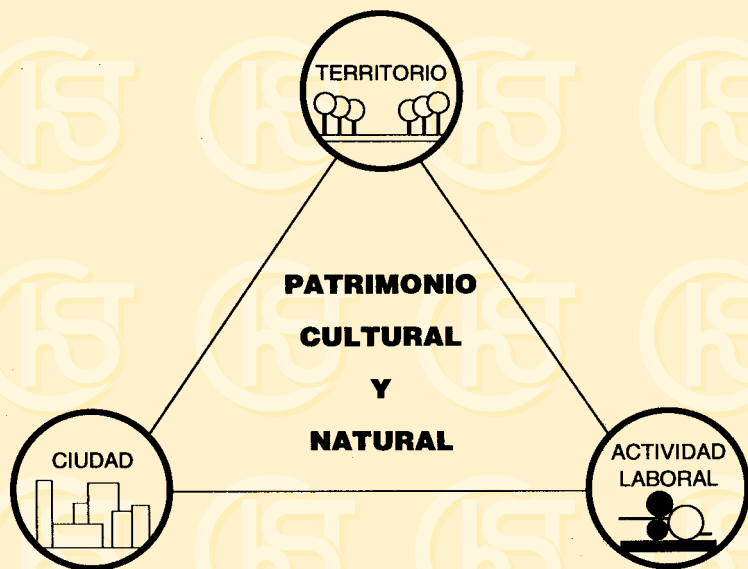
— persona no entrenada

- - - persona entrenada

# TRABAJO - OCIO



# ACTIVIDAD LABORAL CIUDAD - TERRITORIO



# **REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA UN EMPLAZAMIENTO INDUSTRIAL IDÓNEO**

**ESTUDIOS PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

**BUENA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS  
EN ENTORNO**

**PROXIMIDAD A CENTROS DE DISTRIBUCIÓN  
O CONSUMO Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

**SINTONÍA CON LOS INTERESES DEL TERRITORIO**

**ADECUACIÓN AL PLAN DE ORDENACIÓN  
TERRITORIAL**

**POBLACIÓN LABORAL  
DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO PRÓXIMO**

# PROXIMIDAD ENTRE EL HÁBITAT INDUSTRIAL Y DOMÉSTICO



**PROXIMIDAD = CONFORT**



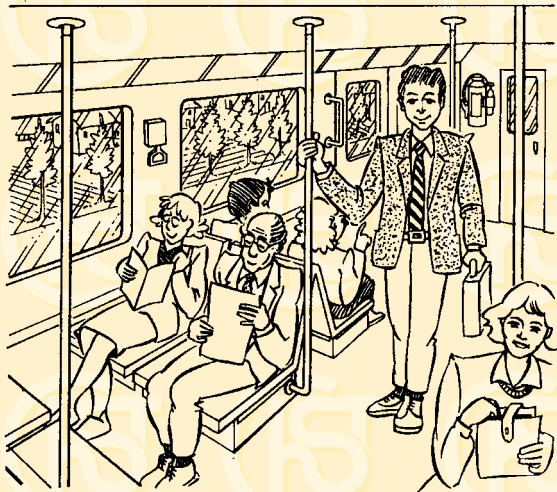
# EL DESPLAZAMIENTO AL LUGAR DE TRABAJO

LOS MEDIOS COLECTIVOS DE TRANSPORTE SON  
PREFERIBLES A LOS PRIVADOS POR SER:

**MÁS**  
ECONÓMICOS

**MÁS**  
SALUDABLES

**MÁS**  
RESPETUOSOS  
CON EL MEDIO  
AMBIENTE



# **RACIONALIDAD Y HUMANISMO EN EL DISEÑO DEL HÁBITAT INDUSTRIAL (I)**

## **RACIONALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO**

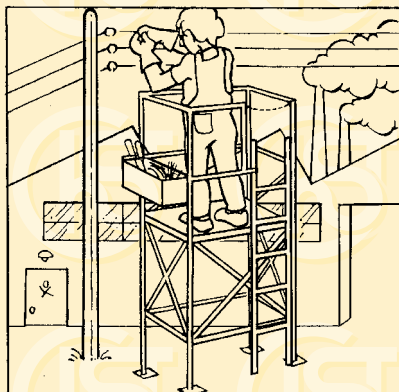
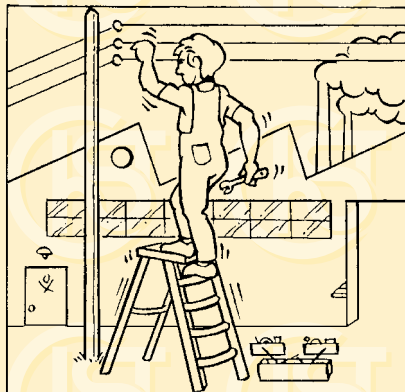
**ENCADENAMIENTO COHERENTE DE TODAS LAS FASES  
CON ESPACIOS Y MEDIOS ADECUADOS**

## **HUMANIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO**

**CONSIDERACIÓN, SIEMPRE, DE LA COMPONENTE HUMANA  
CON SUS EXIGENCIAS Y LIMITACIONES**

# RACIONALIDAD Y HUMANISMO EN EL DISEÑO DEL HÁBITAT INDUSTRIAL (II)

LA PREVISIÓN DE LOS TRABAJOS OCASIONALES  
FACILITARÁ LA ADOPCIÓN DE CRITERIOS ERGONÓMICOS  
EN TODAS LAS OPERACIONES



# **INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL HÁBITAT INDUSTRIAL**

**LUGARES DE TRABAJO ERGONÓMICOS**

**VÍAS DE CIRCULACIÓN DE PERSONAS  
Y VEHÍCULOS AMPLIAS Y DIFERENCIADAS,  
DE SER POSIBLE**

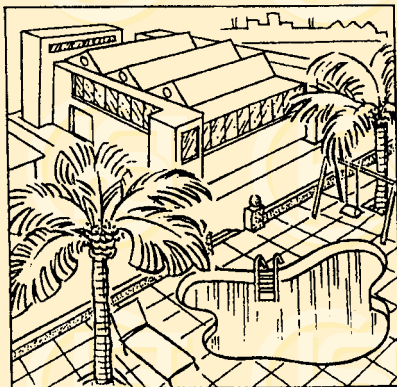
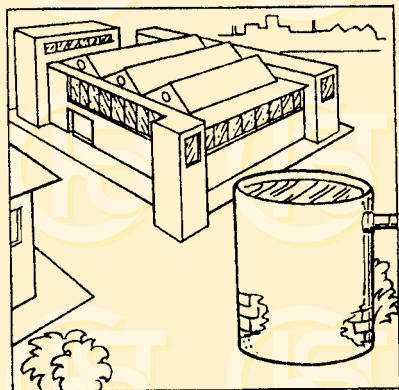
**LUGARES DE DESCANSO CONFORTABLES**

**ESPACIOS PARA REUNIONES Y ACCIONES  
FORMATIVAS**

**SERVICIOS HIGIÉNICOS PRÓXIMOS**

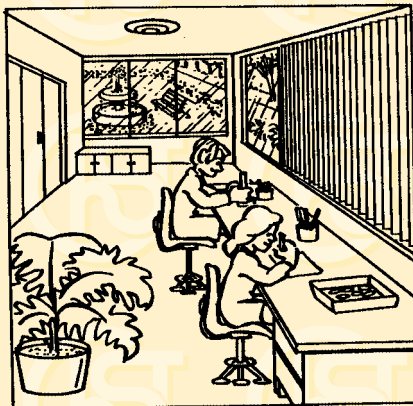
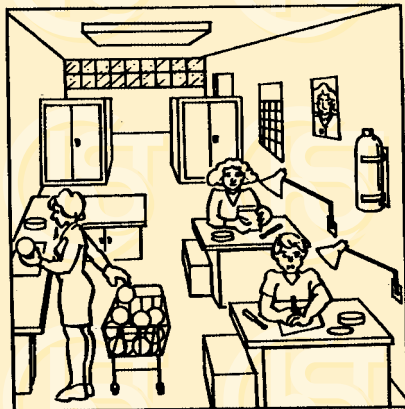
# EQUILIBRIO ENTRE FORMA-FUNCIÓN EN UN SISTEMA PRODUCTIVO

DEBE CONSIDERARSE LA MEJOR “**FORMA**” POSIBLE  
DE DAR RESPUESTA A LA “**FUNCIÓN**” REQUERIDA  
POR EL SISTEMA PRODUCTIVO



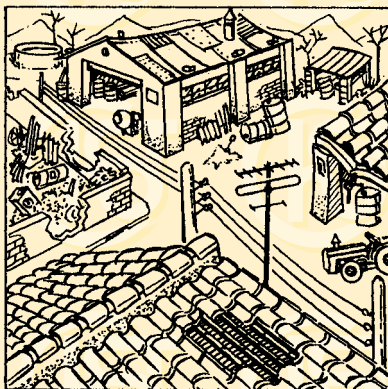
# RELACIÓN ENTRE AMBIENTES INTERIORES Y EXTERIORES (I)

LA APROXIMACIÓN A UN AMBIENTE NATURAL  
MEJORA CONSIDERABLEMENTE LA CONFORTABILIDAD  
DE LAS ÁREAS DE TRABAJO



## RELACIÓN ENTRE AMBIENTES INTERIORES Y EXTERIORES (II)

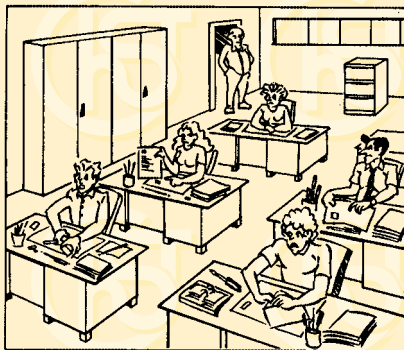
UN ENTORNO NATURAL CUIDADO EN EL CENTRO  
DE TRABAJO, CONTRIBUYE A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA  
Y LA IMAGEN DE LA EMPRESA



# CONFORTABILIDAD DE LOS AMBIENTES DE TRABAJO PERSONALIZADOS



AMBIENTE PERSONALIZADO



AMBIENTE  
DESPERSONALIZADO Y  
MONÓTONO



# **EQUIPAMIENTOS SOCIALES (I)**

## **CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS DE DESCANSO**

**AISLAMIENTO DE AGENTES AMBIENTALES  
AGRESIVOS**

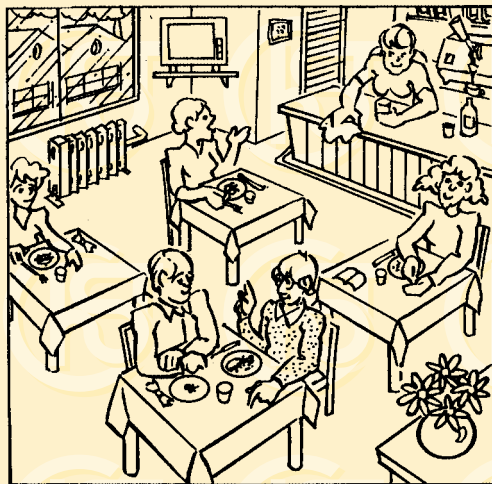
**CALIDAD DE ESPACIO QUE COMPATIBILICE  
FUNCIONES ASOCIADAS AL DESCANSO**

**PROXIMIDAD A LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS**

**DISPONIBILIDAD DE AGUA FRESCA**

## **EQUIPAMIENTOS SOCIALES (II)**

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS COMEDORES**



**ES NECESARIO  
PREVER UN LUGAR  
ADECUADO PARA  
ESTA FUNCIÓN**

**EL LUGAR SERÁ  
AGRADABLE  
Y DISPONDRÁ DE  
UN EQUIPAMIENTO  
MÍNIMO**

**SE DISPONDRÁ  
DE SUFICIENTE  
TIEMPO HÁBIL**

## **EQUIPAMIENTO SOCIAL (III)**

### **ÁREAS DE ESPARCIMIENTO Y OCIO**



**SON CONVENIENTES  
EN ZONAS  
GEOGRÁFICAS  
QUE CARECEN DE  
LAS MISMAS Y  
SE DISPONE  
DE TIEMPO LIBRE  
PARA  
SU DISFRUTE**

# EL DISEÑO DEL CENTRO DE TRABAJO

---

## OBJETIVO

Con este ejercicio se pretende que se efectúe un análisis preliminar sobre aspectos significativos relativos al diseño del centro de trabajo, con objeto de que se vea la importancia de cuestiones tales como el propio emplazamiento, la interrelación entre forma y función y entre ambientes exteriores e interiores y la necesidad de ciertos equipamientos del centro de trabajo para lograr un primer paso en el logro de la necesaria calidad de los ámbitos de trabajo.

## MATERIAL

Enunciado del ejercicio junto a los esquemas de distribución en planta y perspectiva.  
Ficha de cuestiones a resolver.  
Propuesta orientativa de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora 30 min.)

1. Exposición, por parte del monitor/a del enunciado del ejercicio y del esquema de la propuesta del nuevo centro de trabajo a estudiar para familiarizar al alumnado con el proyecto.
2. División de los alumnos en grupos reducidos. Cada grupo deberá realizar el análisis planteado, el cual debe ceñirse exclusivamente a la información suministrada por el material escrito entregado y las aportaciones que el monitor/a desee introducir.
3. La tarea de los grupos consistirá en proponer mejoras relativas al diseño del centro de trabajo. Pueden realizar algún esquema gráfico que haga más entendible la mejora espacial y funcional propuesta (60 minutos).
4. Puesta en común. El portavoz de cada grupo presentará la propuesta del grupo para cada una de las cuestiones planteadas. Cada una de las propuestas, una vez planteadas por los diferentes grupos, será analizada globalmente con la contribución del monitor. Se procurará que no se pase a la cuestión siguiente sin haber tratado y resuelto la anterior (30 minutos).

El monitor/a debe sintetizar los criterios dados por los grupos y al mismo tiempo procurar que los alumnos comprendan que las soluciones no son únicas y que cuantas más variables de tipo ergonómico consideremos en la fase inicial de diseño, más ricas en contenido podrán ser las soluciones propuestas, y más coherente será el proyecto.

NOTA: Este ejercicio será utilizado en ejercicios posteriores, por lo que se debe conseguir que los alumnos obtengan una visión clara de los aspectos generales del proceso productivo.

## EL DISEÑO DEL CENTRO DE TRABAJO

### Ficha enunciado

Una empresa familiar dedicada a la fabricación de productos plásticos, se plantea la conveniencia de trasladarse a un polígono industrial situado a 10 km del municipio en el que actualmente está ubicada. Razones fundamentales de tal cambio de emplazamiento son la falta de espacio actual, que imposibilita la ampliación del centro de trabajo para cubrir las expectativas de crecimiento que se han generado en estos últimos años, y también, las condiciones favorables de oferta de suelo industrial en el susodicho polígono.

El municipio de localización de la empresa es una ciudad capital de comarca, de aproximadamente 30.000 habitantes en la que existen también varios pequeños municipios, en un radio de 30 km. Existen centros de enseñanza secundaria y profesional de 2º grado.

El 80% de los trabajadores de la empresa vive en la capital comarcal.

En la actualidad la jornada de trabajo es partida, de 8 a 13h. y de 15 a 18h.

La plantilla de la empresa consta de 64 personas, distribuidas de la siguiente forma:

Área de transformación de plásticos .....	30
Área de matricería y mecanizado .....	15
Mantenimiento .....	3
Almacenes .....	2
Servicios técnicos: (calidad, investigación) .....	3
Gerencia y administración .....	4
Comercial .....	6
Vigilancia y control accesos .....	1

Las áreas de transformación de plásticos, dedicadas a la fabricación de productos termoplásticos mayoritariamente por inyección y las de matricería y mecanizado funcionan como unidades completamente diferenciadas.

Precisamente una de las claves de los buenos resultados de la empresa se debe a que la unidad de matricería dispone de un nivel de cualificación muy alto, unido a un equipamiento de máquinas-herramienta de tecnología avanzada. Ello ha permitido que la empresa haya logrado un renombre en el sector, por su capacidad de producir moldes para inyección complejos.

El servicio técnico acaba de elaborar un proyecto para la metalización de ciertos componentes plásticos para la industria del automóvil, lo que permitiría abrir una línea complementaria de fabricación que, por sus expectativas, podría generar hasta 20 puestos de trabajo adicionales.

El polígono industrial en el que se prevé localizar la empresa está bien comunicado, junto a una carretera comarcal y muy próximo a un acceso a la autopista del Mediterráneo. No existe servicio de transporte público a dicho polígono. Una empresa ubicada en el mismo dispone de un servicio de autocares para trasladar a su personal en un recorrido que incluye a la capital de comarca y los tres municipios más habitados.

El polígono dispone de servicios de agua, gas natural y electricidad.

En el polígono no existe ningún restaurante.

El servicio técnico de la empresa ha iniciado los estudios previos de emplazamiento y diseño del centro de trabajo, cuya propuesta inicial se resume a continuación.

Se propone adquirir una parcela de 8.056 m<sup>2</sup>. En ella se encuentra una nave industrial de 900 m<sup>2</sup> y 7 m de altura. Dicha nave está construida a base de estructura y muros verticales de hormigón armado prefabricado, con cubierta metálica aislada térmicamente. En la cubierta hay aberturas para ventilación natural y lucernarios.

La propuesta considera el aprovechar esta nave para localizar todo el almacenamiento de materiales: materias primas, producto acabado, moldes y recambios para mantenimiento.

El almacenamiento de materiales será paletizado en estanterías metálicas y con el empleo de carretillas elevadoras.

Se prevé construir otras dos naves de iguales características que la anterior para albergar en una de ellas, la transformación de plásticos y en la otra la matricería y mecanizado, además del taller de mantenimiento. Cabría construir otra nave para la nueva área de metalizado o futuras ampliaciones.

El área de transformación de plásticos estará dotada de moldeadoras de plástico por inyección y por extrusión. Dispondrá también de dos unidades de mezclado de granza de plástico para la formulación y preparación, con equipos para pesado y mezcla de sólidos. Habrá también una unidad de pulido con varias pulidoras para mejorar el acabado de rebabas de ciertas piezas de plástico. Finalmente se dispondrá de una unidad de serigrafía para la impresión gráfica de productos en función de las necesidades de los clientes.

El área de matricería y mecanizado dispondrá de diferentes máquinas herramientas: tornos, fresadoras, taladradoras, mandrinadoras, sierras circulares, etc., además de una unidad de limpieza, desengrase y decapado de moldes.

El taller de mantenimiento, además de determinadas máquinas herramientas dispone de equipos de soldadura eléctrica y autógena, y herramientas, manuales y mecánicas, portátiles.

Un pequeño edificio aparte, de planta baja y dos pisos, albergaría las oficinas, (servicios administrativos, técnicos y comerciales) y los vestuarios y servicios higiénicos. La sala de calderas podría estar anexa a este edificio.

El plan de ordenación del polígono obliga a mantener una distancia de 12 m de las edificaciones al límite de la propiedad, colindante con la avenida principal del Polígono, aunque pueden alcanzar los límites de la parcela. El volumen máximo edificable es de 3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de superficie de parcela.

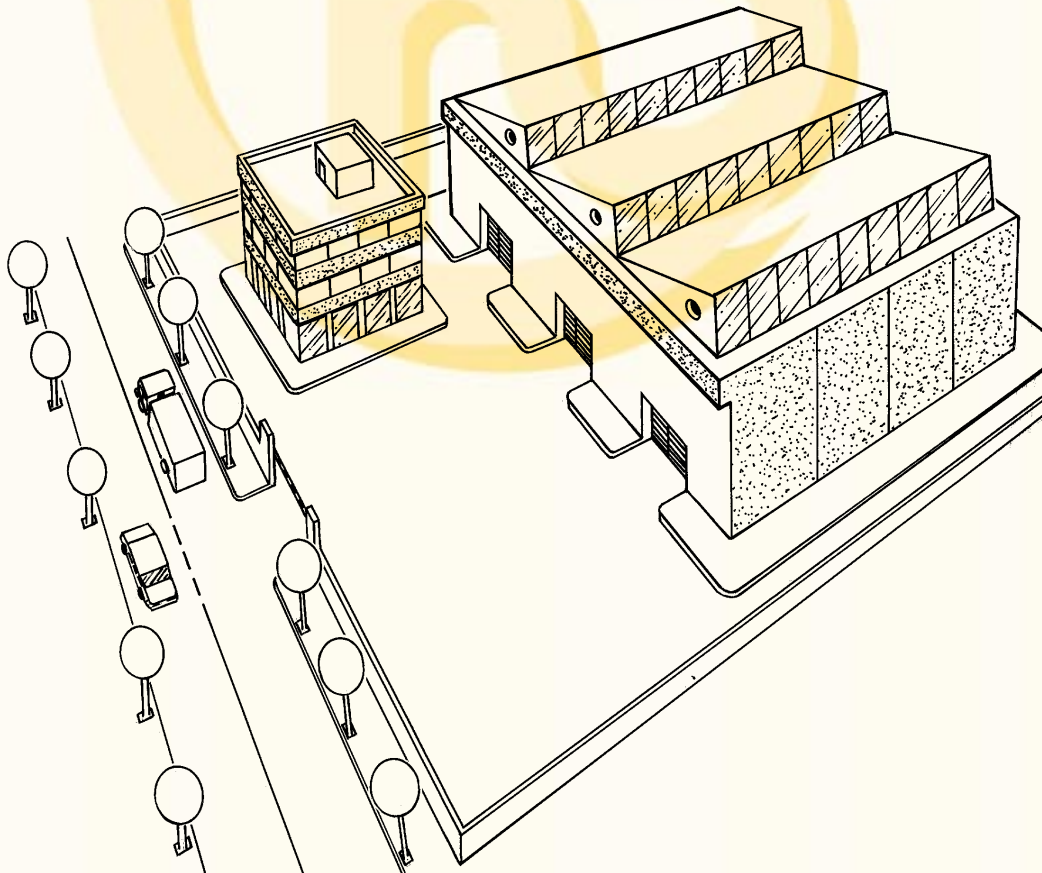
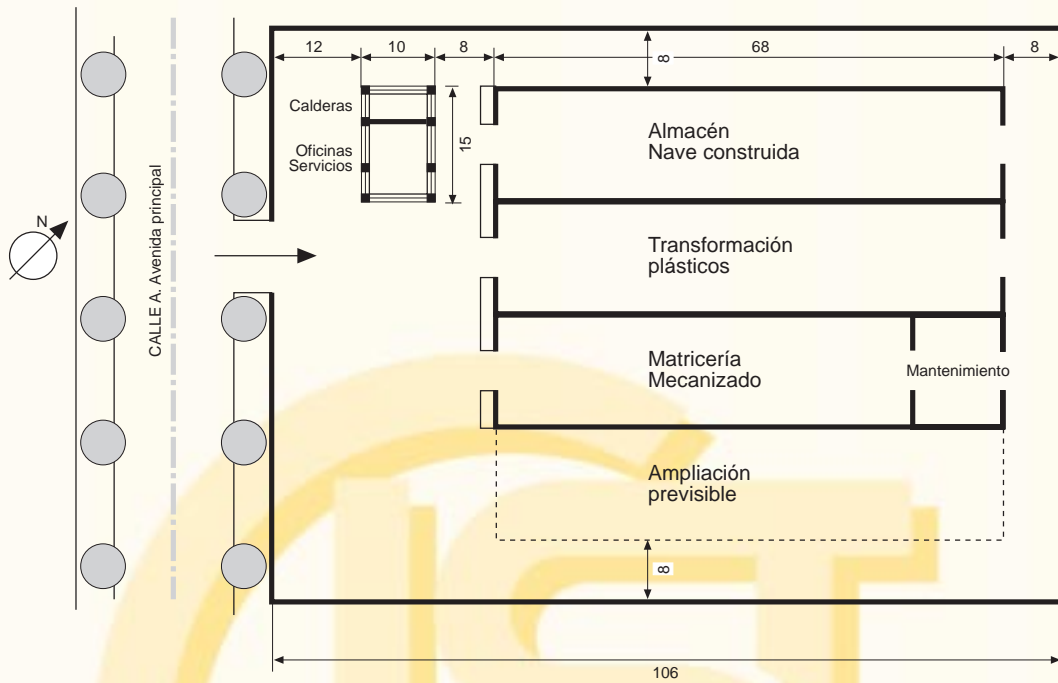
A nivel esquemático se representa un croquis de planta y una perspectiva general del conjunto para un primer análisis.

El ejercicio plantea una serie de reflexiones entorno a los aspectos ergonómicos mas relevantes del esquema inicial del nuevo centro de trabajo. El gerente convoca una reunión conjunta con el servicio técnico, que está elaborando la propuesta, y con el comité de empresa, a fin de efectuar un análisis global que permita establecer unas bases de partida para mejorar el diseño del centro de trabajo y efectuar el encargo del proyecto en términos más precisos. También se invita a esta reunión al trabajador designado y al Delegado de Prevención.

Se supone que el grupo de trabajo está constituido por los tres estamentos de la empresa gerencia-dirección, servicios técnicos y representantes de los trabajadores y deberán consensuar propuestas de solución a las cuestiones siguientes.

*(Ver esquemas en la página siguiente)*





# EL DISEÑO DEL CENTRO DE TRABAJO

## CUESTIONES A RESOLVER

1. El alejamiento del nuevo centro de trabajo del núcleo urbano generará, indiscutiblemente, algunos problemas de tiempo de desplazamiento y costes. ¿Qué mecanismos podrían aplicarse para minimizar los problemas y para que tal cambio genere en contrapartida algunas ventajas a los trabajadores?
2. ¿Qué opinión le merece el aprovechar la actual nave construida para almacén y construir dos naves similares para las distintas unidades productivas?. ¿Qué inconvenientes mas destacables, de tipo ergonómico y funcional, aprecia en las mismas por su diseño?. ¿Qué alternativas sugiere para subsanarlos?. Suponga que la superficie construida o volumen edificado debería mantenerse igual o similar.
3. ¿Qué tipo de servicios, además de los mencionados, debería reunir el edificio aislado que se proyecta construir para cubrir las necesidades más evidentes, y qué tipo de servicios o ámbitos no específicos de producción deberían preverse en las propias naves industriales?.
4. ¿Qué tipo de propuesta cabría para mejorar la calidad de los espacios exteriores de los ámbitos de trabajo, que a su vez se compatibilicen con otras necesidades previsibles como la de aparcamiento de vehículos: coches de visitas (mínimo 3), furgoneta de la empresa (1) y coches de trabajadores (mínimo 20)?. Intente efectuar una propuesta concreta al respecto, que a su vez mejore aspectos ergonómicos de funcionalidad y de interrelación de los diferentes ámbitos productivos.



## EL DISEÑO DEL CENTRO DE TRABAJO (Propuesta orientativa)

1. Se trataría, por un lado, de facilitar en lo posible el desplazamiento al nuevo centro de trabajo, y más cuando no hay un servicio de transporte público. Téngase en cuenta que puede haber personas que carezcan de vehículo. Un posible acuerdo con la empresa del polígono que dispone de servicio de transporte podría ser una alternativa para minimizar costes a la empresa. El actual horario de trabajo está concebido para disponer de un amplio margen de tiempo que permite desplazarse al domicilio propio para almorzar a la mayoría de trabajadores. Si el tiempo de almuerzo se redujera, por ejemplo a 1h., y el personal pudiera almorzar en el propio centro de trabajo, la jornada laboral podría reducirse, pudiendo llegar los trabajadores más pronto a su casa. Si el almuerzo en la empresa estuviera subvencionado, aunque fuera parcialmente por la misma, se aportaría una ventaja considerable.
2. En principio, una nave cerrada **perimetralmente** salvo en sus extremos en donde se suponen ubicados los accesos, no debería plantear problemas considerables debido a que las personas **que allí trabajan** son muy pocas. En cambio sí que **demuestran** una desatención ergonómica a los recursos humanos, al proyectar las naves de producción como si fueran **cajas cerradas**, **prescindiendo de las interrelaciones funcionales** entre los diferentes **ámbitos de trabajo** y **prescindiendo de la conveniente** relación con los ambientes exteriores. No se aprovecha suficientemente la iluminación natural como factor de confort, especialmente en latitudes como la nuestra.

Las soluciones pasarían por estudiar con detenimiento la funcionalidad del proceso productivo y las dependencias entre las **distintas áreas**, a fin de acortar recorridos y facilitar la comunicación tanto a nivel de proceso productivo como personal. La comunicación entre las diferentes áreas en una empresa de pequeño tamaño como ésta, debería ser fundamentalmente a través de espacios interiores.

Es importante prever aberturas laterales de iluminación natural y comunicación visual con el exterior, cuidando debidamente de la protección solar, para evitar deslumbramientos y otras molestias.

Si bien es correcto plantearse un almacén general de materias primas y productos acabados, debe considerarse la necesidad de disponer de **ciertos almacenamientos**: de carácter **intermedio** próximos a los lugares de trabajo, **por ejemplo** de recambios próximo al taller de mantenimiento. El almacenamiento de **moldes** debería estar estrechamente conectado con el área de **matricería y mecanizado** y el área de transformación de plásticos. Tengamos en cuenta que mediante polipastos móviles deberemos trasladar los moldes una vez finalizados a las máquinas de moldeo de plásticos, y el stock general de moldes será utilizado mayoritariamente para los usados, que en algún momento pueden ser reutilizados.

3. El edificio aislado que se pretende construir es de discutible necesidad como tal, por varias razones. En nuestro caso al tratarse de una parcela relativamente pequeña resulta más efectivo concentrar lo edificado, y que, indudablemente, facilitará el disponer de un espacio exterior de mayor calidad en el interior del recinto.

En segundo término hay que estudiar la conveniencia de que las áreas administrativas y de gestión implicadas directamente en los procesos productivos se localicen integradas a éstos.

En un ámbito físico completamente separado de producción sería oportuno localizar algunos servicios complementarios como el de cafetería-restaurante, de conveniente instalación (la preparación de comidas podría realizarse en el mismo centro o bien traerlas de fuera a través de un servicio contratado). También podría albergar una sala polivalente para reuniones y formación.

Tales servicios comunes podrían localizarse en la zona denominada en el croquis “ampliación previsible”, en planta baja o en un piso superior en función de las necesidades y exigencias reales de aumento de la producción.

Considerar la conveniencia de ubicar algún local de reunión e incluso algún servicio higiénico complementario en las propias naves de producción.

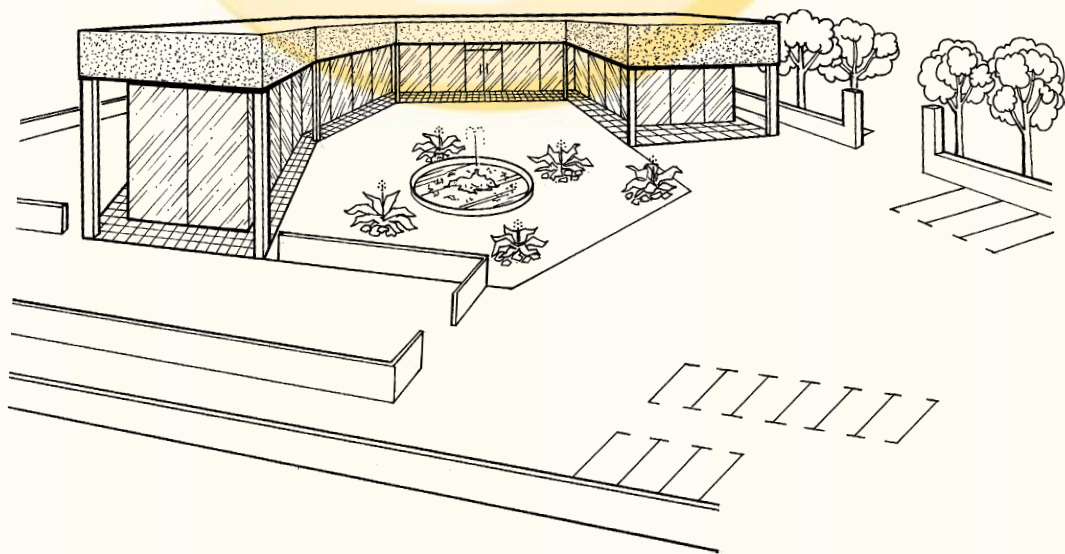
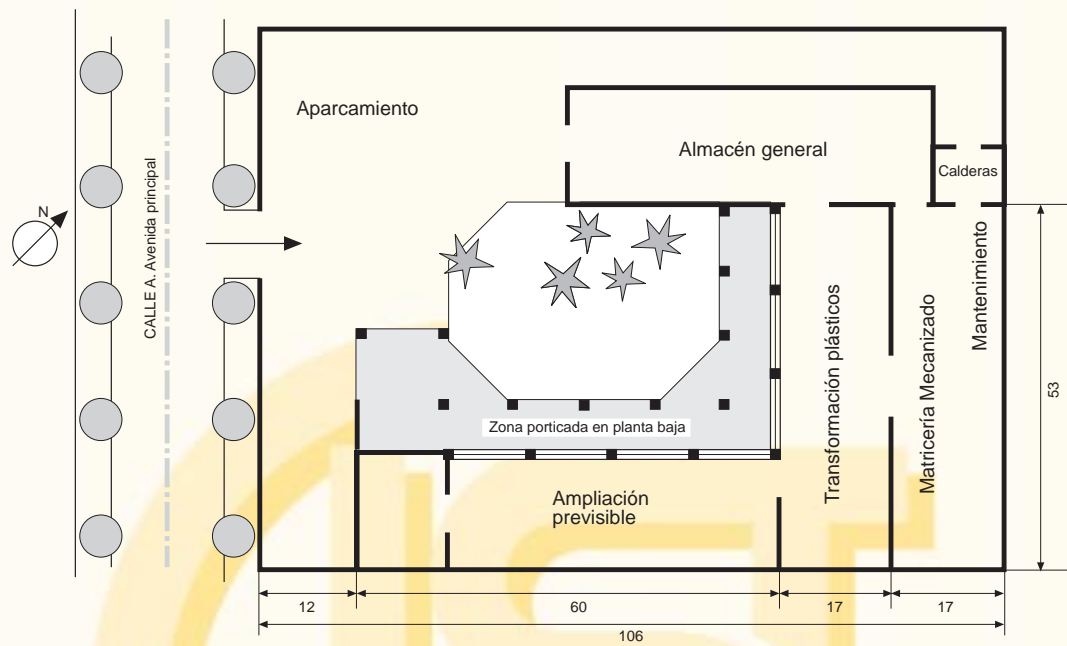
4. Si bien hay que considerar la posibilidad de que los vehículos puedan aparcar en el interior del recinto o en el exterior, en un área próxima, no debe darse una importancia excesiva a este hecho, si ello va en detrimento de la calidad del espacio libre resultante y por lo tanto influye en la riqueza del diseño del entorno de trabajo. En tal sentido, al ser limitado el número de vehículos a aparcar en el interior del recinto, éstos deberían ocupar lugares controlados y concentrados.

El esquema de distribución en planta y perspectiva que se propone, sin más pretensión que la del mostrar una de las muchas posibles soluciones, puede aportar algunas ideas interesantes, aunque sea a un nivel básico sin entrar en detalles:

- Integración de espacios interiores y exteriores.
- Mejor aprovechamiento colectivo del área libre que se propone ajardinada.
- Puede resultar provechosa y gratificante la idea de concebir un patio central con las áreas de trabajo a su entorno, y que a su vez esté conectado visualmente a la avenida principal arbolada
- Localización de áreas de reunión, descanso y servicios higiénicos distribuidas racionalmente en las zonas de producción.
- Mejor interrelación entre las diferentes áreas de trabajo.

- Mejor aprovechamiento de la iluminación natural en las áreas de trabajo.
- Aparcamiento de vehículos localizado en lugar retirado.

*(Ver esquemas en la página siguiente)*



# **ANÁLISIS ERGONÓMICO ÁMBITO DE APLICACIÓN**

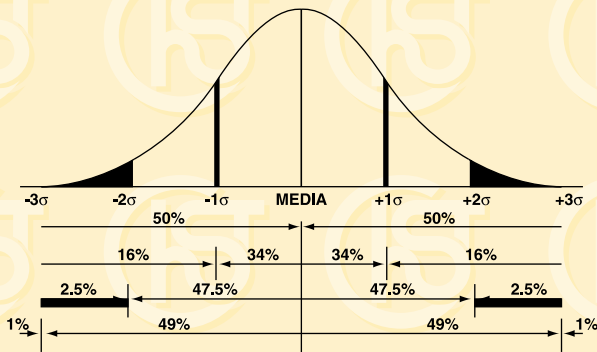
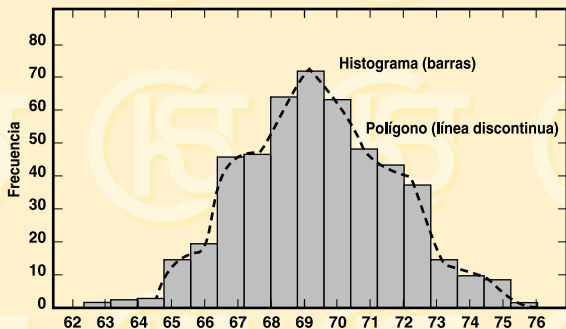
**DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS OBJETOS**

**DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS ESPACIOS  
DE TRABAJO**

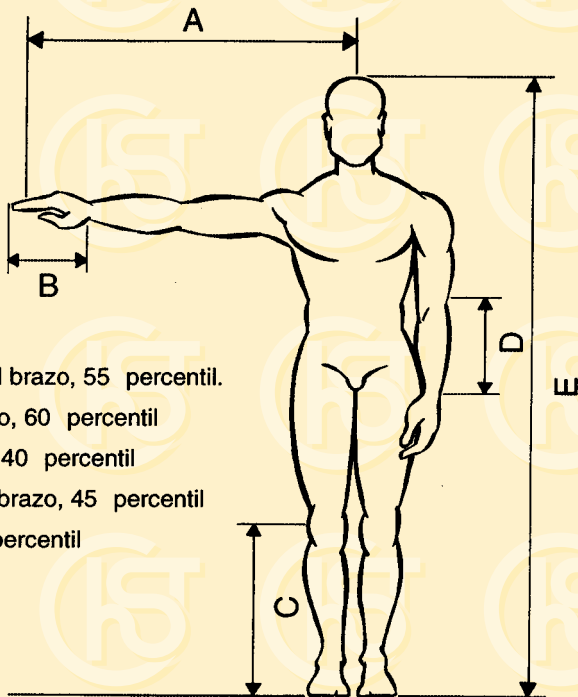
**DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS ELEMENTOS  
OPERACIONALES Y DE FUNCIONAMIENTO**

**DISEÑO ERGONÓMICO AMBIENTAL**

# CRITERIOS DE DISEÑO ERGONÓMICO



# DIMENSIONES HUMANAS Y SU PROPORCIÓN



A Alcance lateral brazo, 55 percentil.

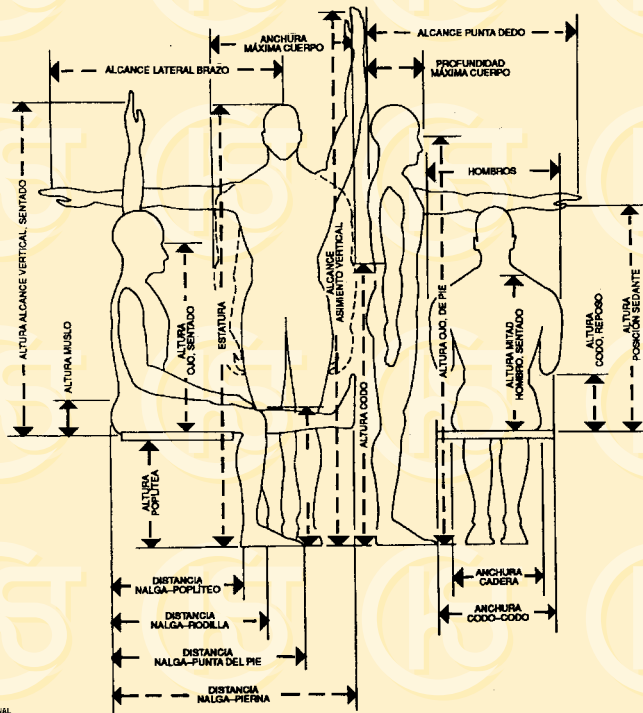
B Distancia mano, 60 percentil

C Altura Rodilla, 40 percentil

D Distancia antebrazo, 45 percentil

E Estatura, 50 percentil

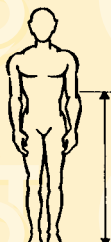
# LAS DIMENSIONES HUMANAS



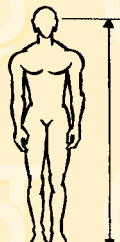
# DIMENSIONES ESTRUCTURALES



**A**



**B**



**C**

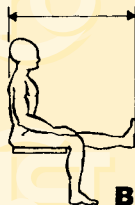
PERCENTIL	CENTÍMETROS		
	A	B	C
95 HOMBRES	91,9	120,1	174,2
95 MUJERES	81,3	110,7	162,8
5 HOMBRES	78,2	104,9	154,4
5 MUJERES	68,1	98,0	143,0



# DIMENSIONES FUNCIONALES



**A**



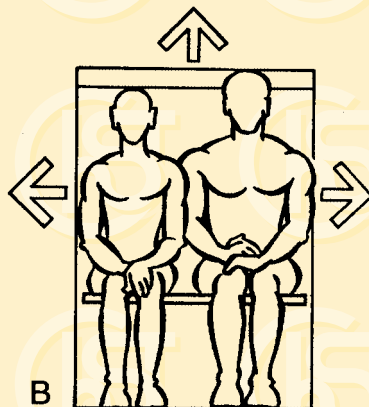
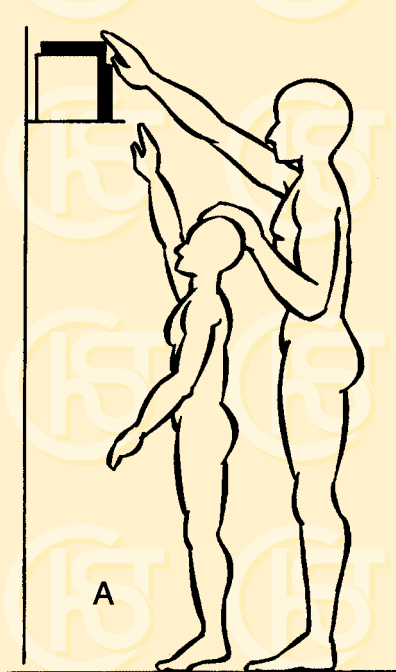
**B**



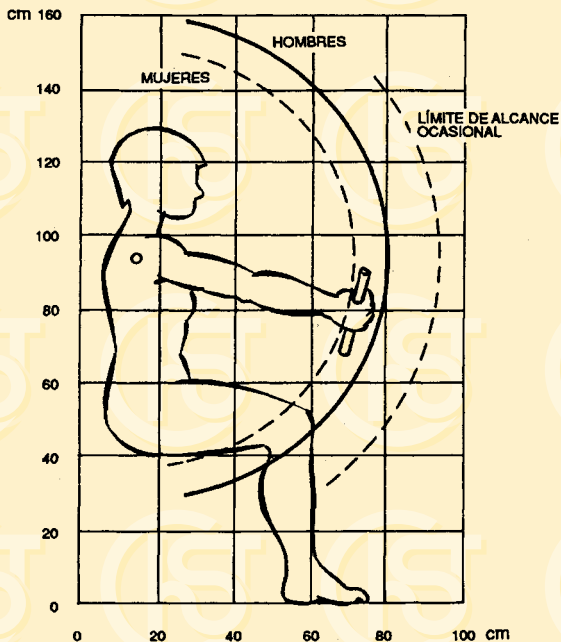
**C**

PERCENTIL	CENTÍMETROS		
	A	B	C
95 HOMBRES	97,3	117,1	131,1
95 MUJERES	92,2	124,5	124,7
5 HOMBRES	82,3	100,1	149,9
5 MUJERES	75,9	86,4	140,2

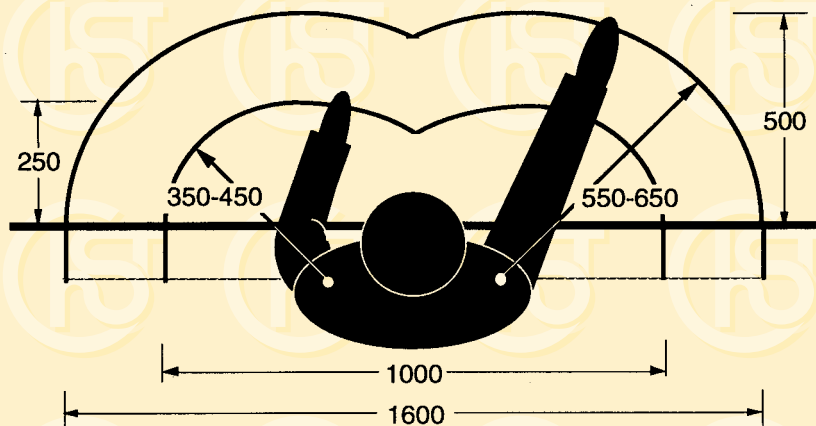
# ALCANCE Y HOLGURA



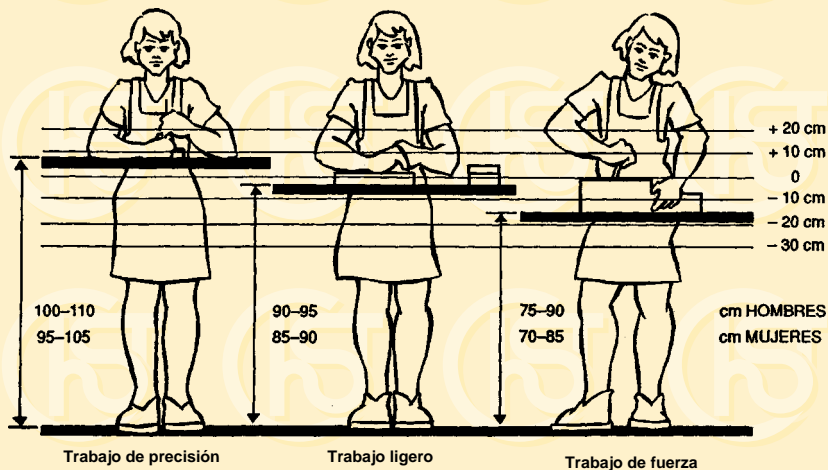
# ALCANCE VERTICAL



# ALCANCE HORIZONTAL



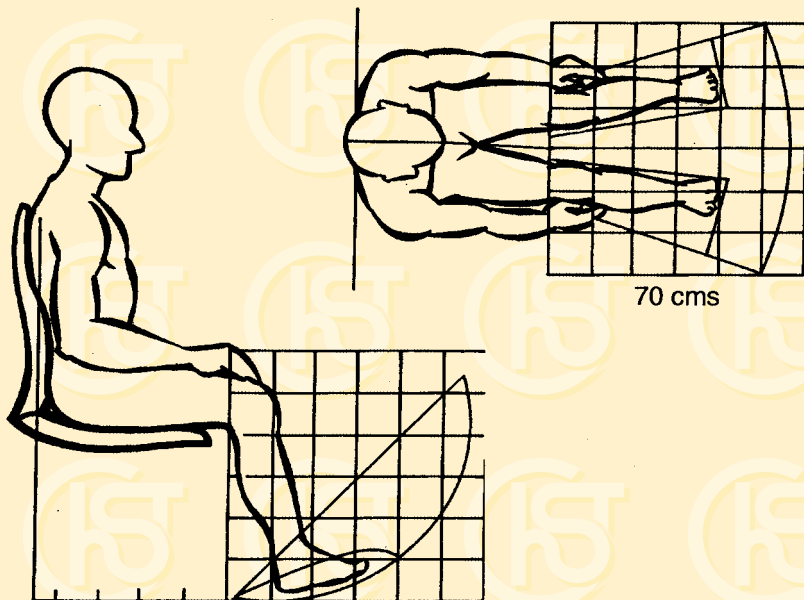
# ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO



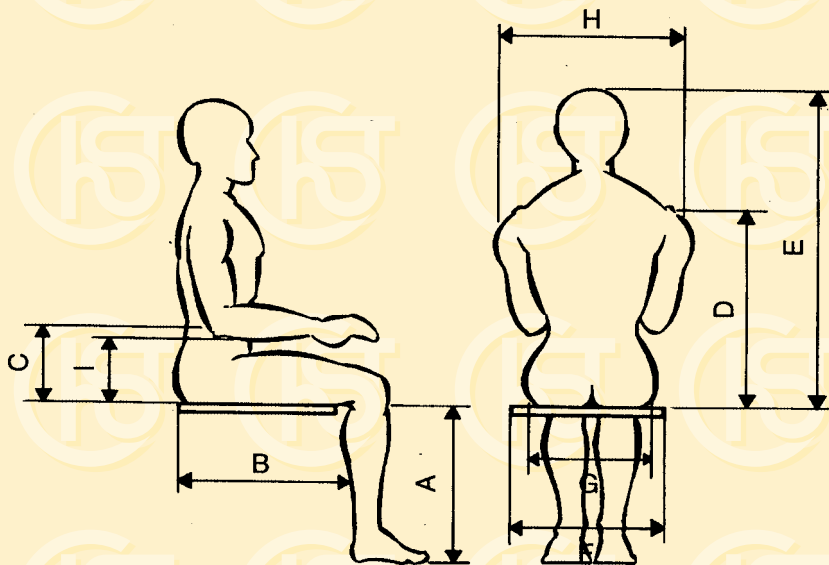
104.5 cm HOMBRES

98.0 cm MUJERES

# ESPACIO RESERVADO PARA LAS PIERNAS



# DISEÑO DE SILLAS



A Altura poplíteo

B Largura nalga-poplíteo

C Altura codo reposo

D Altura hombro

E Altura sentado, normal

F Anchura codo-codo

G Anchura caderas

H Anchura hombros

I Altura lumbar

# SILLA

## HAY QUE CONSIDERAR

ALTURA • RESPALDO • BASE DE APOYO  
TIPO DE REVESTIMIENTO

## RECOMENDACIONES

LA ALTURA DEBE SER REGULABLE. LA ALTURA IDEAL SERÁ  
AQUELLA QUE CON LOS PIES PLANOS  
SOBRE EL SUELO, LA PIERNA QUEDE HORIZONTAL

EL RESPALDO DEBE SER REGULABLE EN ALTURA  
Y ÁNGULO DE INCLINACIÓN

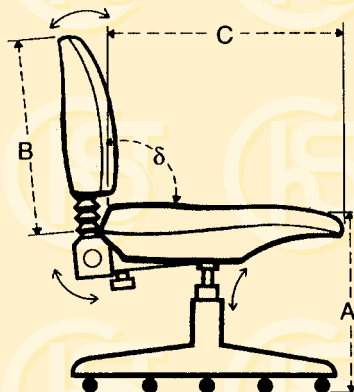
LA BASE DE APOYO DISPONDRÁ DE CINCO PATAS  
CON RUEDAS, ESTABILIDAD CORRECTA

EL MATERIAL DE REVESTIMIENTO SERÁ DE TEJIDO  
TRANSPIRABLE Y FLEXIBLE,  
Y CON UN ACOLCHAMIENTO DE 20 mm DE ESPESOR

EL BORDE ANTERIOR DEL ASIENTO REDONDEADO



# DIMENSIONES DE UNA SILLA



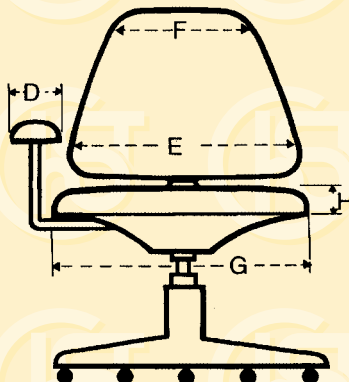
A: 38 - 50 cm

B: > 35 cm

C: 38 - 40 cm

δ: 90 - 110°

↕: Dimensiones ajustables



D: 6 - 10 cm

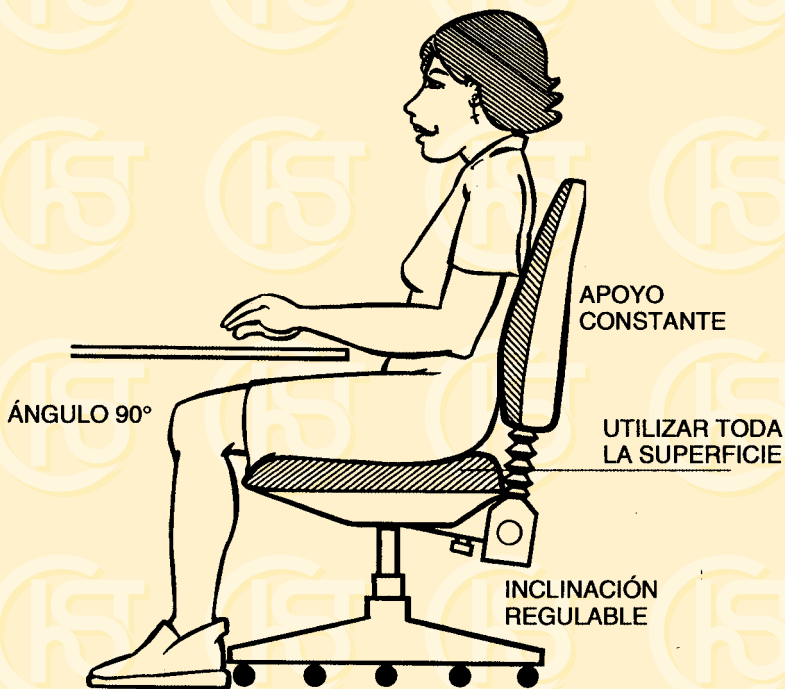
E: > 35 cm

F: < 80 cm

G: 40 - 45 cm

H: 2 cms

# POSICIÓN SENTADA CORRECTA



# REQUISITOS BÁSICOS DE CONFORT VISUAL

SISTEMA O EQUIPO DE ILUMINACIÓN ADECUADO  
AL TIPO DE TAREA

CANTIDAD DE LUZ

COMPONENTES

LUZ DIFUSA

LUZ DIRECTA

EVITAR LAS REFLEXIONES MOLESTAS

REDUCCIÓN DEL CONTRASTE

DESLUMBRAMIENTOS

SOMBRAS EXCESIVAS

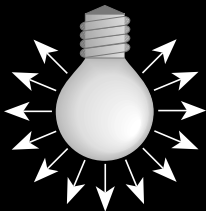
PREVEER EL MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ENVEJECIMIENTO DE LAS LAMPARAS



# UNIDADES DE MEDIDA DE LA LUZ

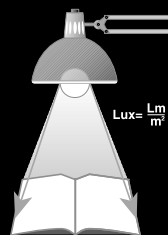
FLUJO LUMINOSO: unid. LUMEN (Lm)



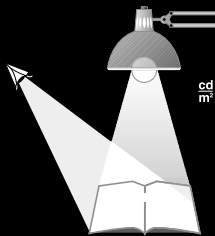
INTENSIDAD LUMINOSA (I)



NIVEL DE ILUMINACIÓN

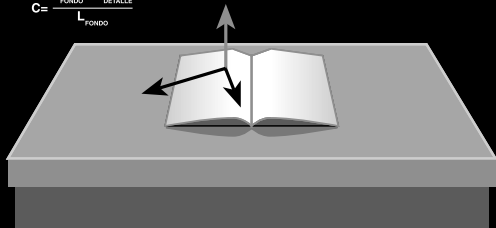


LUMINANCIA O BRILLO FOTOMÉTRICO



$$C = \frac{L_{\text{FONDO}} - L_{\text{DETALLE}}}{L_{\text{FONDO}}}$$

CONTRASTE



# NIVEL DE ILUMINACIÓN

TAMAÑO DE LOS OBJETOS A VISUALIZAR

DISTANCIA ENTRE EL OJO Y EL OBJETO  
OBSERVADO

EL FACTOR DE REFLEXIÓN DEL OBJETO  
OBSERVADO

EL CONTRASTE ENTRE EL OBJETO Y EL FONDO

LA EDAD DEL OBSERVADOR

# NIVELES DE ILUMINACIÓN

ZONAS, ACTIVIDADES, TAREAS	ISO 8995/89 GAMA DE VALORES LUX	R.D. 486/97 (VALORES MÍNIMOS)
ÁREAS DE TRABAJO O DE CIRCULACIÓN EXTERIOR	20 - 30 - 50	25
ÁREAS DE CIRCULACIÓN: ORIENTACIÓN O ESTANCIAS CORTAS	50 - 100 - 150	50
ÁREAS NO UTILIZADAS PARA TRABAJAR	100 - 150 - 200	100
TAREAS CON EXIGENCIAS VISUALES ESCASAS	200 - 300 - 500	100
TAREAS CON EXIGENCIAS VISUALES MEDIAS	300 - 500 - 750	200
TAREAS CON EXIGENCIAS VISUALES	500 - 750 - 1000	500
TAREAS CON EXIGENCIAS VISUALES DIFÍCILES	750 - 1000 - 1500	
TAREAS CON EXIGENCIAS VISUALES PARTICULARES	1000 - 1500 - 2000	
TAREAS QUE REQUIEREN UNA PRECISIÓN VISUAL GRANDE	> 2000	1000

# CONTRASTE

## LUMINANCIA

### DIFERENCIAS DE LUMINANCIA

$$C = \frac{L_{\text{FONDO}} - L_{\text{DETALLE}}}{L_{\text{FONDO}}}$$

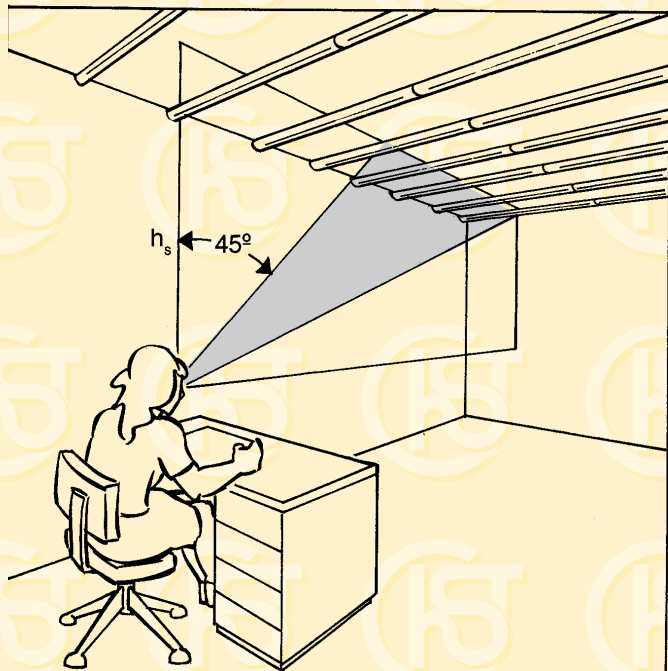
$$C_{\text{PANTALLAS}} = \frac{L_{\text{CARACTER}}}{L_{\text{FONDO}}}$$

## COLOR

### DIFERENCIAS DE COLOR

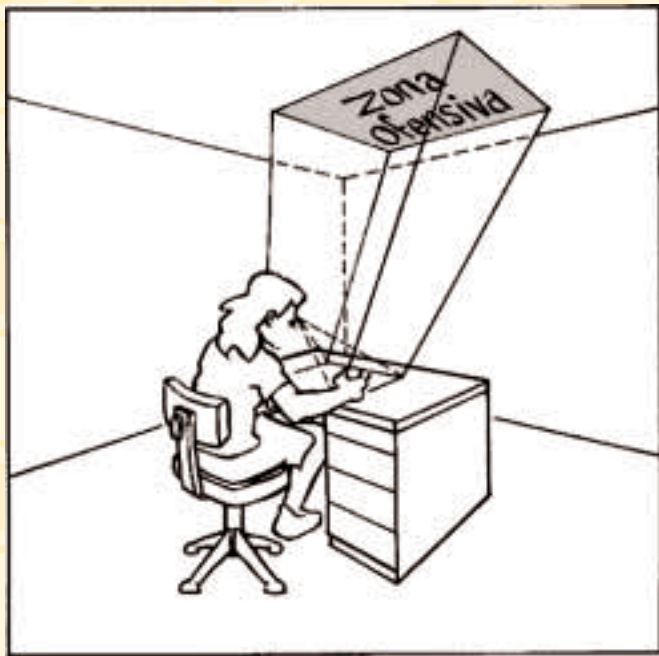
OBJETO	+	FONDO
NEGRO		AMARILLO
VERDE		BLANCO
ROJO		BLANCO
AZUL		BLANCO
BLANCO		AZUL
NEGRO		BLANCO
AMARILLO		NEGRO
BLANCO		ROJO
BLANCO		VERDE
BLANCO		NEGRO

# ÁNGULO DE DESLUMBRAMIENTO

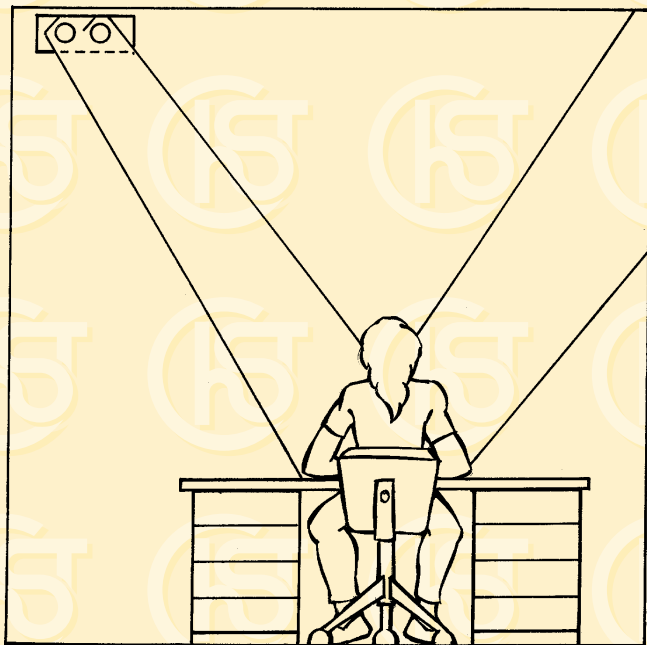




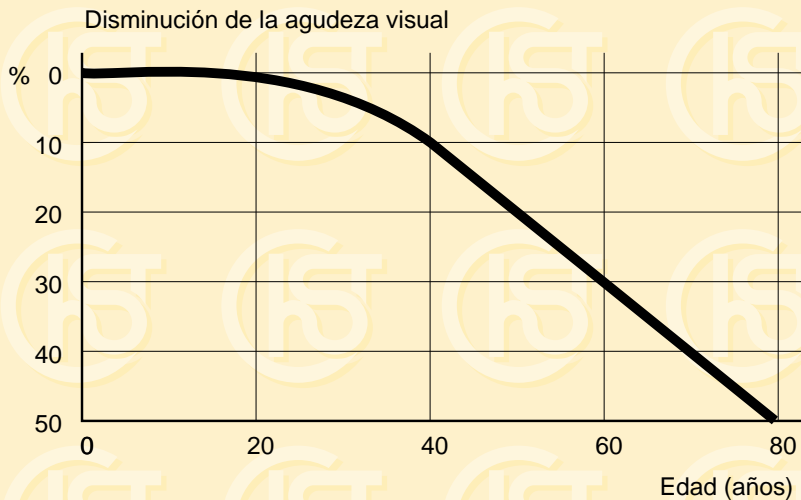
# REFLEXIÓN



## UBICACIÓN CORRECTA

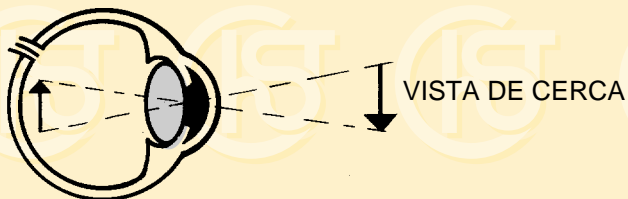


# LA AGUDEZA VISUAL

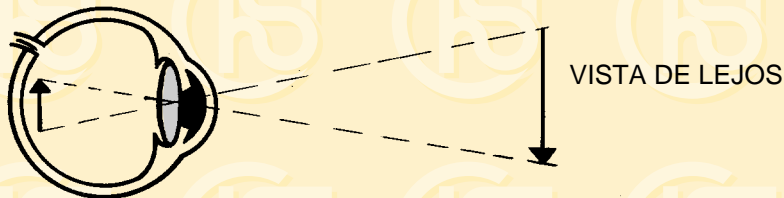


# LA ACOMODACIÓN DEL OJO

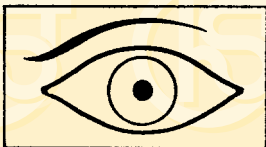
CRISTALINO FUERTEMENTE CURVADO



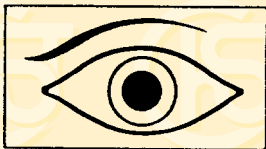
CRISTALINO LIGERAMENTE CURVADO



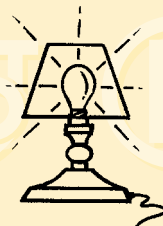
# LA ADAPTACIÓN DEL OJO



IRIS



ALUMBRADO  
INTENSO



ALUMBRADO  
DÉBIL



# TIPOS DE LÁMPARAS

## USOS

### INCANDESCENCIA



CUANDO SE NECESITE  
OCASIONALMENTE

CUANDO SE NECESITE UN HAZ  
POTENTE Y CONCENTRADO

### FLUORESCENCIA



ILUMINACIÓN GENERAL

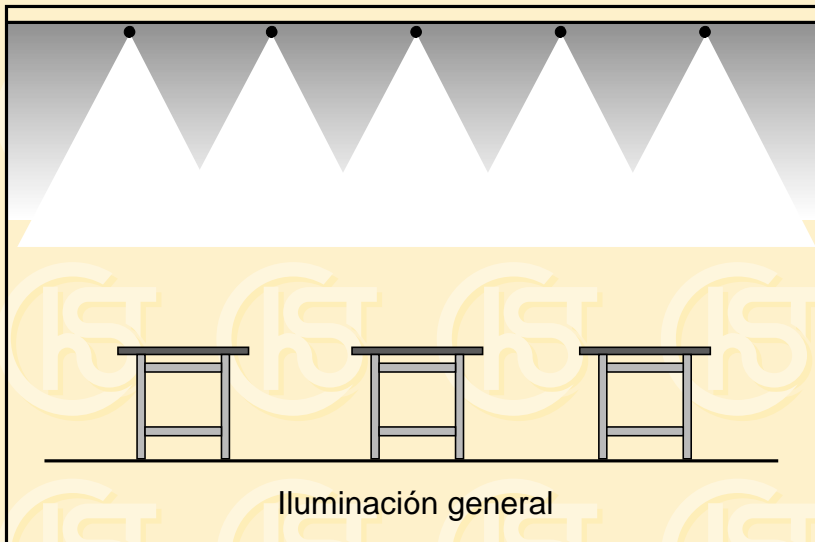
### DESCARGA DE GASES (SODIO, MERCURIO)



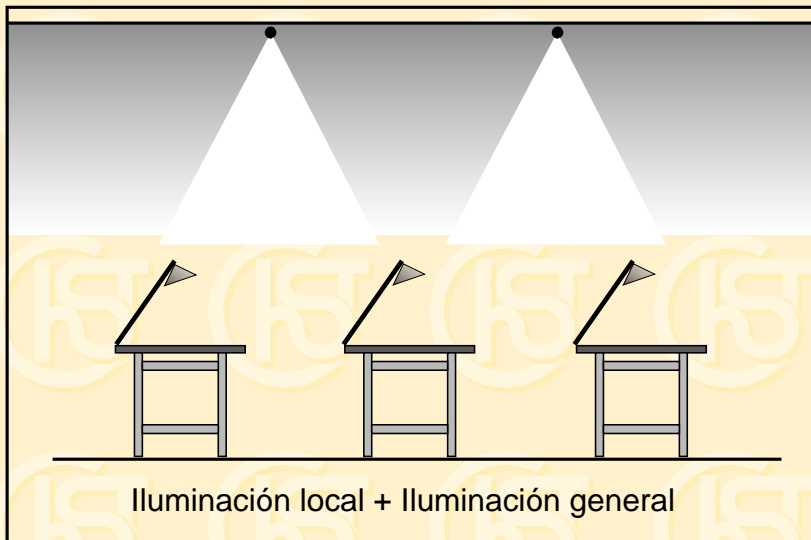
PARA EDIFICIOS INDUSTRIALES DE  
GRAN EXTENSIÓN Y ALTURA

PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR

# ILUMINACIÓN GENERAL UNIFORME

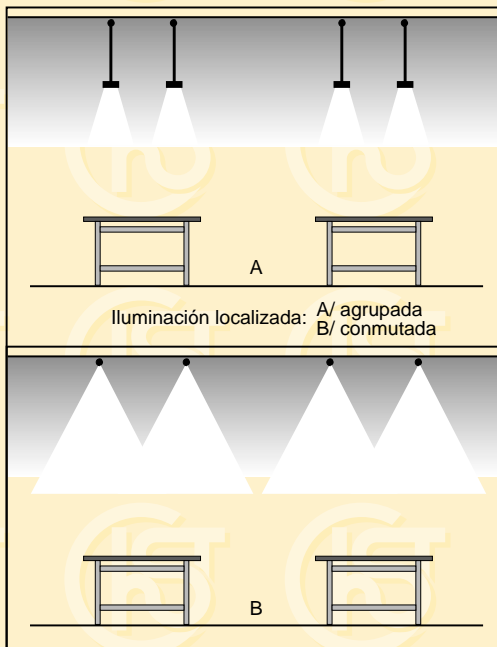


# ILUMINACIÓN GENERAL Y LOCALIZADA





# ILUMINACIÓN GENERAL LOCALIZADA



# ILUMINACIÓN EN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

TAREAS VISUALES

LECTURA DE TEXTOS EN PANTALLA

RECONOCIMIENTO DE LETRAS O SÍMBOLOS DEL TECLADO

LECTURA DE DOCUMENTOS



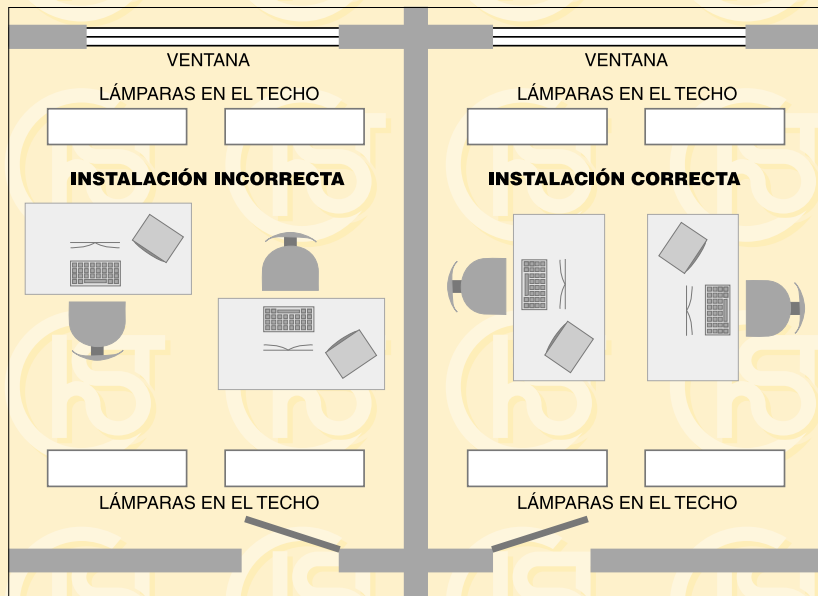
# ILUMINACIÓN EN PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS



## DESLUMBRAMIENTO DIRECTO



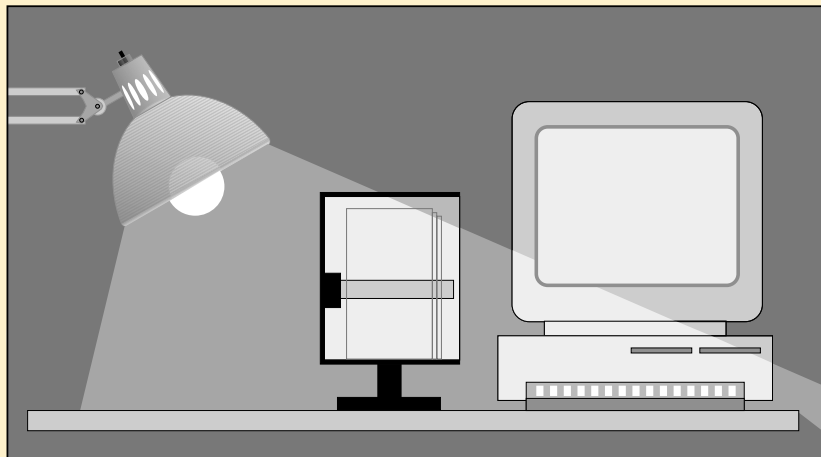
# UBICACIÓN PVD



# MUESTRA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA ILUMINACIÓN EXTERIOR



# ILUMINACIÓN LOCALIZADA



# ILUMINACIÓN INTERIOR

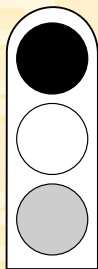
GRUPO	COLOR DE LA LUZ	USO
1	BLANCO - ROJIZO (ASPECTO CÁLIDO)	LOCALES RESIDENCIALES
2	BLANCO (ASPECTO INTERMEDIO)	LOCALES DE TRABAJO
3	BLANCO - AZULADO (ASPECTO FRÍO)	PARA ALTOS NIVELES DE ILUMINACIÓN PARA TAREAS CONCRETAS PARA AMBIENTES CALUROSOS



# USOS DEL COLOR

LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES COLORES  
PUEDE MEJORAR LA ORGANIZACIÓN  
Y LA CIRCULACIÓN EN GRANDES SUPERFICIES  
DE TRABAJO

ALGUNOS COLORES CONDICIONAN  
RESPUESTAS INMEDIATAS EN EL INDIVIDUO

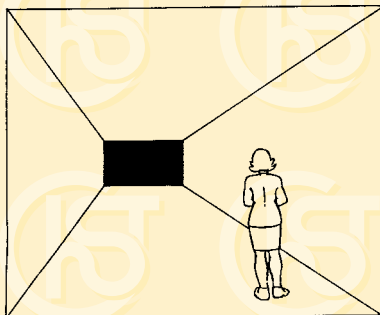
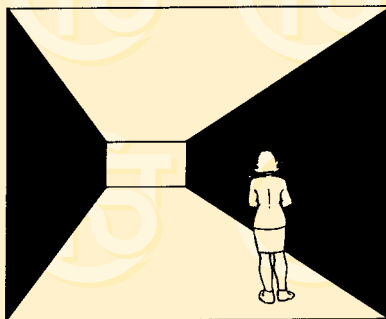
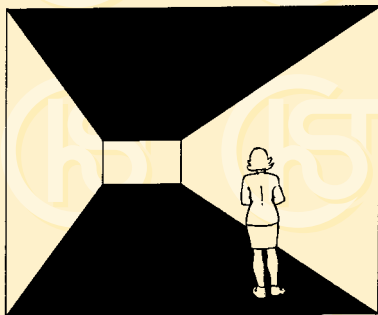


**ROJO:** PELIGRO, PARADA

**AMARILLO:** PRECAUCIÓN

**VERDE:** SEGURIDAD

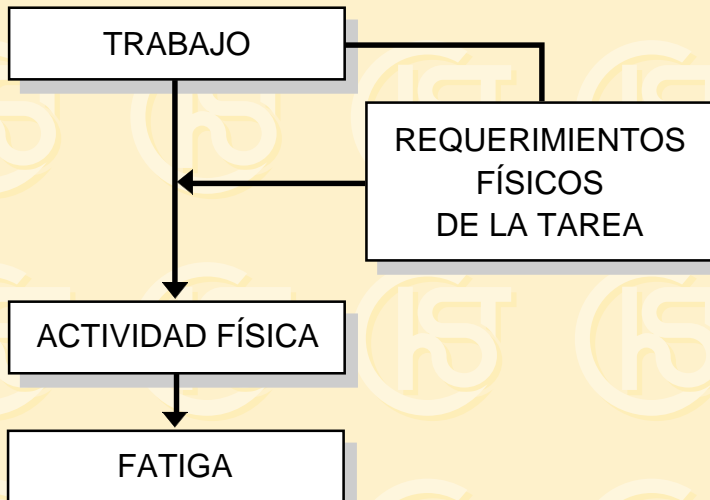
# EL COLOR Y LA PERCEPCIÓN DE LAS DIMENSIONES



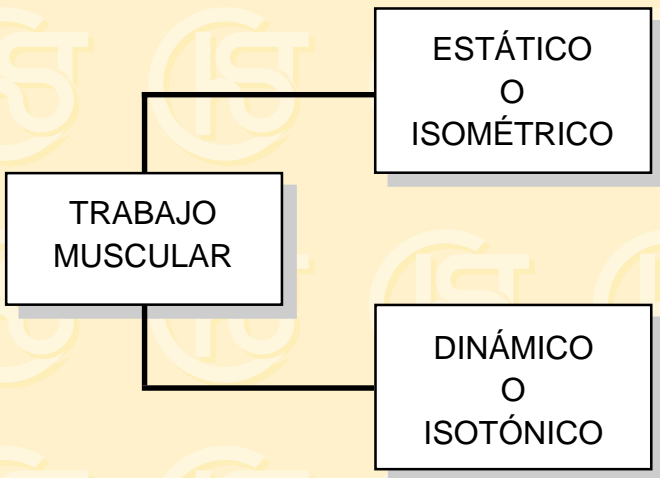
## FACTORES DE REFLEXIÓN DE DIVERSOS COLORES

Color/material	Factor de reflexión
Blanco .....	100%
Papel blanco .....	80-85%
Marfil, amarillo limón .....	70-75%
Amarillo vivo, ocre claro, verde claro, azul pastel, rosa pálido, crema .....	60-65%
Verde limón, gris pálido, rosa, naranja, azul-gris .....	50-55%
Madera clara, azul cielo .....	40-45%
Roble, cemento seco .....	30-35%
Rojo profundo, verde hoja, verde oliva, verde pradera .....	20-25%
Azul oscuro, púrpura, gris pizarra .....	10-15%
Negro .....	0%

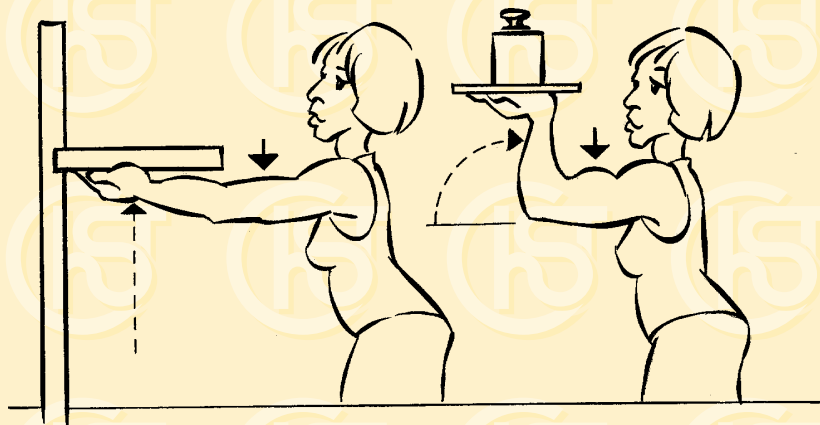
# DEFINICIÓN DE CARGA FÍSICA



# TIPOS DE TRABAJO MUSCULAR



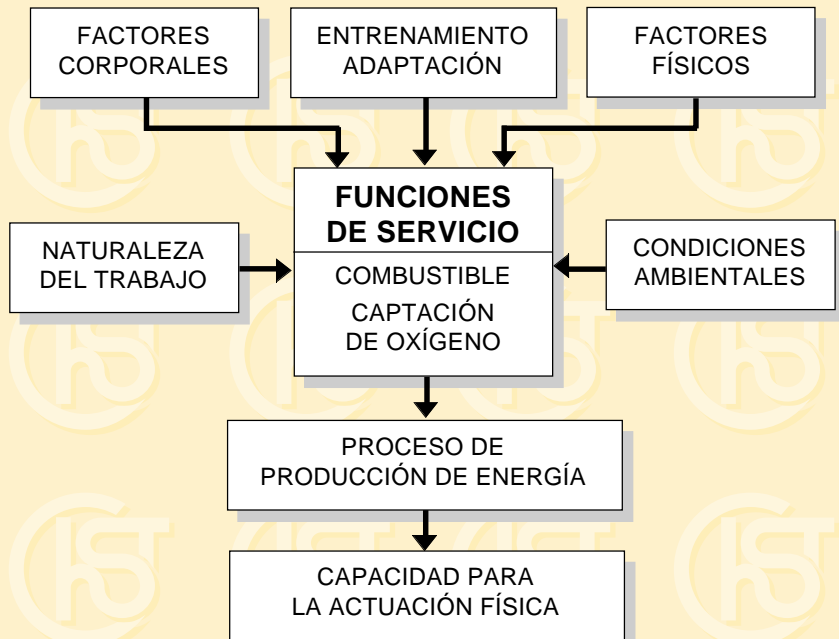
# TRABAJO ISOTÓNICO E ISOMÉTRICO



## DEFINICIÓN DE FATIGA

DISMINUCIÓN DE  
LA CAPACIDAD FÍSICA DEL INDIVIDUO,  
DESPUÉS DE HABER  
REALIZADO UN TRABAJO,  
DURANTE UN TIEMPO DETERMINADO

# FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FATIGA





# APORTE SANGUÍNEO Y FATIGA MUSCULAR

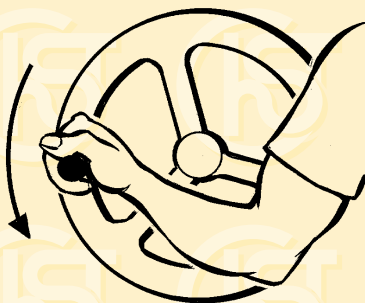
## ESFUERZO DINÁMICO



SANGRE  
NECESARIA



IRRIGACIÓN  
REAL



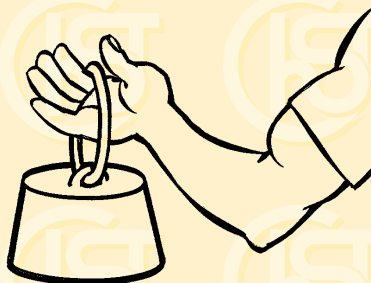
## ESFUERZO ESTÁTICO



SANGRE  
NECESARIA



IRRIGACIÓN  
REAL



## **CAPACIDAD MÁXIMA**

APARECEN SIGNOS DE FATIGA  
CUANDO LA CARGA ES SUPERIOR  
AL 30-40% DE LA CMV

LA FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN  
DEPENDERÁ DEL ESFUERZO  
REQUERIDO AL GRUPO MUSCULAR

LAS PAUSAS, LA FRECUENCIA  
Y EL CONTENIDO DE LAS COMIDAS DEBEN  
PERMITIR UNA SUFICIENTE  
RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

# EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA

## NIVEL I

SEGÚN ACTIVIDAD  
SEGÚN PROFESIÓN

## NIVEL II

ESTUDIO DEL PUESTO Y SU DESCOMPOSICIÓN  
EN ACTIVIDADES ELEMENTALES

## NIVEL III

DETERMINACIÓN DIRECTA  
DETERMINACIÓN INDIRECTA

# ESTIMACIÓN DEL METABOLISMO

METABOLISMO BASE

POSTURAS

TAREAS

DESPLAZAMIENTOS

# METABOLISMO BASAL EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y DEL SEXO

VARONES		MUJERES	
AÑOS DE EDAD	WATIOS/m <sup>2</sup>	AÑOS DE EDAD	WATIOS/m <sup>2</sup>
20-21	48,059	20-24	41,969
22-23	47,351	25-44	41,412
24-27	46,678	45-49	40,530
28-29	46,180	50-54	39,394
30-34	45,634	55-59	38,489
35-39	44,869		
40-44	44,080		
45-49	43,349		
50-54	42,607		
55-59	41,876		

# ESTIMACIÓN DEL METABOLISMO POR MEDICIÓN INDIRECTA

FCB = FRECUENCIA CARDIACA BASAL

FCM = FRECUENCIA CARDIACA MEDIA

FC Máx. t = FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA TEÓRICA

FC MÁX. T = 220 - EDAD (EN AÑOS)

CCA = COSTO CARDIACO ABSOLUTO

CCA = FCM - FCB

CCR = COSTO CARDIACO RELATIVO

CCR = CCA/FC Máx. t - FCB

$\Delta FC$  = ACELERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

$\Delta FC = FC \text{ Máx. t} - FCM$

# **PREVENCIÓN DE LA FATIGA**

## **MEJORA MÉTODOS Y TIEMPOS**

RITMO OPERACIONES  
PESO Y MANEJO CARGAS  
DIRECCIÓN MOVIMIENTOS  
ÚTILES  
POSTURAS  
DISEÑO DE LA TAREA

## **PAUSAS**

$$D = \left( \frac{M}{4} - 1 \right) 100$$

D = DURACIÓN DEL REPOSO EN %

M = KCAL / MINUTO

## **CARACTERÍSTICAS PERSONALES**

# **LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

## **DEFINICIÓN**

**LESIONES QUE SE PRODUCEN A NIVEL  
DE LAS PARTES BLANDAS  
(TENDONES, VAINAS TENDINOSAS, NERVIOS, BOLSAS  
SEROSAS, LIGAMENTOS, VASOS SANGUÍNEOS)  
DEL APARATO LOCOMOTOR,  
LIGADAS A LA ACCIÓN DE UNA SOLICITACIÓN  
O DE UNA PRESIÓN/FRICCIÓN MANTENIDAS**



# **LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS: CLASIFICACIÓN (I)**

## **LESIONES TENDINOSAS Y DE VAINAS**

TENDINITIS

TENOSINOVITIS

GANGLIONES

ENTESOPATÍAS: EPITROCLEITIS, EPICONDILITIS

## **LESIONES NERVIOSAS**

SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO

SÍNDROME DEL CANAL DE GUYÓN

## **LESIONES NEUROVASCULARES**

FENÓMENO DE RAYNAUD

SÍNDROME CORACOBRAQUIAL

## **LESIONES LIGAMENTOSAS Y DE BOLSAS SEROSAS**

BURSITIS

# **LESIONES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS: CLASIFICACIÓN (II)**

## **EPICONDILITIS**

INFLAMACIÓN DE LA INSERCIÓN DEL TENDÓN  
DE LOS MÚSCULOS FLEXORES  
DE LOS DEDOS A NIVEL DEL CODO  
DOLOR

## **GANGLIÓN**

QUISTE DE LAS VAINAS TENDINOSAS  
TUMEFACCIÓN

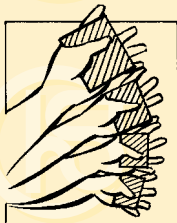
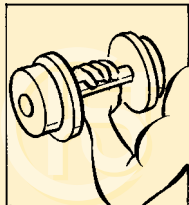
## **SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO**

COMPRESIÓN DEL NERVO MEDIANO A SU PASO  
POR LA MUÑECA  
DOLOR

## **FENÓMENO DE RAYNAUD**

VASOESPASMOS  
CRISIS DE DEDOS BLANCOS

## FACTORES DE RIESGO (I)



FUERZA + REPETICIÓN +



POSTURA + NO DESCANSO =



TRASTORNOS POR  
TRAUMATISMOS ACUMULADOS

## FACTORES DE RIESGO (II)

MANIPULACIÓN DE  
OBJETOS O  
HERRAMIENTAS  
DE MÁS DE 4,5 KG

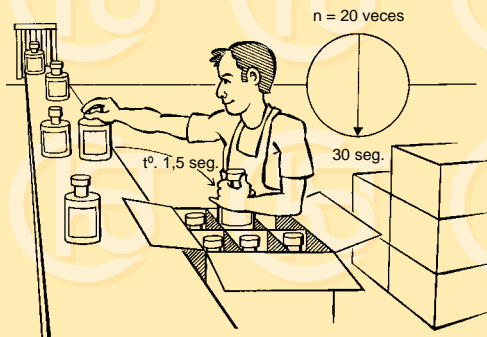
SUPERFICIE DE AGARRE  
O DE PRENSIÓN  
RESBALADIZA

PRESAS DIGITALES  
UTILIZANDO  
LOS PULPEJOS

USO DE GUANTES

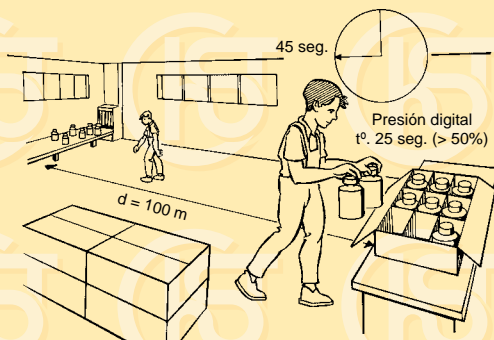


## FACTORES DE RIESGO (III)

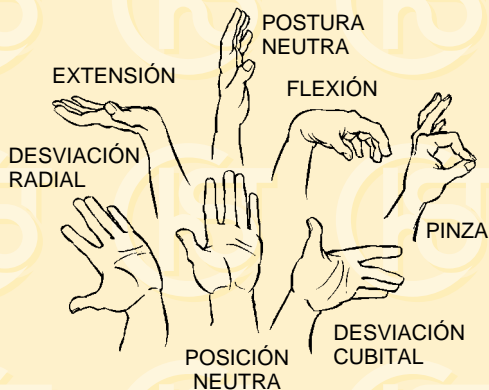
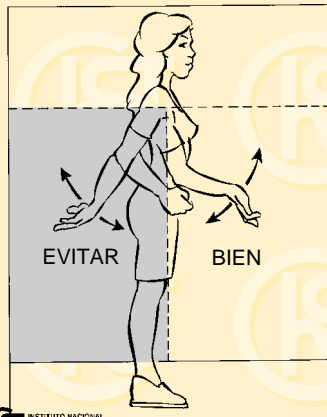
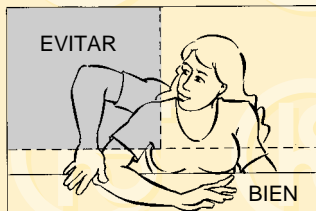


CICLOS DE TRABAJO  
INFERIORES A  
30 SEGUNDOS

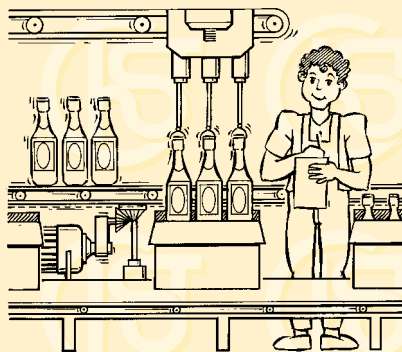
REPETICIÓN  
DE LOS MISMOS  
GESTOS DURANTE  
EL 50% O MÁS  
DE LA DURACIÓN  
DEL CICLO  
DE TRABAJO



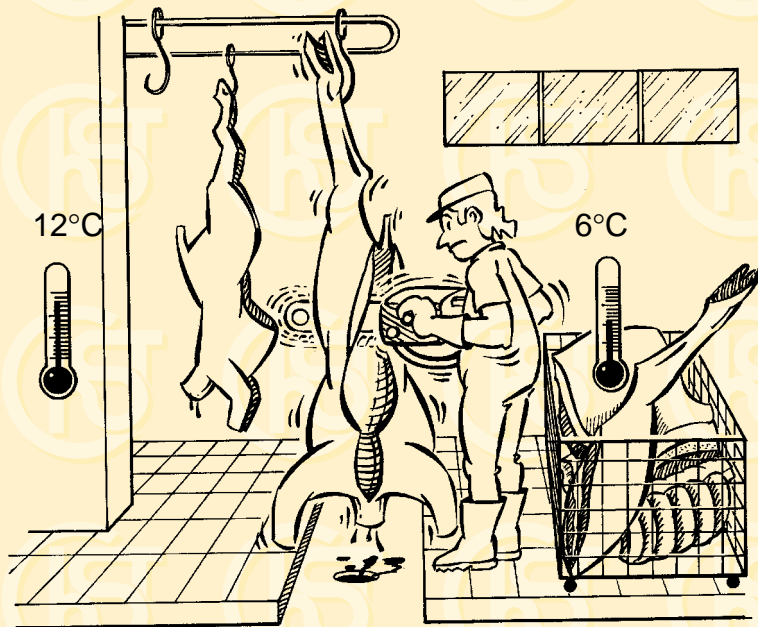
## FACTORES DE RIESGO (IV)



## FACTORES DE RIESGO (V)



## FACTORES DE RIESGO (VI)





## FACTORES DE RIESGO Y OCUPACIONES ASOCIADAS

ALTERACIÓN	OFICIOS / TAREAS
EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO	PULIR, AFILAR, ABRILLANTAR, LIJAR, TAREAS DE MONTAJE, TECLEAR, REMACHAR, EMPAQUETAR, LAVAR A MANO, MARTILLEAR, ENLADRILLAR Y FREGAR.  CAJEROS, CARPINTEROS, COCINEROS Y MATARIFES.
TENDINITIS	TRABAJO EN PRENSAS, DE MONTAJE, USO DE ALICATES, TENDIDO DE CABLES Y EMPAQUETAR.
TENOSINOVITIS	PULIR, AFILAR, ABRILLANTAR, TRABAJO EN PRENSAS, COSER, CORTAR, USO DE ALICATES, ATORNILLAR, ESCURRIR Y RETORCER.  MATARIFES

# MEDIDAS PREVENTIVAS

## ADiestramiento del Personal

### OBJETIVO:

**FOMENTAR EL DESARROLLO DEL TRABAJO MEDIANTE PRÁCTICAS SEGURAS Y SALUDABLES**

- NO COMPENSA UN MAL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

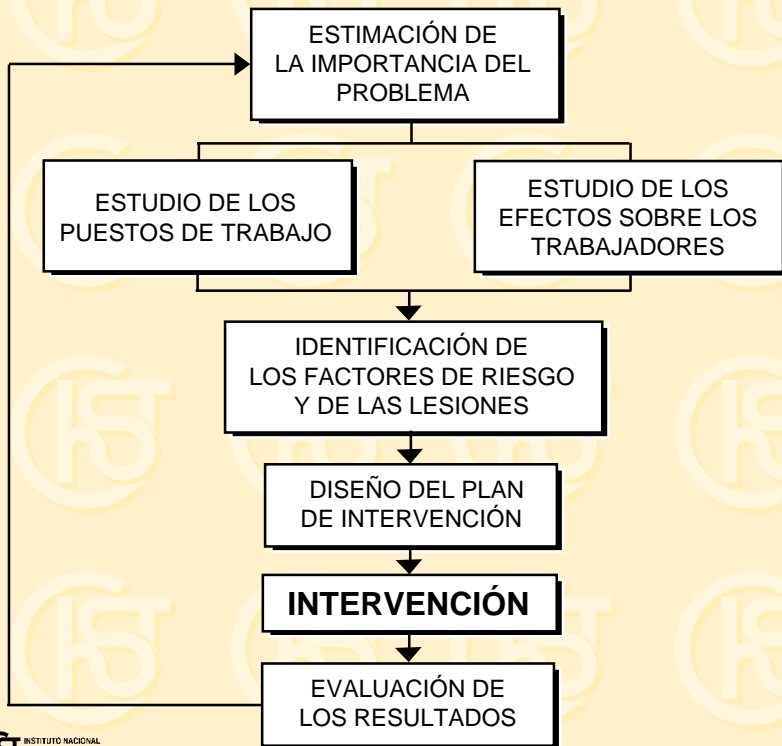
## DISEÑO/REDISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

### OBJETIVO:

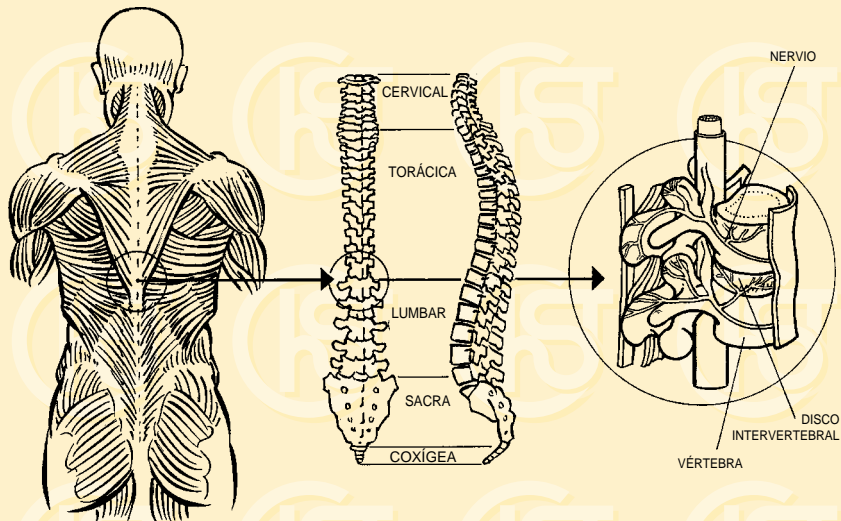
**MINIMIZAR LOS FACTORES DE RIESGO**

- DISMINUCIÓN DEL ESFUERZO A REALIZAR Y DE LA FRECUENCIA DE LOS MOVIMIENTOS
- MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES
- ENRIQUECIMIENTO DE LA TAREA
- MECANIZACIÓN
- MAYOR CONTROL DE LA TAREA POR PARTE DEL TRABAJADOR
- ADECUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y DE LAS HERRAMIENTAS

# FLUJO DE ACTUACIÓN



# LUMBALGIAS



# CLASIFICACIÓN DE LAS LUMBALGIAS

LUMBALGIA = DOLOR EN LA ZONA LUMBAR

## **MECÁNICAS O DEGENERATIVAS**

MUSCULOLIGAMENTOSAS  
ARTICULACIONES  
DISCOS INTERVERTEBRALES

## **NO MECÁNICAS O SECUNDARIAS**

INFLAMATORIAS  
INFECCIOSAS  
TUMORALES  
METABÓLICAS...

# LUMBALGIAS DE TIPO MECÁNICO

## LOCALIZACIÓN

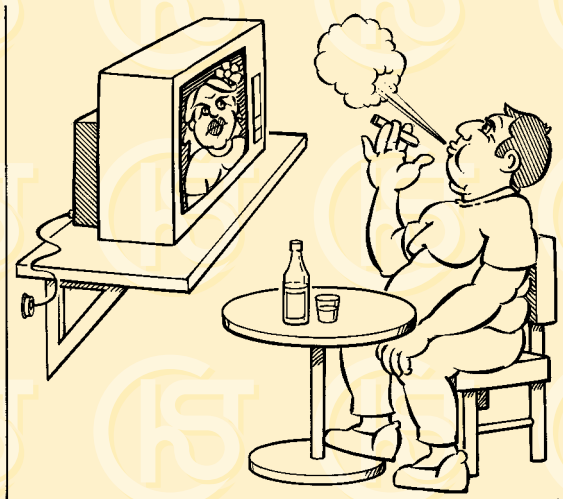
MOLESTIAS EN LA ZONA LUMBAR  
DOLOR CENTRAL (L5)  
DOLOR EN LA PIERNA U HORMIGUEO  
EN EL TERRITORIO DEL CIÁTICO  
DOLOR EN LAS NALGAS, UNI  
O BILATERAL

## CARÁCTER

EPISÓDICO O CÍCLICO  
RIGIDEZ O DOLOR MATUTINO QUE SE  
ALIVIA A LO LARGO DEL DÍA  
RELACIONADO CON LA POSTURA :  
AGRAVADO POR UNA BIPEDESTACIÓN  
O POSICIÓN SEDENTE PROLONGADA

# FACTORES DE RIESGO DE LUMBALGIA (I)

MALA POSTURA • VIDA SEDENTARIA  
EXCESO DE PESO



## FACTORES DE RIESGO DE LUMBALGIA (II)





# **FACTORES DE RIESGO DE LUMBALGIA (III)**

MANEJO DE CARGAS

POSTURAS

SUPERFICIE DE TRÁNSITO

VIBRACIONES

# **FACTORES DE RIESGO EN EL MANEJO DE CARGAS**

## **FACTORES LIGADOS A LA TAREA**

ESFUERZO FÍSICO  
DURACIÓN DE LA TAREA  
FRECUENCIA  
POSTURA DE MANEJO  
PAUSAS

## **FACTORES LIGADOS A LA CARGA**

PESO  
FORMA Y VOLUMEN  
ASAS

## **FACTORES LIGADOS AL ESPACIO/AMBIENTE DE TRABAJO**

ESPACIO INSUFICIENTE  
DESNIVELES  
SUPERFICIES DE TRÁNSITO  
CONDICIONES  
TERMOHIGROMÉTRICAS

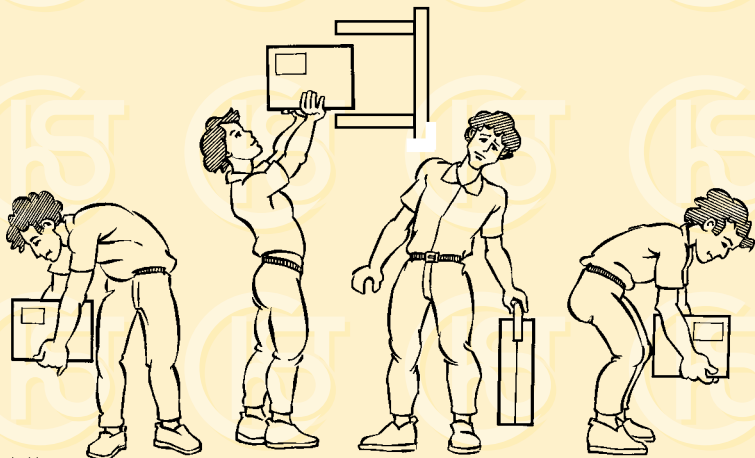
# FACTORES DE RIESGO: POSTURAS

TORSIÓN DEL TRONCO LEVANTANDO UN PESO

HIPEREXTENSIÓN DE LA ESPALDA  
(ALCANCE POR ENCIMA DE LOS HOMBROS)

FLEXIÓN SOSTENIDA

TRANSPORTE DE UN PESO CON UN SÓLO BRAZO



# PREVENCIÓN DE LAS LUMBALGIAS (I)

FACTOR DE RIESGO	SOLUCIÓN
CONDICIÓN FÍSICA DEFICIENTE	POSTURA EJERCICIO CONTROL PESO
POSTURAS FORZADAS O MANTENIDAS	CAMBIO DE POSTURA RELAX ADAPTAR ALTURAS
MANEJO DE CARGAS	BUENA TÉCNICA

# **PREVENCIÓN DE LAS LUMBALGIAS (II)**

DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

DIMENSIONES Y ALTURA DE LA SUPERFICIE  
DE TRABAJO

ALCANCES

ORIENTACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO

ASIENTOS Y ACCESORIOS

SITUACIÓN DE LAS CARGAS

PESO MÁXIMO

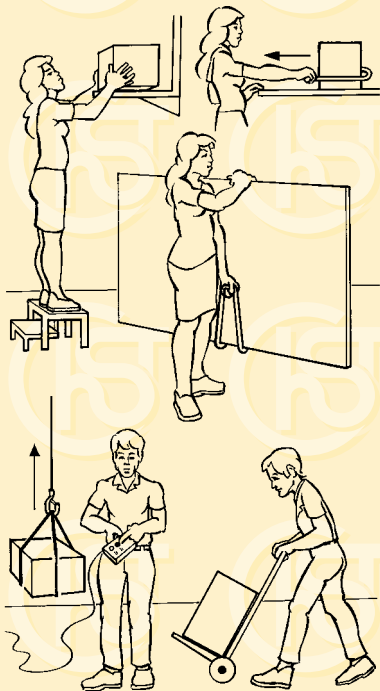
AYUDAS MECÁNICAS

PAUSAS

## PREVENCIÓN DE LAS LUMBALGIAS (III)

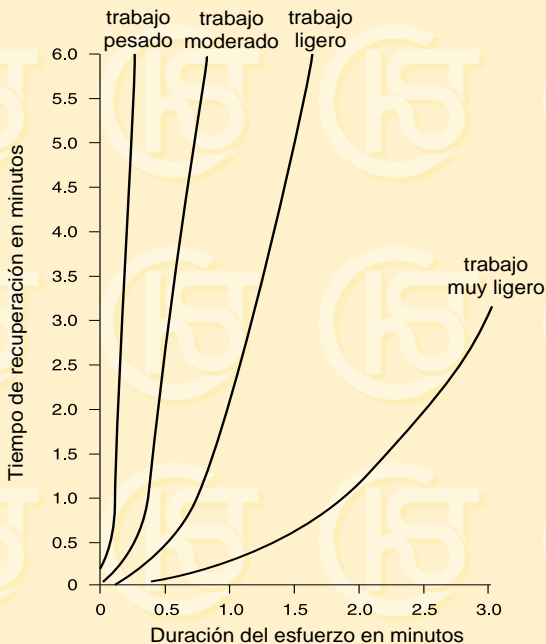


# PREVENCIÓN DE LAS LUMBALGIAS: AYUDAS



# PREVENCIÓN DE LAS LUMBALGIAS: PAUSAS

## TIEMPO DE RECUPERACIÓN





# TRABAJO DINÁMICO Y TRABAJO ESTÁTICO

---



## OBJETIVO

Mediante este ejercicio se pretende que los alumnos diferencien un trabajo dinámico de un trabajo estático.

## MATERIAL

Una ficha-problema con seis trabajos-problema.

Ficha de respuesta.

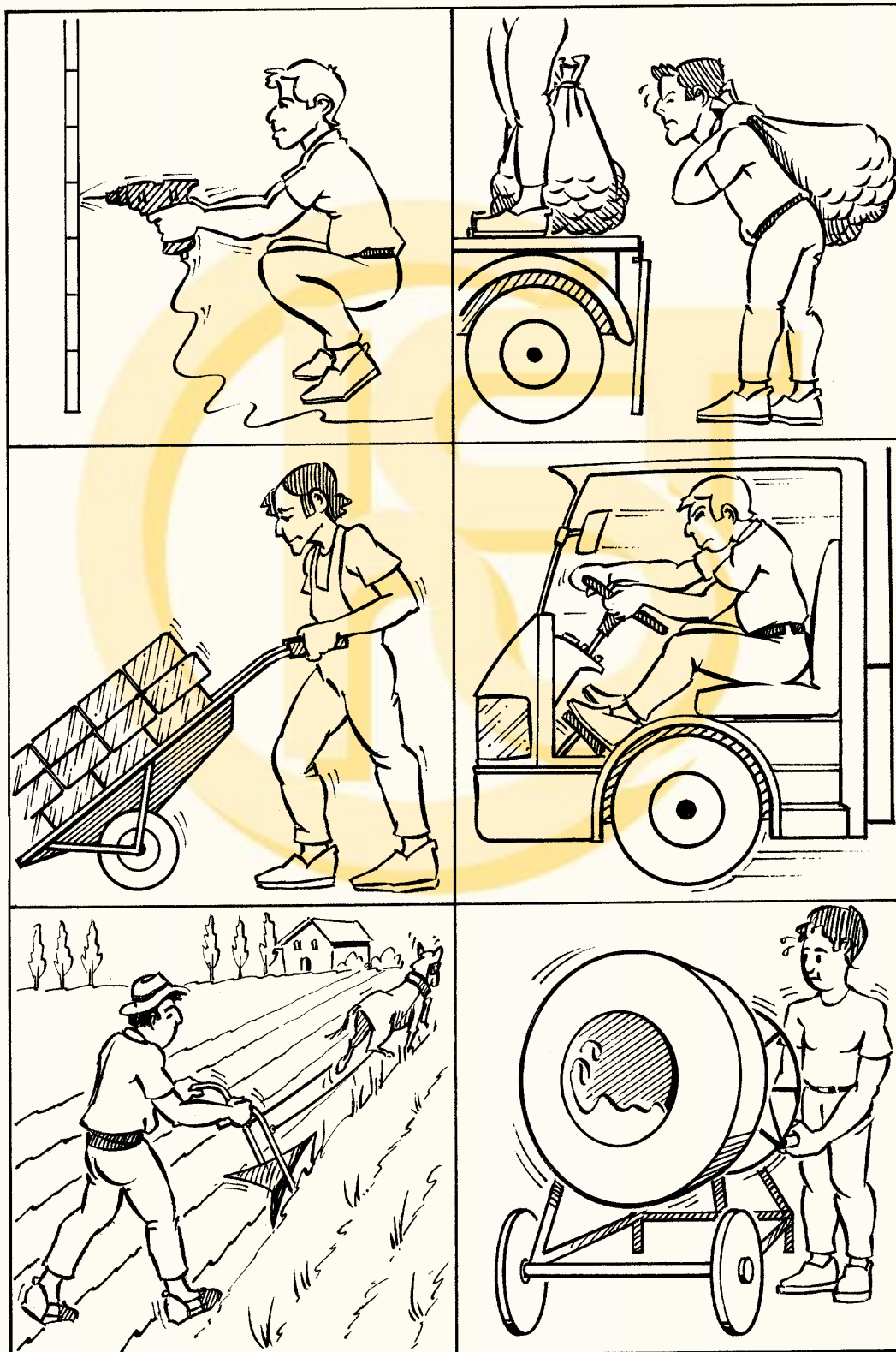
Ficha de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)

1. Se organizarán grupos reducidos para examinar la ficha-problema y clasificar los trabajos en estáticos o dinámicos (30 minutos).
2. Cada grupo expondrá sus soluciones dando las razones de su clasificación (15 minutos).
3. Se concluirá el ejercicio enumerando los factores que diferencian el trabajo estático del dinámico, constatando que los gestos y actividades musculares presentes en la vida diaria suelen combinar ambos (15 minutos).

# TRABAJO DINÁMICO Y TRABAJO ESTÁTICO

## Ficha problema



## Ficha respuesta

## GRUPO 2. Estático

GRUPO 1 (Trabajo Dinámico)	GRUPO 2 (Trabajo Estático)
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS

## TRABAJO DINÁMICO Y TRABAJO ESTÁTICO

GRUPO 1	GRUPO 2
MARCHA-DESPLAZAMIENTO	SUJECIÓN TALADRO
GIRAR VOLANTE VEHÍCULO	POSTURA EN CUCLILLAS/DE PIE
UTILIZACIÓN AZADA	PRESIÓN SOBRE LA PARED
ACCIONAR VOLANTE HORMIGONERA	SUJECIÓN SACO DE PATATAS
	SUJECIÓN CARRETILLA
	EMPUJE CARRETILLA
	PRESIÓN SOBRE EL ACELERADOR
CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS
CONTRACCIÓN/RELAJACIÓN	CONTRACCIÓN SOSTENIDA
DESPLAZAMIENTO	NO DESPLAZAMIENTO
MOVIMIENTO ARTICULACIONES	NO MOVIMIENTO ARTICULACIONES
CAMBIO DE POSTURA	MANTENIMIENTO POSTURAS

# FRECUENCIA CARDIACA Y ACTIVIDAD FÍSICA

---

## OBJETIVO

Mediante este ejercicio se pretende que los asistentes verifiquen las variaciones de la frecuencia cardiaca en relación a la actividad física y otras variables.

## MATERIAL

Frecuencímetro (en caso de no disponer del mismo, realizar el conteo manual de las pulsaciones).  
Un cronómetro (sirve un reloj con minutero).  
Dos pesos de 10 kg (como pesos puede utilizarse cualquier contenedor - cajas, sacos, etc. - que debidamente llenos, pesen lo que se indica).  
Una colchoneta (recomendable).  
Ficha enunciado.  
Ficha de respuesta.

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1h 40 min.)

1. Explicar cómo se mide el pulso y cuántas mediciones se han de hacer para el estudio de las situaciones reseñadas en la ficha-enunciado (15 minutos).
2. Organizar la clase en grupos reducidos, eligiendo a una persona de cada grupo para realizar todos los ejercicios consignados en la ficha-enunciado. Se procurará que las personas elegidas sean diferentes basándose en sexo, edad, entrenamiento y peso. Lo ideal sería disponer de una distribución al 50 % de hombres y mujeres que a su vez presentaran características opuestas: delgada/o-gruesa/o, entrenada/o-no entrenada/o, < 25 años - > 40 años (10 minutos).
3. Se procederá a la realización del ejercicio y a la cumplimentación de la hoja de respuesta. Puede realizarse el ejercicio completo o elegir algunas de las situaciones que se presentan (45 minutos para el ejercicio completo).
4. Se realizará la puesta en común de la comparación intraindividual e interindividual comentando las diferencias halladas entre los diferentes tipos de ejercicio y los diferentes actores y sus posibles causas (30 minutos).

# FRECUENCIA CARDIACA Y ACTIVIDAD FÍSICA

## Ficha enunciado

### SITUACIONES ACTIVIDAD FÍSICA

#### Situación 1:

De pie, sostendrá el peso de 10 kg con los dos brazos durante tres minutos.

#### Situación 2:

Tumbado en el suelo, sostendrá el peso de 10 kg con los dos brazos durante tres minutos.

#### Situación 3:

Transportará el peso de 10 kg, con los dos brazos, dando vueltas a la clase durante tres minutos.

#### Situación 4:

Dará vueltas a la clase, a la misma velocidad que antes, sin cargar peso, durante tres minutos.

#### Situación 5:

Dará vueltas a la clase, a la misma velocidad que antes, empujando a uno de sus compañeros.

### INSTRUCCIONES

Se tomará el pulso antes, durante y después del ejercicio. Una vez localizado, se contarán el número de pulsaciones durante al menos 30 segundos, multiplicando luego por dos para obtener los latidos por minuto. Durante el ejercicio, siempre que sea posible, será el propio individuo el que realice la medición; el tiempo se lo marcará un observador externo y los 30 segundos corresponderán a la parte final del minuto considerado.

## Ficha de respuesta

## DEFINICIONES

**FRECUENCIA DURANTE EL TRABAJO (A)** = frecuencia objetivable en los treinta últimos segundos del primer (A1), segundo (A2) y tercer (A3) minuto de ejercicio.

**FRECUENCIA DESPUÉS DEL TRABAJO (P)** = frecuencia objetivable en los treinta últimos segundos del primer (P1), segundo (P2) y tercer (P3) minuto de cesado el ejercicio.

**FRECUENCIA MÁXIMA DE TRABAJO (AM)** = la frecuencia más elevada entre A1, A2, A3.

**ACELERACIÓN ( $\Delta$ ) = AM - FCR**

**TIEMPO DE RECUPERACION (TR)**    NORMAL    P1-P3>10 y P1, P2 Y P3 <90

ACCEPTABLE  $P1 < 110$  Y  $P1-P3 > 10$

INADECUADO P1-P3<10 Y P3>90

### CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO (rodee la respuesta)

SEXO: V / M

EDAD:	< 25 / > 40
-------	-------------

ACTIVIDAD FÍSICA:	Sí / No
-------------------	---------

PESO:	Normal / Sobrepeso
-------	--------------------

[illegible]

# CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN UN PUESTO DE ALMACÉN

---



## OBJETIVO

Calcular el consumo energético basándose en la evaluación de la postura, el esfuerzo y los desplazamientos que requiere la tarea.

## MATERIAL

Ficha descriptiva del trabajo y tablas para el cálculo del metabolismo basal, la postura, el esfuerzo y los desplazamientos.

Ficha de respuesta.

Ficha - solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora 30 min.)

1. Cálculo del consumo energético (1 hora).
2. Puesta en común de los resultados obtenidos por cada grupo. Discusión y propuesta de mejoras (30 min.).



## CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN UN PUESTO DE ALMACÉN

### Ficha descriptiva del trabajo y tablas

Varón de 40 años que trabaja en el almacén. La tarea que realiza es la de cargar cajas en una carretilla y depositarlas en un palet.

El tiempo de desplazamiento a la ida es de 3 minutos.

El tiempo de carga de cajas es de 44 segundos.

El tiempo de desplazamientos de vuelta es de 5 minutos.

El tiempo de descarga de cajas es de 58 segundos.

El desplazamiento de ida es de 150 metros.

El desplazamiento de vuelta es de 150 metros.

Cada caja pesa 25 Kg. y se transportan 7 cajas en cada ciclo de trabajo.

El carro no está en muy buenas condiciones.

METABOLISMO BASAL			
Varones		Mujeres	
Años de edad	Wattios/m <sup>2</sup>	Años de edad	Wattios/m <sup>2</sup>
6	61,480	6	58,719
7	60,842	6,5	58,267
8	60,065	7	56,979
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,626	8	54,520
9,5	57,327	8,5	53,940
10	56,260	9-10	53,244
10,5	55,344	11	52,502
11	54,729	11,5	51,968
12	54,230	12	51,365
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,836
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20-24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

METABOLISMO PARA LA POSTURA CORPORAL Valores excluyendo el metabolismo basal	
Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

METABOLISMO PARA DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDADES Valores excluyendo el metabolismo basal		
Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
ligero .....	15	< 20
medio .....	30	20 - 35
intenso .....	40	> 35
Trabajo con un brazo		
ligero .....	35	< 45
medio .....	55	45 - 65
intenso .....	75	> 65
Trabajo con 2 brazos		
ligero .....	65	< 75
medio .....	85	75 - 95
intenso .....	105	> 95
Trabajo con el tronco		
ligero .....	125	< 155
medio .....	190	155 - 230
intenso .....	280	230 - 330
muy intenso .....	390	> 330

METABOLISMO DEL DESPLAZAMIENTO EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL MISMO Valores excluyendo el metabolismo basal	
Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )/ (m/s)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h .....	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinación 5° .....	210
Inclinación 10° .....	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5° .....	60
Declinación 10° .....	50
Andar con una carga en la espalda, 4 km/h	
Carga de 10 kg .....	125
Carga de 30 kg .....	185
Carga de 50 kg .....	285
Velocidad de desplazamiento en función de la altura	
Subir una escalera .....	1725
Bajar una escalera .....	480
Subir una escalera de mano inclinada	
sin carga .....	1660
con carga de 10 kg .....	1870
con carga de 50 kg .....	3320
Subir una escalera de mano vertical	
sin carga .....	2030
con carga de 10 kg .....	2335
con carga de 50 kg .....	4750

# CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN UN PUESTO DE ALMACÉN

## Ficha de respuesta

### • DESPLAZAMIENTO IDA (3 minutos)

CARGA ESTÁTICA:

CARGA DINÁMICA:

- andar:
- esfuerzo:

### • CARGA DE CAJAS (44 segundos)

CARGA ESTÁTICA:

- 22 segundos de pie:
- 22 segundos de pie inclinado:

CARGA DINÁMICA:

- desplazamiento:
- esfuerzo:

### • DESPLAZAMIENTO VUELTA (5 minutos)

CARGA ESTÁTICA:

CARGA DINÁMICA:

- andar:
- esfuerzo:

### • DESCARGA DE CAJAS (58 segundos)

CARGA ESTÁTICA:

- 29 segundos de pie:
- 29 segundos de pie inclinado:

CARGA DINÁMICA:

- desplazamiento:
- esfuerzo:

**CARGA TOTAL:**

**METABOLISMO BASAL:**

**TOTAL:**

## CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN UN PUESTO DE ALMACÉN

### • DESPLAZAMIENTO IDA (3 minutos = 180 segundos)

CARGA ESTÁTICA: 0

CARGA DINÁMICA:

- andar:  $(110\text{W/m}^2 \times 150\text{m}/180\text{s}) \times 180 \text{ s. Total} = 15.840$
- esfuerzo 2 brazos ligero:  $65\text{W/m}^2 \times 180 \text{ s. Total} = 11.700$

### • CARGA DE CAJAS (44 seg.)

CARGA ESTÁTICA:

- 22 segundos de pie:  $25\text{w/m}^2 \times 22\text{s. Total} = 550$
- 22 segundos de pie inclinado:  $30\text{W/m}^2 \times 22\text{s. Total} = 660$

CARGA DINÁMICA:

- desplazamiento: 0
- esfuerzo 2 brazos intenso:  $105 \text{ w/m}^2 \times 45 \text{ s. Total} = 4.725$

### • DESPLAZAMIENTO VUELTA (5 minutos = 300 segundos)

CARGA ESTÁTICA: 0

CARGA DINÁMICA:

- andar:  $(110\text{w/m}^2 \times 150\text{m}/300\text{s}) \times 300 \text{ s. Total} = 16.500$
- esfuerzo con el tronco medio:  $190 \text{ w/m}^2 \times 300\text{s. Total} = 57.000$

### • DESCARGA DE CAJAS (58 segundos)

CARGA ESTÁTICA:

- 29 segundos de pie:  $25 \text{ w/m}^2 \times 29\text{s. Total} = 725$
- 29 segundos de pie inclinado:  $30\text{w/m}^2 \times 29\text{s. Total} = 870$

CARGA DINÁMICA:

- desplazamiento: 0
- esfuerzo con 2 brazos intenso:  $105\text{w/m}^2 \times 58\text{s. Total} = 6090$

**CARGA TOTAL:**  $114.660 \text{ w/m}^2 / 583 \text{ s.} = 196 \text{ w/m}^2$

**METABOLISMO BASAL:**  $44.08 \text{ w/m}^2$

**TOTAL:**  $196 + 44.08 = 240.7\text{w/m}^2$

# LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

---

## OBJETIVO

Mediante este ejercicio se pretende la aplicación de varios métodos para la identificación de lumbalgias y de factores de riesgo.

## MATERIAL

Ficha - enunciado del problema.

Fichas de estudio del problema con métodos subjetivos (escala de confort, cuestionario de síntomas, cuestionario subjetivo sobre características de la silla) y objetivos (codificación de la postura sedente (método OWAS) y dimensiones de la silla)

Ficha con las características principales de una silla.

Tabla de «Relaciones entre confort y parámetros de diseño» (puede fotocoparse en acetato para luego proyectarlo en clase).

Ficha - solución (para el monitor/a).

Tres cintas métricas.

Tres inclinómetros (si no se dispone de ellos deben realizarse los cálculos mediante trigonometría).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora 50 min.)

1. Los alumnos contestarán el cuestionario de síntomas y la escala de confort (10 min.)
2. Se dividirá a los alumnos en grupos reducidos:  
La mitad de los grupos estudiarán y tratarán la información obtenida mediante los cuestionarios.  
La otra mitad describirá la tarea y aplicará los métodos objetivos estudiando las posturas adoptadas y midiendo la silla.  
Ambos grupos elaborarán un pequeño informe con sus resultados (45 min.)
3. Se agruparán dos a dos, grupos de la primera mitad y grupos de la segunda, elaborando, en base a sus hallazgos, un informe en el que básicamente consignarán: la importancia de las lumbalgias, del disconfort, los factores que pueden condicionar uno u otro problema, la idoneidad de la silla y sus recomendaciones (30 min.)
4. Cada grupo expondrá sus conclusiones, razonándolas (10 min.)
5. El monitor/a concluirá el ejercicio revisando los factores a tener en cuenta para escoger una silla y dando el diagnóstico de las sillas estudiadas en el aula (15 min.)

**RECOMENDACIÓN**

Este ejercicio no debería realizarse en las primeras horas del periodo lectivo diario; se requiere de un tiempo de dos-tres horas de postura sedente del alumno antes de contestar los cuestionarios subjetivos.

Una alternativa a esta situación sería pasar los cuestionarios al final del periodo lectivo que precede al día en que se va a realizar el ejercicio.



## **LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO**

### **Ficha enunciado**

Uno de sus condiscípulos se ha quejado de molestias en la zona lumbar. Antes de cambiar la sillería del aula, la Dirección de este Centro quisiera saber si el problema es generalizado y si realmente son las sillas las responsables.

Con el material que se le entrega responda a las siguientes preguntas:

1. Importancia del problema entre el alumnado.
2. Factores de riesgo presentes en el aula.
3. Idoneidad de la/s silla/s del aula.
4. Recomendaciones para solucionar el problema.



## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Escala de confort

Por favor, marque aquella frase que corresponda a su estado EN ESTE PRECISO MOMENTO:

- ☐ Estoy totalmente relajado
- ☐ Me encuentro muy cómodo
- ☐ Estoy bastante cómodo
- ☐ Estoy cómodo
- ☐ Estoy incómodo
- ☐ Estoy agitado, no puedo estar quieto
- ☐ Estoy molesto
- ☐ Estoy entumecido/agarrotado
- ☐ Tengo hormigueos en el cuerpo
- ☐ Estoy dolorido
- ☐ Tengo un dolor insoportable

*(Ref. General comfort rating scale of Shackel et al -1969)*



## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Cuestionario de síntomas (BPD)

Marque aquella zona o zonas en las que note o haya notado a lo largo de su permanencia en el aula dolor o molestias, situándose en el punto de la escala que más se acerque a su estado.

DERECHA

IZQUIERDA

1 Cuello

2 Hombro

3 Brazo

4 Antebrazo

5 Mano

6 Parte alta espalda

7 Parte media espalda

8 Zona lumbar

9 Nalgas

10 Muslo

11 Pantorrilla

LEVE MODERADO INTOLERABLE

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Cuestionario de opinión sobre la silla

	muy bajo	correcto	muy alto
ALTURA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	muy corto	correcto	muy profundo
PROFUNDIDAD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	muy estrecho	correcto	muy ancho
ANCHURA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	demasiado hacia atrás	correcto	demasiado hacia delante
INCLINACIÓN DEL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	mala	adecuada	muy buena
FORMA DEL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	muy bajo	correcto	muy alto
POSICIÓN DEL RESPALDO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	se adapta mal	adecuado	se adapta bien
FORMA DEL RESPALDO (perfil vertical)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	muy curvado	correcto	muy plano
CURVATURA DEL RESPALDO (perfil horizontal)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Reducido	Ligeramente obstruido	Adecuado
ESPACIO PARA LOS PIES Y LAS PANTORRILLAS BAJO EL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(Ref. Chair feature checklist of Shakel et al (1969) modificado por Drury y Coury -1982)

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Codificación de la postura sedente

Se utilizará el método OWAS para codificar las diferentes posturas adoptadas por los/as alumnos/as en la clase. Para ello, se pedirá a cada uno de ellos que codifique su postura (la más frecuente) durante la clase teórica.

Se anotarán dichas posturas en la tabla siguiente:

Nº ORDEN	SEXO	TALLA	PESO	POSTURA	CÓDIGO

#### CODIFICACIÓN

1. No dañina. No intervención
2. Alguna molestia. Intervención diferida
3. Disconfort. Intervención lo antes posible
4. Dañina. Intervención inmediata

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### OWAS SET Y ANÁLISIS

Trabajador	Duración mín.		Observación mín. Intervalos mín.		Nº observaciones									
Observador	Extre- mi- das Sup.		Extremidades inferiores - fuerza											
Espal- da	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Número total de obser- vaciones	1													
	2													
	3													
	1													
	2													
	3													
	1													
	2													
	3													
	1													
	2													
	3													
No trabajo	1													
	2													
	3													

(b)

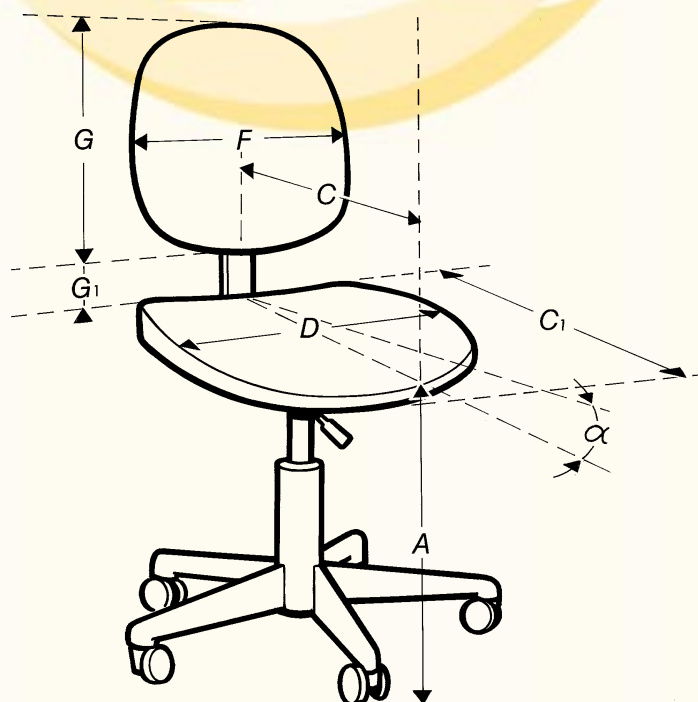
a)	
<p>ESPALDA</p>	<p>(1) recta</p> <p>(2) flexionada</p> <p>(3) recta + torsión</p> <p>(4) flexionada + torsión</p>
<p>EXTREMIDADES SUPERIORES</p>	<p>(1) ambas extremidades en o por debajo del nivel de los hombros</p> <p>(2) una extremidad por encima del nivel de los hombros</p> <p>(3) ambas extremidades por encima del nivel de los hombros</p> <p>UN EJEMPLO</p>
<p>EXTREMIDADES INFERIORES</p>	<p>(1) de pie, apoyado sobre ambos pies</p> <p>(2) de pie, apoyado sobre un pie</p> <p>(3) flexionadas, apoyado sobre ambos pies</p> <p>(4) flexionadas, apoyado sobre un pie</p> <p>(5) sobre una rodilla, apoyado sobre una extremidad</p> <p>(6) caminando</p> <p>(7) ambas extremidades colgando, sin apoyo</p> <p>Espalda: flexionada (2)</p> <p>Extremidades sup.: ambas extremidades por debajo del nivel de los hombros (1)</p> <p>Extremidades inf.: sobre una rodilla, apoyado sobre una extremidad (5)</p>

**a)**

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Dimensiones de la silla

ASIENTO	MEDIDAS	
A: Altura en el borde delantero		
C: Profundidad efectiva del asiento (distancia horizontal entre el borde inferior del respaldo y el borde anterior del asiento)		
C1: Profundidad		
D: Anchura		
$\alpha$ : Inclinación		
Tipo de tapizado		
Acolchado	Sí	No
<b>RESPALDO</b>	Lumbar	Torácico
G: Altura		
F: Anchura		
G1: Distancia vertical entre el borde inferior del respaldo y el borde posterior del asiento		



## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

### Características de la silla

1. <b>AJUSTE ALTURA</b>	38 a 54 cm
2. <b>ANCHURA</b> Con reposabrazos Sin reposabrazos	46 a 52 cm > 40 cm
3. <b>PROFUNDIDAD</b>	40 a 42 cm
4. <b>INCLINACIÓN</b>	5-10 grados
5. <b>RESPALDO</b> Tamaño  Ajuste en altura Ajuste delante/atrás	lumbar 15 a 23 cm de alto 30 a 36 cm de ancho 18 a 25 cm del asiento 30 a 43 cm del borde anterior del asiento
6. <b>BASE DE APOYO</b>	Cinco patas
7. <b>GIRO</b>	180° mín
8. <b>SUPERFICIE</b>	Transpirable

No todas las características deben cumplirse; las principales para la tarea del alumno son las resaltadas en negrita. No hay que descuidar tampoco las dimensiones de la mesa y las distancias en relación a la silla.

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

Tabla

<b>RELACIONES ENTRE CONFORT Y PARÁMETROS DE DISEÑO</b>		
<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>CAUSAS POSIBLES</b>	<b>PARÁMETROS DE DISEÑO</b>
MOLESTIAS EN PIERNAS Y PIES	Mal riego sanguíneo Falta de movilidad de las piernas Compresión de nervios	Profundidad del asiento Altura del asiento Inclinación del asiento Espacio libre debajo del asiento Espacio libre debajo de la mesa
MOLESTIAS EN MUSLOS	Sobre-presiones	Altura del asiento Relieve del asiento Firmeza del asiento Inclinación del asiento
MOLESTIAS EN LAS NALGAS	Distribución de presiones inadecuada Falta de movilidad Posturas desplomadas	Firmeza del asiento Relieve del asiento Profundidad del asiento Inclinación del asiento
MOLESTIAS LUMBARES	Posturas muy flexionadas Falta de movilidad Posturas desplomadas Inestabilidad	Altura mesa-asiento Respaldo inadecuado Inclinación del asiento Profundidad del asiento Firmeza del asiento
MOLESTIAS DORSALES	Flexión dorsal Falta de movilidad	Respaldo Altura mesa-asiento Profundidad del asiento
MOLESTIAS EN HOMBROS	Elevación de hombros Falta de apoyo para los brazos	Altura mesa-silla Altura de reposabrazos Separación de reposabrazos
MOLESTIAS EN CUELLO	Flexión del cuello	Altura mesa-silla Inclinación de la mesa

(REF. IBV «Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico»)

## LUMBALGIAS / TRABAJO SENTADO

Naturalmente, el resultado del ejercicio dependerá del aula en que se realice el estudio e incluso de la posibilidad de estudiar una o varias sillas.

### 1. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA ENTRE EL ALUMNADO

Basaremos la misma en la proporción de alumnos que presenten dolores en la zona lumbar (BPD) o que se quejen de disconfort (Escala de disconfort)

### 2. FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN EL AULA

Será indispensable el conocimiento por parte del profesor de la sillería del aula, de sus ventajas y desventajas. Considerar: características de la silla, iluminación y superficie de trabajo. Citar, en su contexto, las características individuales (antropometría-actividades recreacionales...)

### 3. IDONEIDAD DE LA SILLA DEL AULA

Ante todo se debe saber qué tarea/s se llevan a cabo en el aula en cuestión. Describir la «tarea de alumno» y ver cuáles son los elementos indispensables para el mantenimiento de una buena postura sedente durante su realización. Comprobar, que esos elementos, se dan o no en la silla estudiada. Puede ser instructivo comprobar cuál es la postura adoptada por dos alumnos de medidas y constitución dispar (alto y delgado; bajo y obeso).

### 4. RECOMENDACIONES

No será de recibo el decir que se ha de cambiar la sillería. Deberemos decir qué tipo de mobiliario se escogería para el aula.

Dependiendo de los resultados obtenidos en el cuestionario de síntomas y el estudio de la silla, se pueden explicar las relaciones entre confort y parámetros de diseño (utilizar la tabla en forma de transparencia).



# FACTORES DE RIESGO DE LAS LESIONES OSTEOMUSCULARES

---



## OBJETIVO

Mediante este ejercicio se pretende que los alumnos identifiquen algunos de los principales factores de riesgo de lesiones osteomusculares.

## MATERIAL

Dibujo problema

Dibujo solución (puede fotocoparse en acetato, para proyectarlo en clase)

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora 15 min.)

1. Cada alumno por separado marcará las situaciones de riesgo que reconoce en el dibujo problema (15 min.)
2. Los/as alumnos/as, en grupos de 4-5 personas, listarán los factores de riesgo y los efectos derivados de los mismos, y aportarán las soluciones (de más sencillas a más complicadas) (30 min.)
3. Cada grupo expondrá sus conclusiones, razonándolas (20 min.)
4. El monitor/a concluirá el ejercicio explicando la solución con la transparencia-solución (10 min.)

## FACTORES DE RIESGO DE LAS LESIONES OSTEOMUSCULARES

### Enunciado

Descubra en los siguientes dibujos los factores de riesgo presentes en las tareas que en ellos se ilustran. Liste los factores de riesgo descubiertos, sus posibles efectos sobre el trabajador y las soluciones que aportaría.



1



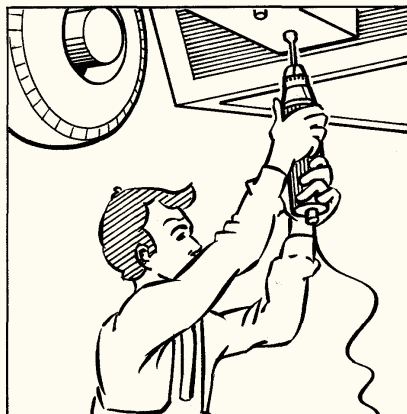
2



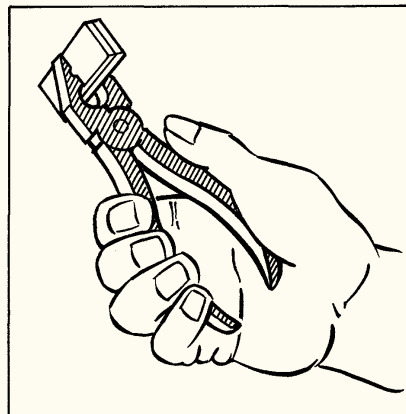
3



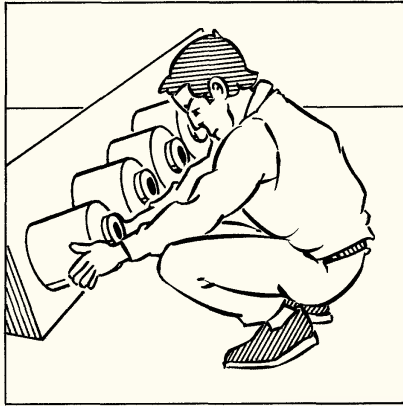
4



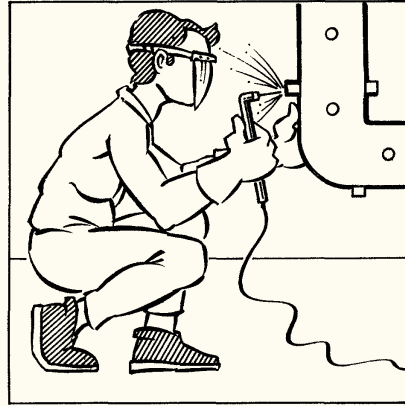
5



6



7



8



9

## FACTORES DE RIESGO DE LAS LESIONES OSTEOMUSCULARES (Propuesta orientativa)

La importancia de este ejercicio no es la descripción detallada de todos los factores de riesgo existentes y de las soluciones concretas, sino la discusión de los grupos y la puesta en evidencia de los factores de riesgo más relevantes (posturas inadecuadas, puestos de trabajo mal dimensionados, falta de adiestramiento o de ayudas mecánicas)

### LISTADO FACTORES DE RIESGO

1. Manejo de cargas con torsión de la espalda  
Trabajo repetitivo  
Rotación forzada del hombro con flexo-extensiones repetidas de la muñeca
2. Torsión repetida del tronco  
Trabajo repetitivo  
Extensión repetida de la muñeca con rotación externa de hombro
3. Flexión continuada del tronco y del cuello  
Brazo por encima del nivel del hombro  
Prensión del objeto con el pulpejo de los dedos
4. Flexión de la espalda durante el manejo de una carga
5. Ambas extremidades por encima del nivel de los hombros  
Desviación cubital de la mano  
Esfuerzo moderado
6. Presión de la herramienta a nivel palmar
7. Plano de trabajo muy bajo  
Postura forzada sostenida
8. Plano de trabajo muy bajo  
Postura forzada sostenida
9. Planos de trabajo muy alto o muy bajo  
Carga voluminosa asimétrica  
Dificultad de prensión de la carga y mala técnica en el manejo

### MEDIDAS CORRECTORAS

En la discusión de las soluciones aportadas por los alumnos se ha de reconducir la discusión hacia los puntos más importantes de la prevención de las lesiones osteomusculares. Estos son:

1. Un buen diseño del lugar de trabajo, disminuyendo el esfuerzo a realizar, reduciendo la repetitividad, eliminando las posturas forzadas y favoreciendo los cambios posturales.

En los ejemplos 1, 2, 3 y 4 se ha de modificar la localización de los objetos manipulados.

En el ejemplo 4 se deberían utilizar ayudas mecánicas e incluso poder ajustar la altura del palet según carga.

En el ejemplo 5 sería conveniente organizar el trabajo de forma que permitiera una alternancia de posturas y disponer de un mecanismo de soporte de la herramienta, para disminuir el esfuerzo a realizar.

Los ejemplos 7 y 8 han de servir para mostrar la importancia de una buena organización del trabajo cuando la localización del mismo no se pueda variar.

2. Diseño de las herramientas

En el ejemplo 6 se debería diseñar la herramienta de forma que no presionará la palma de la mano evitando también desviaciones laterales durante el manejo.

3. Manejo manual y transporte adecuado de las cargas

En la figura 9 se concentran varios factores de riesgos de lumbalgias cuyas soluciones pasan por un buen diseño del puesto de trabajo, en lo relativo a las dimensiones del mismo. Un adiestramiento de los trabajadores para un buen manejo de cargas y la disponibilidad de ayudas para evitar cargas asimétricas.



# DEFINICIÓN DE TRABAJO

TRABAJO

ESFUERZO FÍSICO



ESFUERZO MENTAL

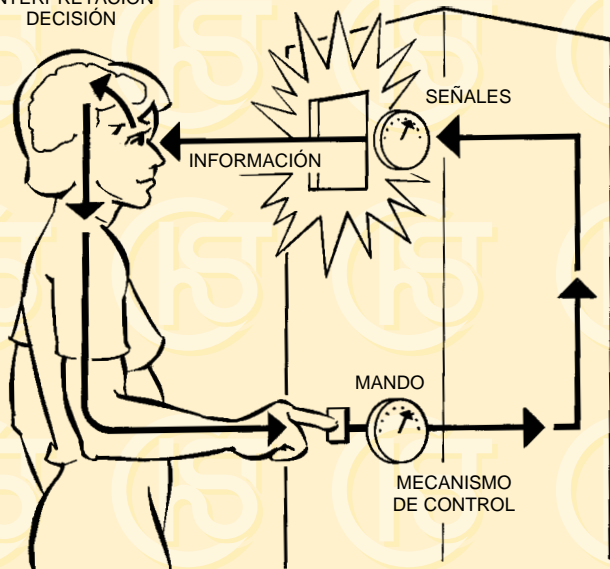


# INTERRELACIÓN INDIVIDUO - MÁQUINA

INDIVIDUO

MÁQUINA

INTERPRETACIÓN  
DECISIÓN



# **CARGA MENTAL Y CARGA PSÍQUICA**

## **CARGA MENTAL**

**CANTIDAD DE  
INFORMACIÓN  
POR UNIDAD DE TIEMPO**

**COMPLEJIDAD DE DICHA  
INFORMACIÓN**

**ELABORACIÓN  
DE LAS  
RESPUESTAS**

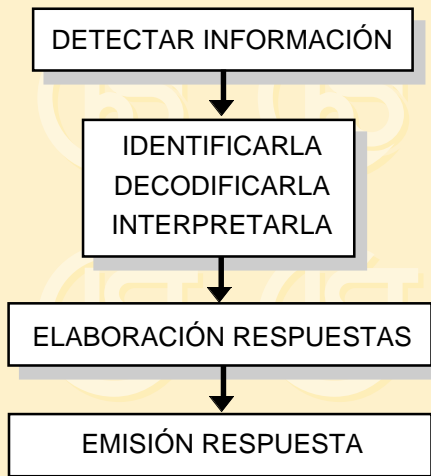
## **CARGA PSÍQUICA**

**CONTRADICCIÓN  
ENTRE  
LAS EXPECTATIVAS  
DE LA PERSONA  
Y LA  
REALIDAD**

**SATISFACCIÓN  
DE LAS  
NECESIDADES**



# ELABORACIÓN RESPUESTAS CONSCIENTES

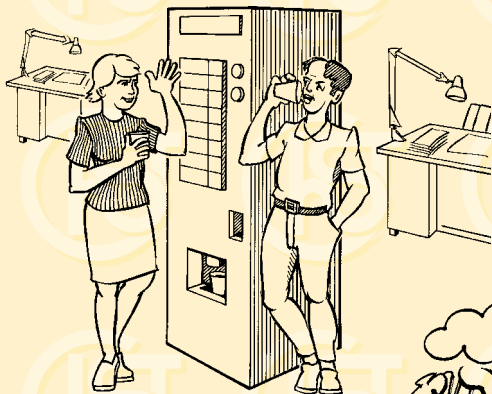


## **TIPO DE TAREA**

**CANTIDAD  
DE INFORMACIÓN**

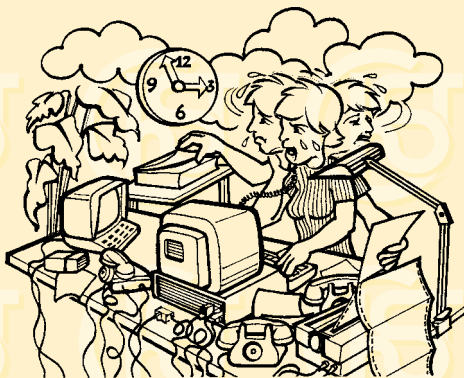
**COMPLEJIDAD  
DE LA INFORMACIÓN**

# TIEMPO



DURACIÓN  
Y DISTRIBUCIÓN  
DE LAS PAUSAS

RITMO  
DE TRABAJO



# FACTORES INDIVIDUALES

EDAD

APRENDIZAJE

FATIGA

PERSONALIDAD

ACTITUDES

MOTIVACIONES

# CONDICIONES EXTRALABORALES

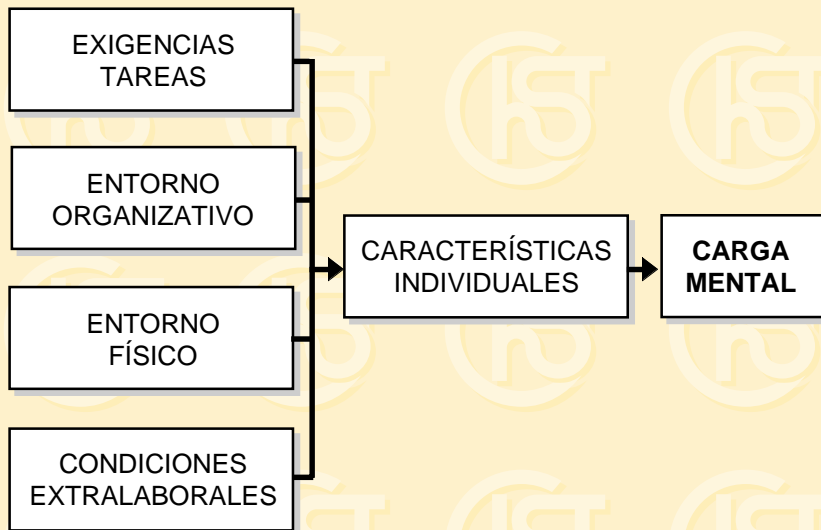
PROBLEMAS FAMILIARES

TENSIONES

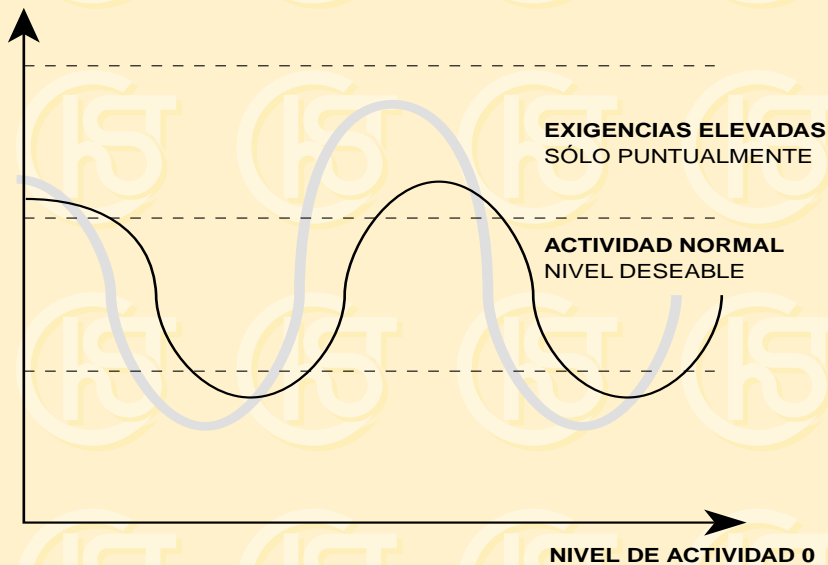
DISTANCIA DOMICILIO / TRABAJO

ENFERMEDADES, ETC.

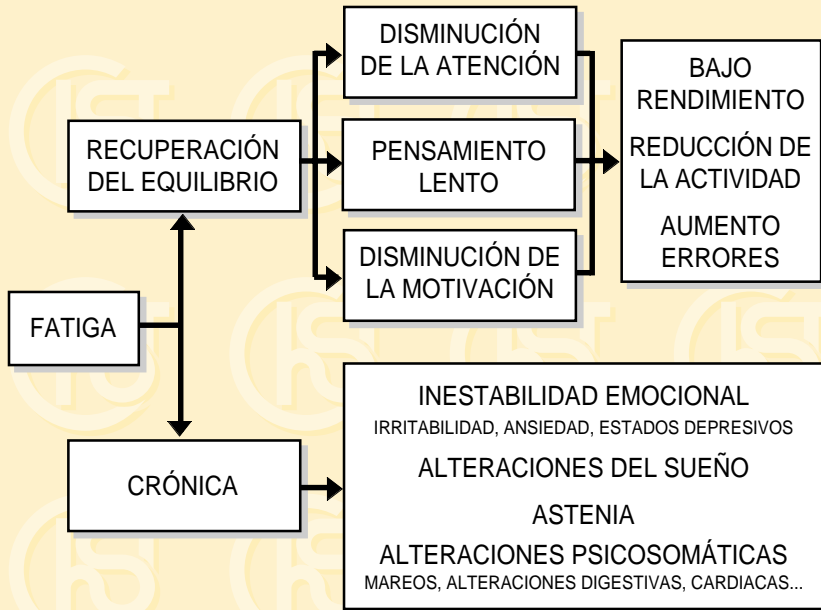
# FACTORES QUE INCIDEN EN LA CARGA MENTAL



# NIVELES DE ESFUERZO MENTAL

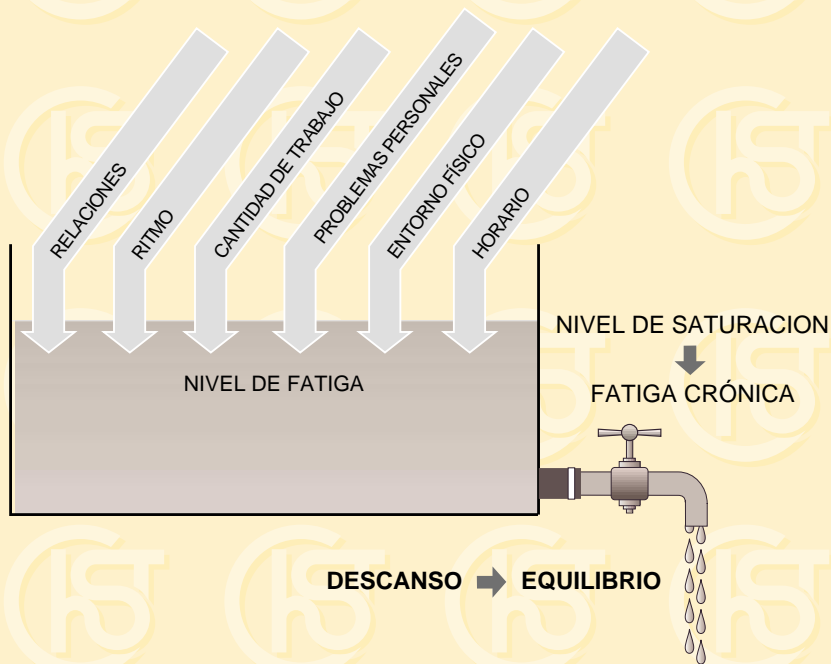


# FATIGA MENTAL





# FATIGA / DESCANSO



# VALORACIÓN DE LA CARGA MENTAL

## EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO



FACTORES DE CARGA

## EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS



FATIGA

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

ACCIONES PARA DISMINUIR  
LA CARGA MENTAL

# VALORACIÓN DE LA CARGA MENTAL

**MÉTODOS  
GLOBALES**

NIVEL DE ATENCIÓN

MANTENIMIENTO CONTINUADO  
DE LA ATENCIÓN



**FACTORES INFLUYENTES**  
(RITMO, PAUSAS, TRABAJO EN CADENA...)

# APREMIO DE TIEMPO

MODO DE REMUNERACIÓN

TIEMPO DE ENTRAR EN RITMO

TRABAJO EN CADENA

PAUSAS

POSIBILIDAD DE DETENER LA MÁQUINA  
O LA CADENA

POSIBILIDAD DE AUSENTARSE DEL PUESTO

# PREVENCIÓN DE LA FATIGA MENTAL (I)

FACILITAR  
EL PROCESO DE TRATAMIENTO  
DE LA INFORMACIÓN

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

# PREVENCIÓN DE LA FATIGA MENTAL (II)

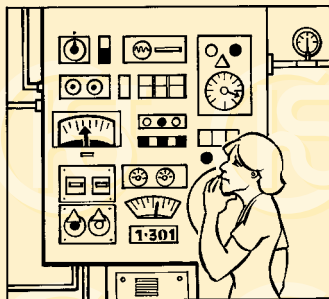
## FACILITAR EL PROCESO DE INFORMACIÓN

### PERCEPCIÓN INTERPRETACIÓN

DISEÑO DE LAS SEÑALES

CANTIDAD DE INFORMACIÓN

COMPLEJIDAD DE LA  
INFORMACIÓN



### RESPUESTA

DISEÑO DEL PUESTO

DISEÑOS DE LOS CONTROLES

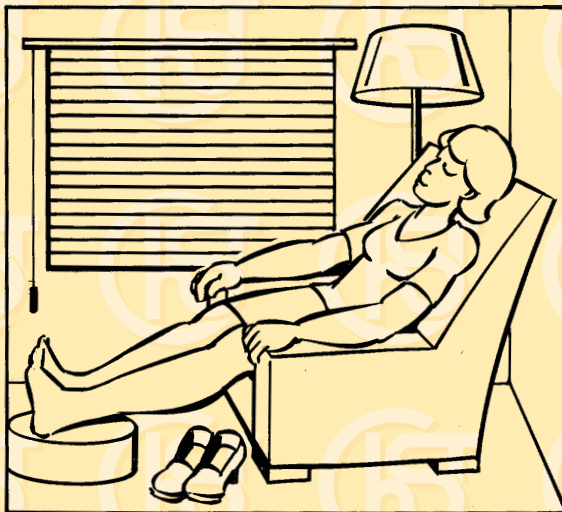
DISTRIBUCIÓN DE LOS  
CONTROLES



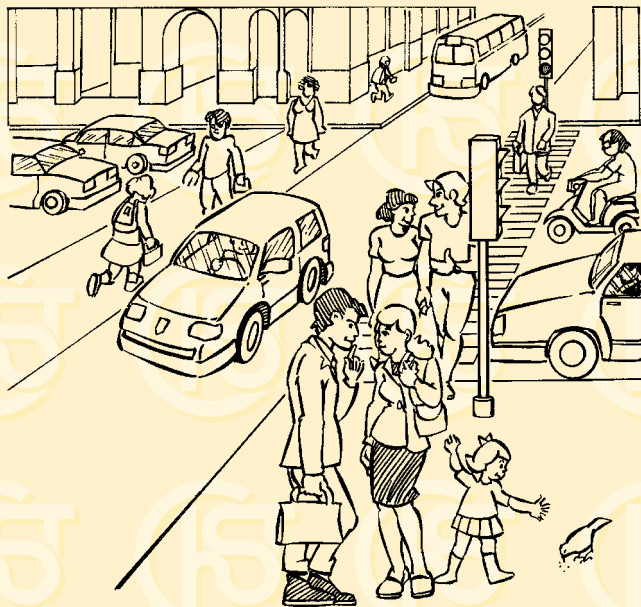
# PREVENCIÓN DE LA FATIGA MENTAL (III)

## RECUPERACIÓN DE LA FATIGA

RITMO DE TRABAJO • PAUSAS • ROTACIÓN DE LOS PUESTOS

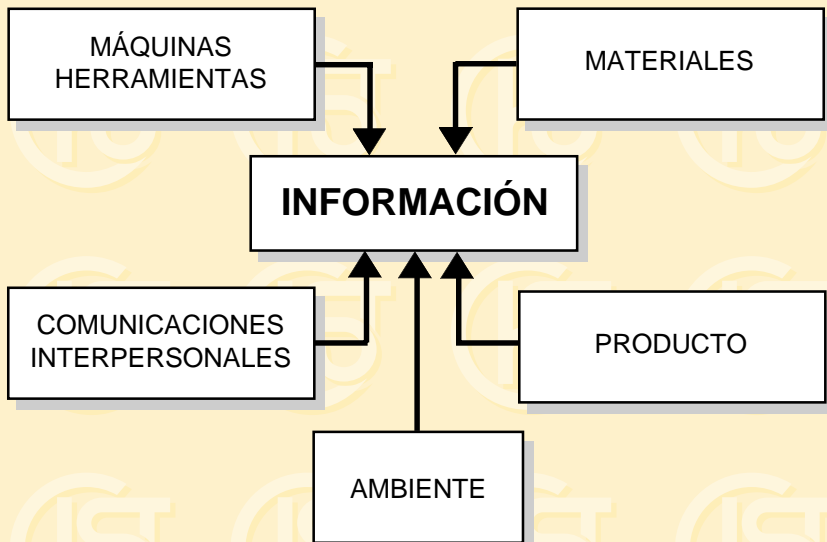


# INFORMACIONES DE LA VIDA COTIDIANA





# INFORMACIONES DEL ENTORNO LABORAL



# VÍAS EMISOR - RECEPTOR



PERSONA PERSONA



PERSONA MÁQUINA

DISeÑO DE  
LOS MANDOS



MÁQUINA PERSONA

DISeÑO DE  
LAS SEÑALES



MÁQUINA MÁQUINA

# DISEÑO

## CORRECTO

REDUCE ERRORES Y FATIGA  
FACILITA LA TAREA

## INCORRECTO

AUMENTA ERRORES Y FATIGA  
DIFICULTA LA EFICACIA

# FASES DEL DISEÑO ERGONÓMICO

CONSULTA CON EL USUARIO

ANÁLISIS DEL TRABAJO

EXPERIMENTACIÓN PREVIA

# **DISEÑO DEL PUESTO**

EL DISEÑO DEL PUESTO DEBE FACILITAR:

## **LA PERCEPCIÓN**

DETECCIÓN DE LAS SEÑALES

DISCRIMINACIÓN DE LAS SEÑALES

## **LA INTERPRETACIÓN**

CANTIDAD DE INFORMACIÓN

COMPLEJIDAD DE LA INFORMACIÓN

## **LA RESPUESTA**

ACCIÓN

# DISPLAYS



W



LOS DISPLAYS  
PRESENTAN

Hz

LA INFORMACIÓN

MEDIANTE SÍMBOLOS  
O CÓDIGOS



A



## TIPO DE SEÑALES

### SEÑALES AUDITIVAS

SISTEMA VISUAL SOBRECARGADO  
INFORMACIÓN INDEPENDIENTE  
DE LA POSICIÓN DEL TRABAJADOR  
LA VISIÓN ES LIMITADA  
SE REQUIERE RESPUESTA INMEDIATA

### SEÑALES VISUALES

AMBIENTE RUIDOSO  
MENSAJE LARGO Y COMPLEJO  
EL MENSAJE DEBE CONSULTARSE  
NO SE REQUIERE RESPUESTA  
INMEDIATA

# **CRITERIOS DE ELECCIÓN DE LAS SEÑALES**

**VELOCIDAD DE INTERPRETACIÓN**

**PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN**

**SENSIBILIDAD PARA TRANSMITIR  
INFORMACIÓN IMPORTANTE**



## CAPACIDAD VISUAL

### DISTANCIA MEDIA DEL PUNTO MÁS PRÓXIMO QUE PUEDE SER VISTO CON NITIDEZ EN FUNCIÓN DE LA EDAD

Edad	Distancia (cm)
16 años	8
32 años	12
44 años	25 (inicio de la presbicia)
50 años	50
60 años	100

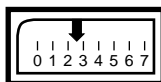
# INDICADORES VISUALES

## LUCES



INDICAN  
UNA SITUACIÓN  
CONCRETA

## ANALÓGICOS



OBSERVACIÓN  
DE CAMBIOS

## INDICADORES

### DIGITALES



LECTURA  
PRECISA

# INDICADORES ANALÓGICOS

DEBEN LEERSE A UNA DISTANCIA NORMAL

LOS MARCADORES DE LA ESCALA TENDRÁN,  
POR LO MENOS, 1 mm. DE DISTANCIA

LOS MARCADORES PRINCIPALES DEBEN  
DIFERENCIARSE DE LOS DEMÁS

EL DISEÑO DE LA AGUJA DEBE PERMITIR  
UNA LECTURA ADECUADA

EL CUADRANTE DEBE SER VISIBLE EN  
SU TOTALIDAD

## **ALTURAS ACONSEJADAS (en cm) PARA LOS CARACTERES**

<b>DISTANCIA DE LECTURA</b>	<b>ALTURA MÍNIMA DE LOS CARACTERES</b>
Hasta: 50	0,25
Entre: 50 y 90	0,5
90 y 180	0,9
180 y 360	1,8
360 y 600	3

# SEÑALES AUDITIVAS

## INFORMATIVAS

TRANSMITEN UNA ORDEN QUE SE DEBE EJECUTAR.

## ALERTA

SITUACIÓN EN LA QUE DEBE PRESTARSE ESPECIAL ATENCIÓN. (EJ.: TELÉFONO).  
ZUMBADOR, CAMPANA.

## ALARMA

SITUACIÓN DONDE DEBE ACTUAR-SE CON RAPIDEZ. (EXCESO DE TEMPERATURA, DE PRESIÓN).  
BOCINA, PITIDO INTERMITENTE.

## EMERGENCIA

SITUACIÓN LÍMITE.  
SIRENA.

# **SEÑALES AUDITIVAS CONDICIONES DE DISEÑO**

COMPATIBILIDAD

APROXIMACIÓN

DISCRIMINACIÓN

PRECISIÓN

INVARIABILIDAD

NEUTRALIDAD

CONSONANCIA

# DISEÑO DE MANDOS

**CARACTERÍSTICAS  
DE LA PERSONA**

**ANTROPOMETRÍA**

**FINALIDAD QUE  
SE PERSIGUE**

**TIPO DE MANDO**

# DISEÑO DEL PUESTO

## MÁRGENES

ESPACIOS LIBRES PARA  
EL MOVIMIENTO

## ALCANCE

FACILIDAD DE MANEJO  
DE LOS CONTROLES

## POSTURA

DEBE SER CÓMODO

## FUERZA

CONSIDERAR EL LÍMITE  
ACEPTABLE



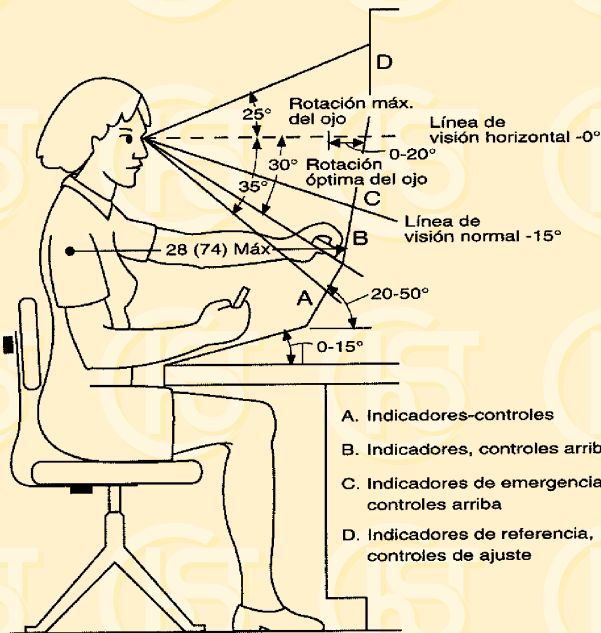
# DIFERENCIACIÓN DE MANDOS

ESTRUCTURA  
O  
MATERIAL

COLOR

TAMAÑO

# DISPOSICIÓN DE LOS MANDOS



- A. Indicadores-controles
- B. Indicadores, controles arriba
- C. Indicadores de emergencia, controles arriba
- D. Indicadores de referencia, controles de ajuste

# ELECCIÓN DE LOS MANDOS

---



## OBJETIVO

Identificar la adecuación de distintos mandos según el tipo de acción requerida.

## MATERIAL

Ficha de respuesta.

Ficha de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)






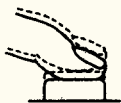
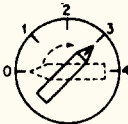

Agrupar a los asistentes en grupos reducidos, con el objetivo de decidir la idoneidad de cada tipo de mando (bueno, regular, o no utilizable), para acciones en las que es necesario actuar con rapidez, para trabajos que requieren precisión, y cuando es necesario realizar algún tipo de fuerza, indicándolo en la casilla correspondiente (30 minutos).

Puesta en común, razonando los comentarios de cada grupo (30 minutos).

Si no se dispone de este tiempo puede realizarse el mismo ejercicio mediante la discusión con todo el grupo de clase.

# ELECCIÓN DE LOS MANDOS

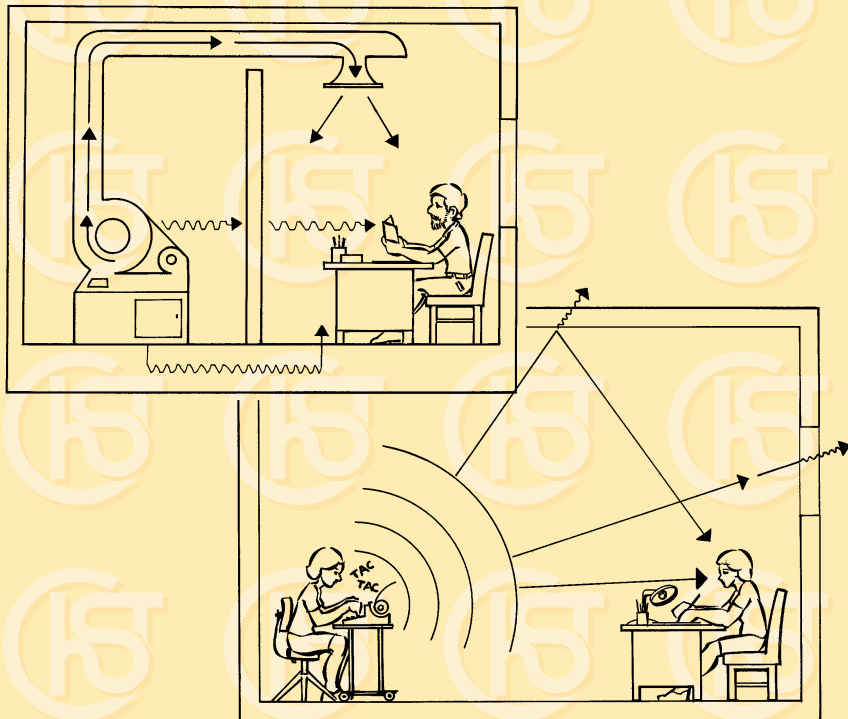
## Ficha de respuesta

TIPO DE CONTROL		RAPIDEZ	PRECISIÓN	FUERZA
	MANIVELA • Pequeña • Grande			
	VOLANTE			
	BOTÓN			
	PALANCA • Horizontal • Vertical • Joystick			
	PEDAL			
	PULSADOR			
	INTERRUPTOR GIRATORIO			
	INTERRUPTOR DE PALANCA			

## ELECCIÓN DE LOS MANDOS

TIPO DE CONTROL		RAPIDEZ	PRECISIÓN	FUERZA
	MANIVELA • Pequeña • Grande	Buena Pobre	Pobre No adecuada	No adecuada Buena
	VOLANTE	Pobre	Bueno	Utilizable
	BOTÓN	No utilizable	Regular	No utilizable
	PALANCA • Horizontal • Vertical • Joystick	Buena Buena Bueno	Pobre Regular Regular	Pobre Corta: Pobre Larga: Buena Pobre
	PEDAL	Bueno	Pobre	Bueno
	PULSADOR	Bueno	No utilizable	No utilizable
	INTERRUPTOR GIRATORIO	Bueno	Bueno	No utilizable
	INTERRUPTOR DE PALANCA	Bueno	Bueno	Pobre

# TRANSMISIÓN DEL SONIDO



# SONIDOS AGUDOS Y GRAVES

SIRENA



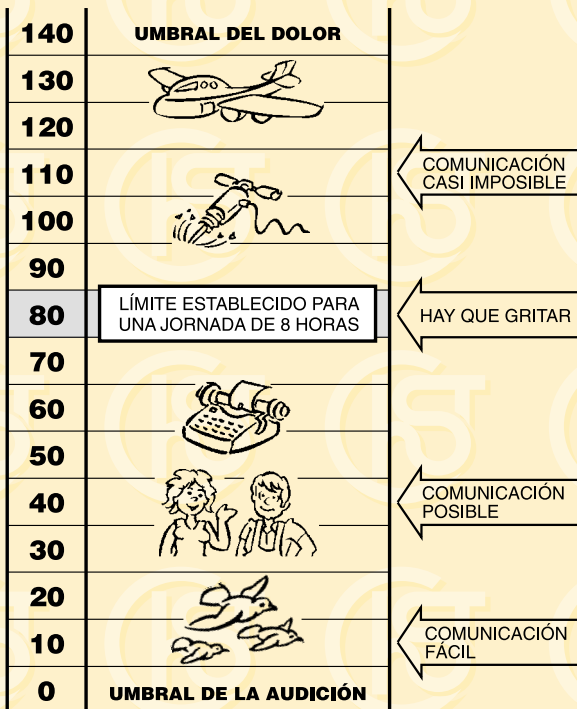
SONIDO AGUDO  
FRECUENCIAS  
ALTAS

TAMBOR



SONIDO GRAVE  
FRECUENCIAS  
BAJAS

# NIVELES DE PRESIÓN SONORA





## INTERFERENCIA CONVERSACIONAL

DISTANCIA ENTRE PERSONAS QUE CONVERSAN (metros)	NIVEL DE RUIDO DE FONDO MÁXIMO, PARA QUE SE ENTIENDAN SIN ELEVAR LA VOZ (dB)*
0,3	68
0,6	62
1,2	56
1,8	52
3,7	46

\* Valores de L. Beranek. *Noise and vibration control*.  
Mc Graw - Hill. Book Company

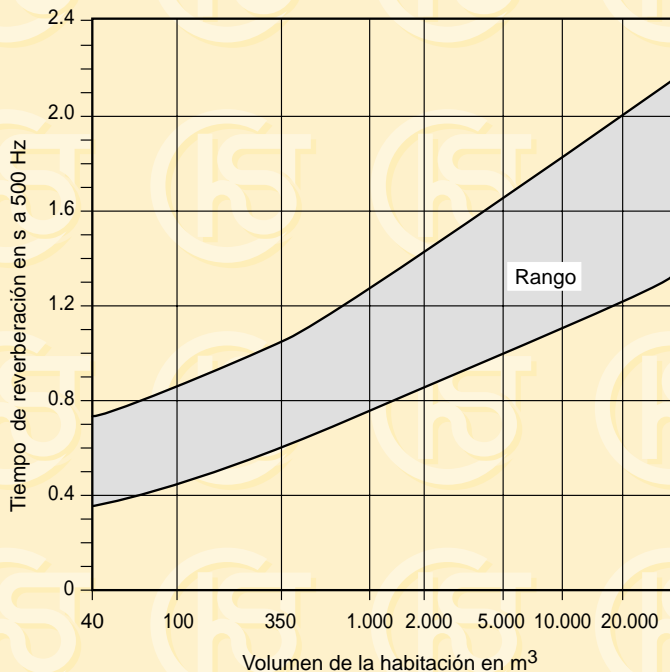
EL NIVEL DE RUIDO, EN ESTE CASO, DEBE TOMARSE COMO LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS NIVELES DE RUIDO A FRECUENCIAS DE 500, 1000 Y 2000 HZ.

# CRITERIOS PNC

	VALORES DE PRESIÓN SONORA EN dB SEGÚN LA FRECUENCIA								
Valor PNC	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz
40	64	59	54	50	45	40	36	33	33
45	67	63	58	54	50	45	41	38	38
50	70	66	62	58	54	50	46	43	43
60	76	73	69	66	63	59	56	53	53

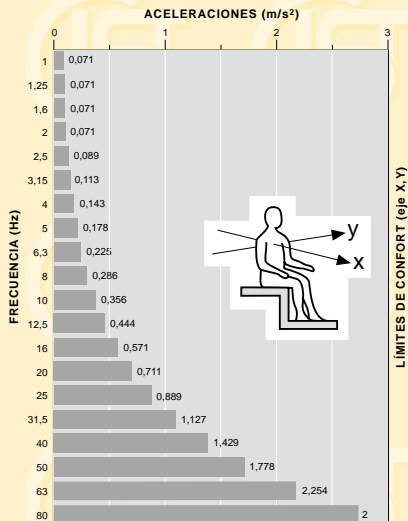
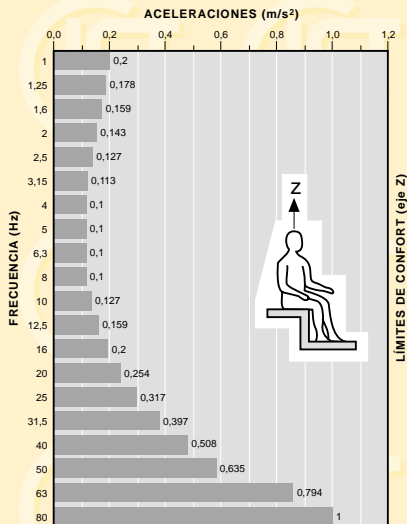
OFICINAS PRIVADAS (DESPACHOS)	PNC - 40
GRANDES OFICINAS	PNC - 45
LABORATORIOS Y SALAS DE DISEÑO	PNC - 50
ALMACENES	PNC - 60

# TIEMPO DE REVERBERACIÓN



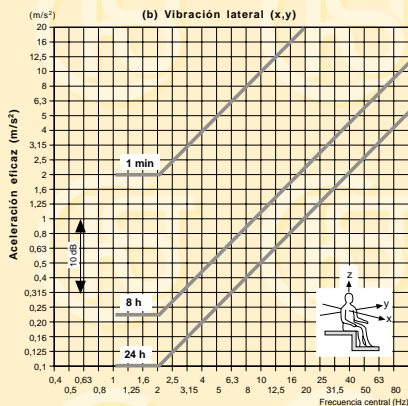
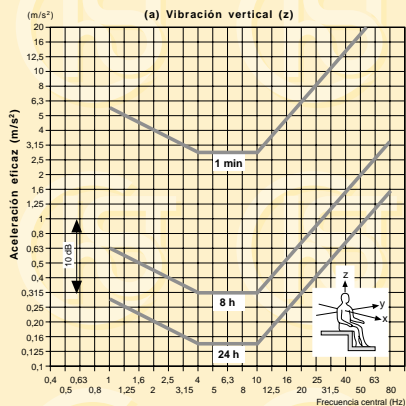
# VIBRACIONES (I)

## LÍMITES DE CONFORT SEGÚN ISO 2631



# VIBRACIONES (II)

## LÍMITES DE CAPACIDAD REDUCIDA POR FATIGA PARA DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN SEGÚN ISO 2631



# RUIDO EN LA OFICINA

---



## OBJETIVO

Utilización correcta de los criterios para la valoración de ruido - confort, en el trabajo.

## MATERIALES

Ficha enunciado del ejercicio, y p. 125 del texto de Ergonomía (si el alumnado no dispone del texto, puede realizarse fotocopia de dicha página).

Ficha de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)

Se entregará a los asistentes una fotocopia de la ficha enunciado del ejercicio, necesitando disponer del texto de Ergonomía, página 125, o fotocopia de dicha página. El ejercicio se realizará en grupos reducidos (30 min.).

Finalmente, se realizará la puesta en común, en la que cada grupo comentará los resultados de su trabajo y argumentará la bondad de los mismos frente a resultados divergentes de otros grupos. En todo caso, el monitor/a reconducirá la discusión cuando las soluciones sean inadecuadas (30 min.).

## RUIDO EN LA OFICINA

### Ficha enunciado

En una oficina donde trabajan varias personas, se ha medido el ruido existente, a diferentes frecuencias, en condiciones normales de trabajo, correspondiente al ruido de fondo producido por el aire al salir de los difusores de climatización y el funcionamiento de impresoras, máquinas de escribir, etc.

Los resultados son los siguientes:

$L_p A = 56 \text{ dB A}$	
FRECUENCIA (Hercios)	PRESIÓN SONORA (dB)
31,5	80
63	75
125	60
250	57
500	56
1000	42
2000	40
4000	36
8000	34

Valorar si los niveles de ruido son aceptables, según los criterios PNC, y la distancia máxima a la que deben situarse las mesas, para que sea posible la conversación no interferida.

## RUIDO EN LA OFICINA

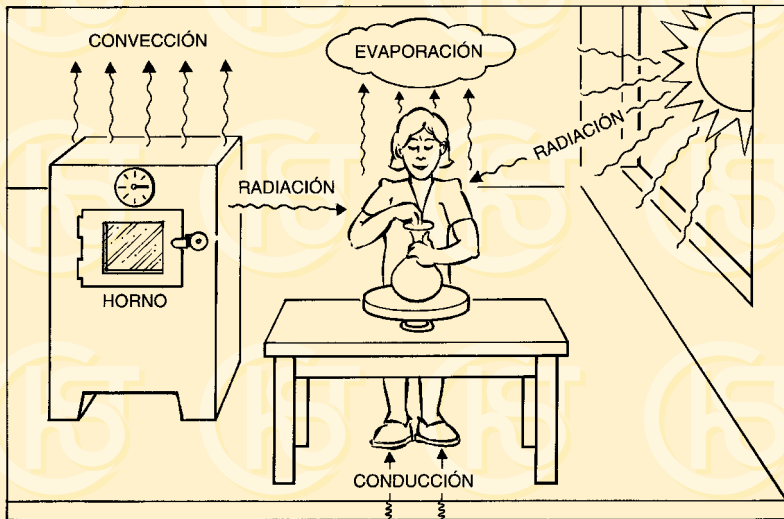
Comparar los valores medidos con la curva PNC adecuada al tipo de trabajo (PNC-45). Al confeccionar la curva real, por comparación con la PNC-45, se observa que la supera en las frecuencias de 31.5, 63, 125, 250 y 500 Hercios. El alumnado debe elegir la curva PNC de referencia observando el cuadro correspondiente de la página 125 (parte inferior) del texto de Ergonomía. En esa misma página se encuentran los valores de presión sonora según la frecuencia, necesarios para efectuar la comparación. La equivalencia de la curva PNC-45 con 52 dB A (página 125) ya indica que estamos por encima del nivel adecuado, puesto que en el enunciado se señala que el valor del nivel de presión sonora en la oficina es de 56 dB A.

Utilizar la media aritmética de los valores de presión sonora, correspondientes a 500, 1000 y 2000 Hercios, para comparar con los valores adecuados de distancia no interferida de conversación que figuran en el texto. La media aritmética resulta ser igual a 46 dB. La distancia máxima a la que pueden conversar dos personas es aproximadamente 3.7 metros. Esto lo deben deducir los alumnos del cuadro informativo que figura en la página 125 del texto de Ergonomía.

Comentar posibles medidas correctoras, como rediseño de difusores, renovación de impresoras, redistribución de mesas en local, etc.



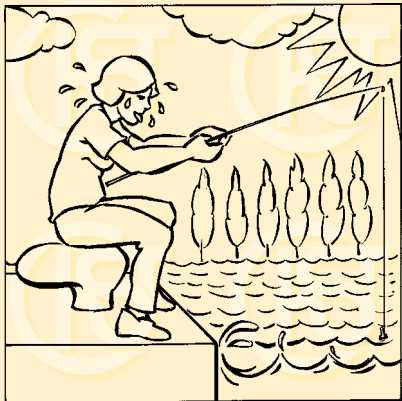
# BALANCE TÉRMICO



$$\text{METABOLISMO} + \text{RADIACIÓN} + \text{CONVECCIÓN} + \text{CONDUCCIÓN} = \text{EVAPORACIÓN DEL SUDOR}$$

# HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE

**CLIMA HÚMEDO**  
DISMINUYE LA EVAPORACIÓN  
DEL SUDOR



**CLIMA SECO**  
FACILITA LA EVAPORACIÓN  
DEL SUDOR



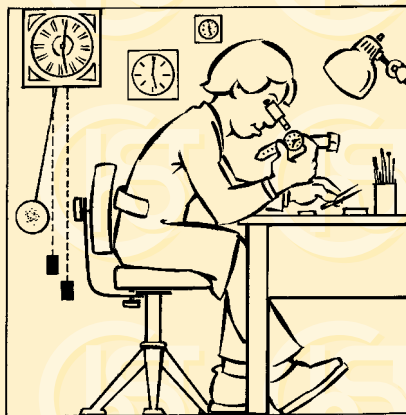
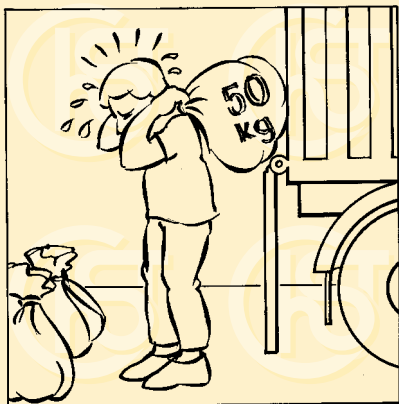
# VELOCIDAD DEL AIRE

FAVORECE LA TRANSMISIÓN DE CALOR POR  
CONVECCIÓN Y LA EVAPORACIÓN DEL SUDOR



## TIPO DE ACTIVIDAD

DETERMINA LA GENERACIÓN DE CALOR POR  
EL ORGANISMO



# VALORES DE LA ENERGÍA METABÓLICA SEGÚN LA ACTIVIDAD

Actividad	Producción de energía metabólica	
	(watts/m <sup>2</sup> )	(Kcal/h)
REPOSO, ACOSTADO	46	71,4
REPOSO, SENTADO	58	90
REPOSO, DE PIE	70	108,6
ACTIVIDAD LIGERA, SENTADO (oficina, laboratorio, escuela)	70	108,6
ACTIVIDAD DE PIE (laboratorio, industria ligera)	93	144,3
ACTIVIDAD DE PIE (vendedor, trabajo en máquina)	116	180
ACTIVIDAD MEDIA (trabajo en garaje, trabajo en máquina)	165	256

# RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO

CONDICIONA LA TRANSMISIÓN  
DE CALOR ENTRE EL CUERPO  
Y EL AMBIENTE

	Resistencia térmica global $I_{cl}$
<b>Atuendo tropical</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• pantalón corto</li><li>• camisa desabrochada</li><li>• sandalias</li></ul>	0,3 clo
<b>Atuendo veraniego</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• pantalón ligero</li><li>• camisa de manga corta</li><li>• calcetines ligeros</li><li>• zapatos</li></ul>	0,5 clo
<b>Atuendo invernal</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• prendas interiores</li><li>• camisa manga larga</li><li>• pantalón</li><li>• jersey</li><li>• calcetines gruesos</li><li>• zapatos</li></ul>	1 clo

# DEFINICIÓN DE CONFORT TÉRMICO

EL CONFORT TÉRMICO  
IMPLICA UNA SENSACIÓN NEUTRA  
EN EL INDIVIDUO, RESPECTO  
AL AMBIENTE TÉRMICO

# CONDICIONES PARA EL CONFORT TÉRMICO SEGÚN UNE-EN ISO 7730

CONDICIONES	INVERNALES	VERANIEGAS
TEMPERATURA OPERATIVA	20° - 24°	23° - 26°C
VELOCIDAD DEL AIRE	< 0,15 m/s	< 0,25 m/s
HUMEDAD RELATIVA	50%	50%
RESISTENCIA TÉRMICA DEL VESTIDO	1 clo	0,5 clo



## INCONFORT LOCAL

LO PROVOCA LA MALA DISTRIBUCIÓN  
DE LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE  
DE UN PUESTO DE TRABAJO



# CALOR EN LA OFICINA

---



## OBJETIVO

Manejar las variables que intervienen en la valoración del confort térmico y evaluar un puesto de trabajo desde el punto de vista de confort térmico.

## MATERIAL

Ficha enunciado del ejercicio y p. 144 del texto de Ergonomía (si el alumnado no dispone del texto, puede realizarse fotocopia de dicha página).

Ficha de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)

Agrupar a los asistentes en grupos reducidos para la realización del ejercicio (30 min.).

Puesta en común con todo el grupo. Cada grupo presentará los resultados a los que haya llegado, discutiéndose las posibles discrepancias que puedan darse entre las valoraciones de los mismos (30 min.).

# CALOR EN LA OFICINA

## Ficha enunciado

En un local de oficinas dotado de aire acondicionado, existen seis mesas de trabajo, dos de ellas están situadas junto a ventanales acristalados y reciben en invierno radiación solar directa.

Las personas que ocupan las mesas situadas junto a los ventanales, manifestaron quejas por calor tanto en invierno como en verano, por lo que se efectuaron mediciones ambientales de temperatura, humedad y velocidad del aire, con los siguientes resultados:

INVIERNO	VERANO
<b>Zona junto a ventanales</b> temperatura del aire = 24 °C temperatura operativa = > 26 °C humedad relativa = 35 % velocidad del aire = 0,10 m / s	<b>Zona junto a ventanales</b> temperatura del aire = 28 °C temperatura operativa = > 29 °C humedad relativa = 65 % velocidad del aire = 0,15 m / s
<b>Resto del local</b> temperatura del aire = 23 °C temperatura operativa = 23,5 °C humedad relativa = 33 % velocidad del aire = 0,10 m / s	<b>Resto del local</b> temperatura del aire = 26 °C temperatura operativa = 26 °C humedad relativa = 62 % velocidad del aire = 0,15 m / s

Valorar el ambiente térmico y decir si puede darse situación de inconfort. En caso afirmativo analizar las causas y proponer medidas correctoras.

## CALOR EN LA OFICINA

Leer los valores recomendados para confort en invierno y verano, que figuran en la página 144 del texto de Ergonomía. Comparar esos datos con los del ejercicio propuesto.

Observar las diferencias entre la temperatura del aire y la temperatura operativa. Estas diferencias implican la existencia de focos de radiación de calor.

Las temperaturas del aire, indican poca eficacia del sistema de climatización en verano y exceso de calefacción en invierno.

La humedad relativa debería ser próxima al 50%. Las diferencias con respecto a este valor indican que la calefacción, en invierno, seca excesivamente el aire, y el enfriamiento del verano aporta humedad al aire, todo ello suponiendo que en el exterior la humedad no sea elevada ya en verano.

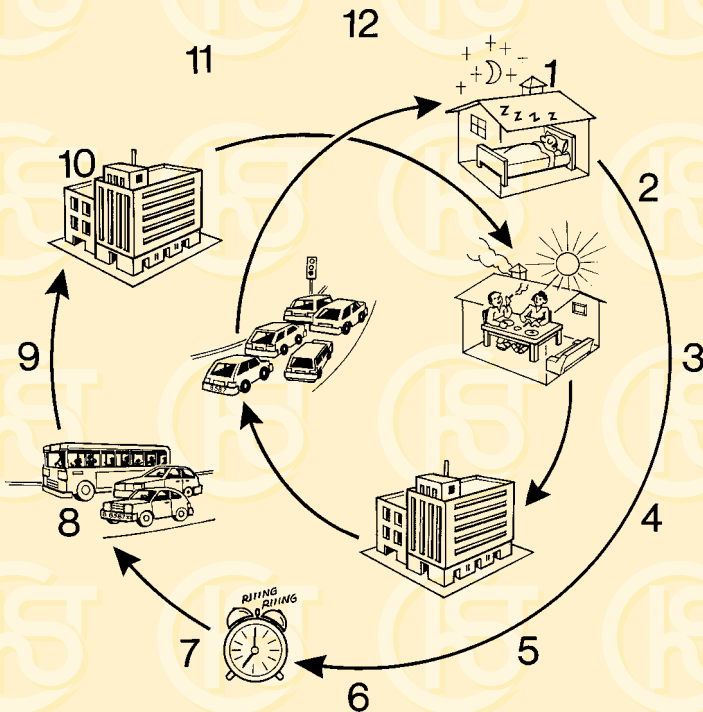
### MEDIDAS CORRECTORAS

Disminución, en invierno, de la temperatura del aire que sale de los difusores.

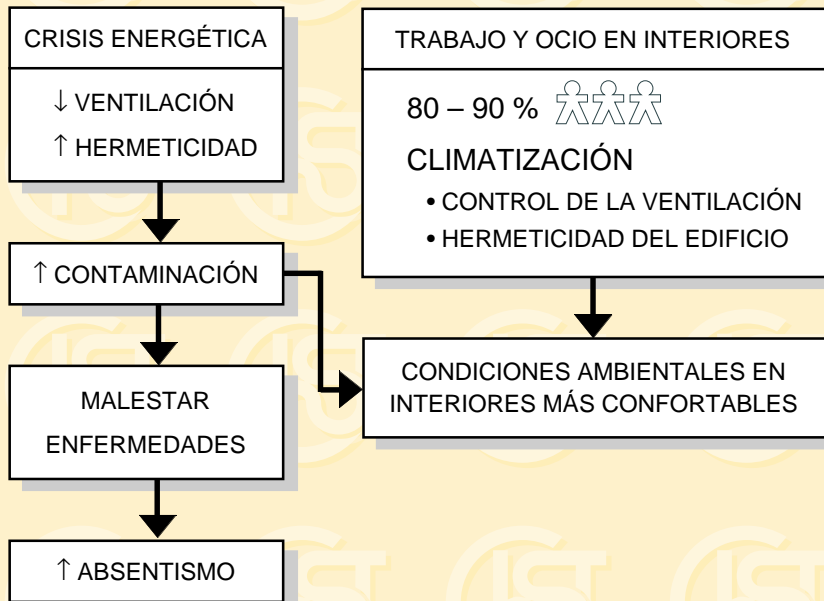
Controlar el sistema de humidificación del aire, procurando aproximarle al 50%, tanto en invierno como en verano.

Apantallar o evitar la insolación directa, mediante persianas o sistema similar. Otra solución consistiría en redistribuir las mesas en el local, procurando alejarlas de las ventanas.

# ESPACIOS URBANOS COTIDIANOS



# PROBLEMAS DE LA CLIMATIZACIÓN



# **SÍNDROME DEL EDIFICIO ENFERMO (SEE)**

**AQUEL EDIFICIO EN EL QUE LAS QUEJAS  
DEBIDAS AL MALESTAR  
SON MÁS FRECUENTES QUE LAS  
RAZONABLEMENTE ESPERABLES (20%)**

# SÍNTOMAS DEL SEE

IRRITACIÓN

OJOS • NARIZ • GARGANTA

DOLORES DE CABEZA

SENSACIÓN DE AHOGO

SÍNTOMAS GRIPALES

ALERGIAS

SEQUEDAD DE LAS MUCOSAS



# **CAUSAS DEL SEE**

**CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

**QUÍMICOS • BIOLÓGICOS**

**PARÁMETROS TERMOHIGROMÉTRICOS**

**TEMPERATURA • HUMEDAD RELATIVA**

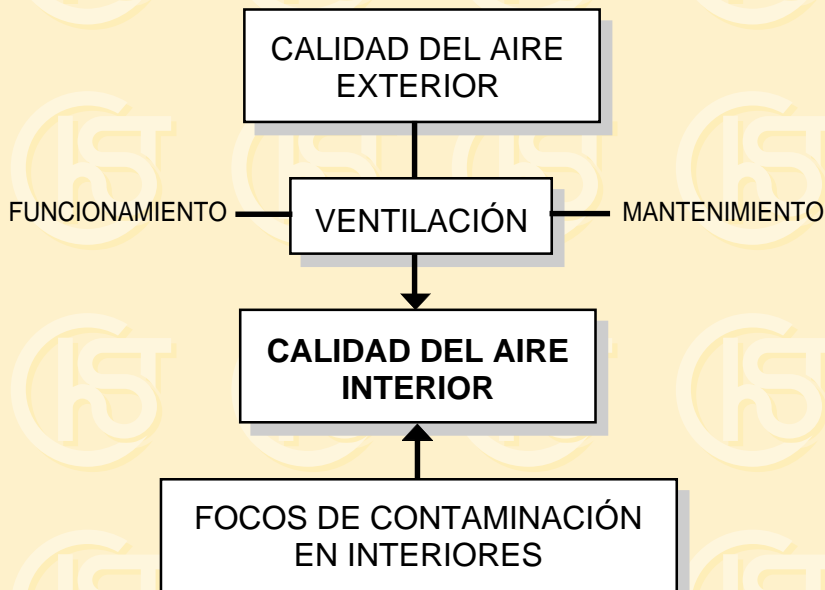
**PARÁMETROS FÍSICOS**

**ILUMINACIÓN • RUIDO • VIBRACIONES**

**PARÁMETROS PSICOSOCIALES**

**SATISFACCIÓN • ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

# CALIDAD DEL AIRE INTERIOR



# FOCOS DE CONTAMINACIÓN EN EXTERIORES

INDUSTRIAS  
PLANTAS DE ENERGÍA  
TRÁFICO

ÓXIDOS DE AZUFRE  $\text{SO}_2$   
ÓXIDOS DE NITRÓGENO  $\text{NO}_x$   
DIÓXIDO DE CARBONO  $\text{CO}_2$   
MONÓXIDO DE CARBONO  $\text{CO}$   
PLOMO  
POLVO  
HIDROCARBUROS

SUELO

RADÓN  
MICROORGANISMOS

# **FOCOS DE CONTAMINACIÓN EN INTERIORES (I)**

## **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DECORACIÓN**

HORMIGÓN, PIEDRA

MOBILIARIO

AISLANTES

PINTURAS Y BARNICES

RADÓN

FORMALDEHÍDO

COMPUESTOS ORGÁNICOS  
VOLÁTILES

AMIANTO

FIBRA DE VIDRIO

## **PRODUCTOS DE LIMPIEZA**

COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

FLUOROCARBONOS

COMPUESTOS ODORIZANTES

# **FOCOS DE CONTAMINACIÓN EN INTERIORES (II)**

## **EQUIPOS E INSTALACIONES**

CALEFACCIÓN  
COCINAS  
FOTOCOPIADORAS  
IMPRESORAS LÁSER  
SISTEMAS DE  
VENTILACIÓN

MONÓXIDO DE CARBONO  
ÓXIDOS DE NITRÓGENO  
OZONO  
POLVO  
FIBRAS  
MICROORGANISMOS

## **OCUPANTES**

DIÓXIDO DE CARBONO  
HUMO DE TABACO  
MICROORGANISMOS  
OLORES

# VENTILACIÓN

SU FUNCIÓN ES RENOVAR EL AIRE DE LOS ESPACIOS CERRADOS

SU EFECTO ES DILUIR Y/ O ELIMINAR LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN LOS ESPACIOS CERRADOS

SU PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO, INTRODUCIR EN LOS ESPACIOS CERRADOS AIRE DEL EXTERIOR **LIMPIO**, DISTRIBUIRLO POR **TODOS** LOS ESPACIOS Y EXPULSAR AL EXTERIOR EL AIRE CONTAMINADO DEL INTERIOR

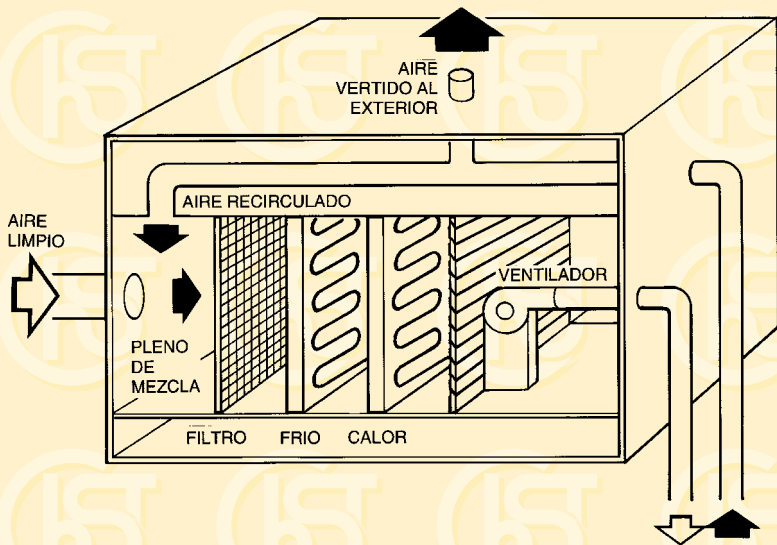
# CLIMATIZACIÓN

SU FUNCIÓN ES MODIFICAR LAS CONDICIONES  
TERMOHIGROMÉTRICAS DEL AIRE EXTERIOR

SU EFECTO ES CREAR UN CLIMA INTERIOR  
CONFORTABLE

SU PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO,  
TRANSFERIR O ELIMINAR, CALOR Y VAPOR  
DE AGUA DEL AIRE EXTERIOR EN FUNCIÓN DE  
LAS NECESIDADES QUE MARQUE  
LA ESTACIÓN CLIMÁTICA

# SISTEMAS DE VENTILACIÓN/ CLIMATIZACIÓN

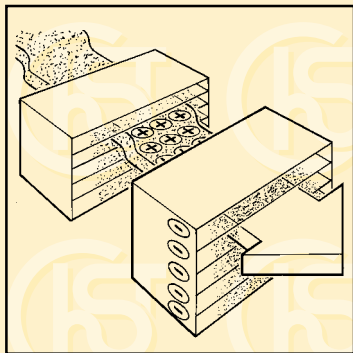
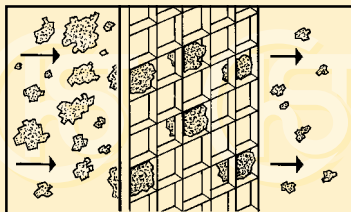




# LIMPIEZA DEL AIRE (I)

## FILTRACIÓN:

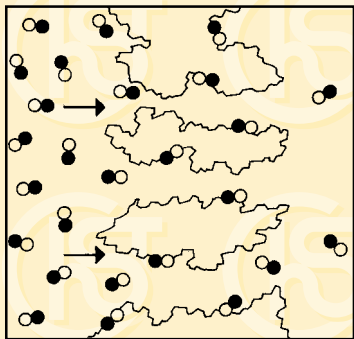
RETENCIÓN MECÁNICA DE  
LA MATERIA PARTICULADA



## PRECIPITACIÓN ELECTROSTÁTICA:

RETENCIÓN DE MATERIA  
PARTICULADA DEBIDO A  
LA FACULTAD QUE TIENEN  
LAS PARTÍCULAS CARGADAS  
ELÉCTRICAMENTE DE ATRAERSE  
UNAS A OTRAS

## LIMPIEZA DEL AIRE (II)



### **ADSORCIÓN:**

RETENCIÓN DE GASES Y VAPORES DEBIDO A LAS FUERZAS ELÉCTRICAS DE LAS MOLÉCULAS IMPLICADAS

### **ABSORCIÓN:**

RETENCIÓN DE GASES Y VAPORES DEBIDO A LA REACCIÓN QUÍMICA ENTRE LAS SUSTANCIAS

# **MEDIDAS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

## **SOBRE EL FOCO DE CONTAMINACIÓN**

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES MENOS CONTAMINANTES

ELIMINACIÓN DE PRODUCTOS O PROCESOS AMIANTO, FUMAR

EXTRACCIÓN LOCALIZADA DEL AIRE  
COCINAS, IMPRENTAS...

## **SOBRE EL MEDIO DE DISPERSIÓN DE LOS CONTAMINANTES**

ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE LIMPIEZA

SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE LIMPIEZA MAS ADECUADOS

MEJORA DE LA EFICACIA DE LA VENTILACIÓN

## **SOBRE EL RECEPTOR**

LIMITACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

LA LIMPIEZA U OTRAS TAREAS (REMODELACIONES U OBRAS DE DECORACIÓN) DEBEN REALIZARSE DURANTE LOS PERÍODOS EN LOS QUE EL EDIFICIO ESTÉ DESOCUPADO

# **DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO EN MÁQUINAS**

APLICACIÓN DE PRINCIPIOS ERGONÓMICOS

EN EL DISEÑO DE LA MÁQUINA Y EN  
SU INSTALACIÓN Y LA LOCALIZACIÓN

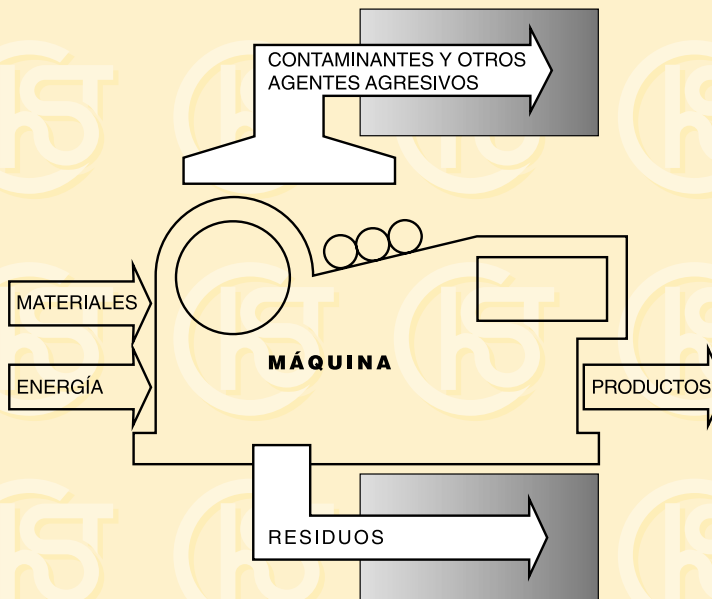
EN SUS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO,  
MONTAJE Y MANTENIMIENTO

EN SU INTERRELACIÓN CON LOS ASPECTOS  
DE SEGURIDAD Y CONTROL DE RIESGOS  
DEL TIPO QUE SEAN

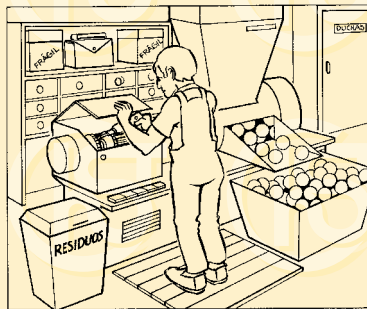
EN LAS EXIGENCIAS Y CONDICIONANTES,  
DEL PROPIO SISTEMA PRODUCTIVO

EN LAS ALTERACIONES AMBIENTALES QUE  
PUEDAN GENERAR

# LAS MÁQUINAS Y EL MEDIO AMBIENTE



# ORDEN Y LIMPIEZA EN MÁQUINAS



CORRECTO DISEÑO Y MANTENIMIENTO PARA  
EVITAR PÉRDIDAS DE SUSTANCIAS GRASIENTAS  
Y RESIDUOS

MEDIOS PARA LA ELIMINACIÓN Y CONTENCIÓN  
DE RESIDUOS

LUGARES Y MEDIOS DE DEPOSICIÓN  
DE MATERIALES

# **INTEGRACIÓN DE LA ILUMINACIÓN EN LA PROPIA MÁQUINA**

**LA ILUMINACIÓN LOCALIZADA DEBE ESTAR  
INTEGRADA A LA MÁQUINA  
TANTO PARA LOS TRABAJOS NORMALES  
COMO PARA LOS OCASIONALES**

**ESPECIAL ATENCIÓN MERECE  
LOS ÓRGANOS INTERNOS ACCESIBLES Y  
LAS ZONAS DE REGULACIÓN Y MANTENIMIENTO**

# **DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS (I)**

ESPACIO NECESARIO REQUERIDO

EXIGENCIAS DE LAS INSTALACIONES

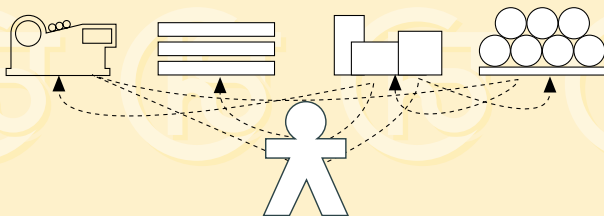
ASPECTOS MATERIALES DE FUNCIONALIDAD Y  
MOVILIDAD DEL PERSONAL SIN GENERAR  
INCOMODIDADES

SENSACIÓN GRATA EN ESPACIOS LO MÁS  
ABIERTOS POSIBLE

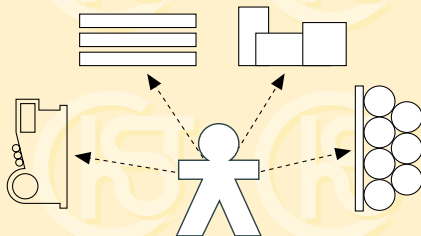


# DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS (II)

## CONTROL DE VARIAS MÁQUINAS

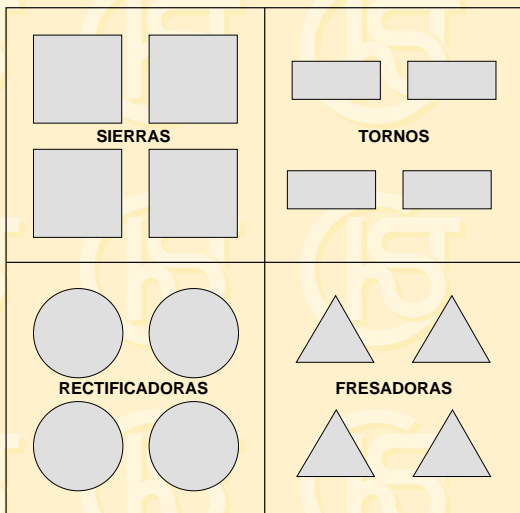


UNA DISTRIBUCIÓN LINEAL GENERA FRECUENTES DESPLAZAMIENTOS, REDUCIBLES MEDIANTE OTRO TIPO DE DISTRIBUCIÓN QUE FACILITA UN MAYOR CONTROL VISUAL



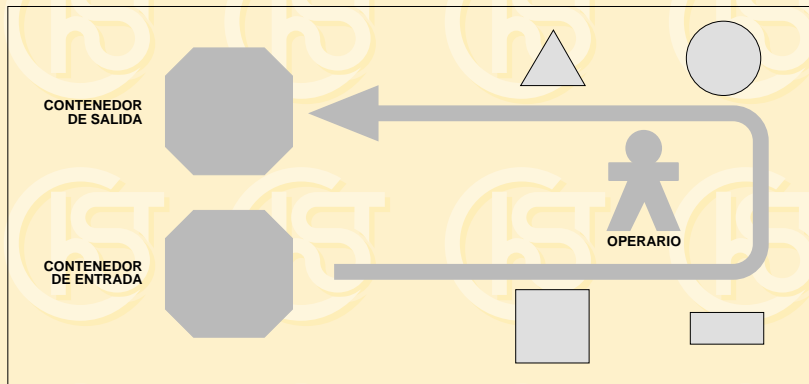
# DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS (III)

## DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS FUNCIONALES

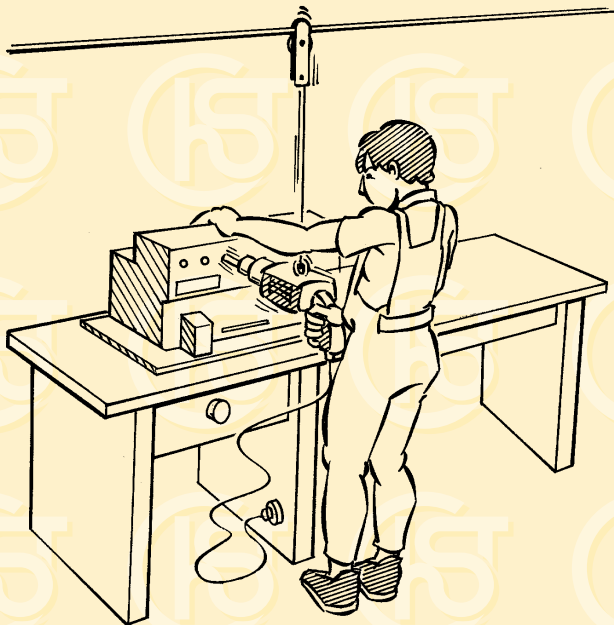


# DISTRIBUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS (IV)

## DISTRIBUCIÓN POR CÉLULAS



# LIMITACIÓN DE ESFUERZOS EN MÁQUINAS (I)



# **LIMITACIÓN DE ESFUERZOS EN MÁQUINAS (II)**

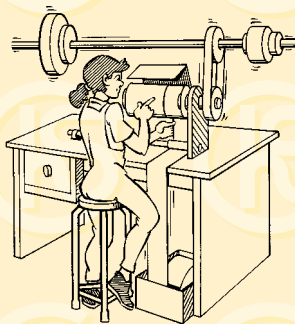
## **MECANIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN**

**LA MECANIZACIÓN, COMO VÍA PRINCIPAL DE  
REDUCCIÓN DE ESFUERZOS FÍSICOS**

**LA AUTOMATIZACIÓN, COMO BASE DE DISEÑO  
PARA LIMITAR LA INTERVENCIÓN HUMANA EN  
OPERACIONES RUTINARIAS**

**LAS ACTIVIDADES MANUAL Y MENTAL DEBEN  
ESTAR EQUILIBRADAS Y EN CONSONANCIA CON  
LA CUALIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS  
DE LOS TRABAJADORES**

# LA POSICIÓN DE TRABAJO EN LAS MÁQUINAS (I)



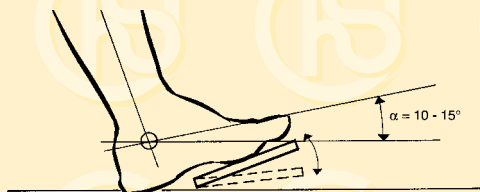
POSTURA DE PIE - SENTADO

PARA EVITAR POSICIONES PROLONGADAS DE PIE  
ES NECESARIO DISPONER DE MEDIOS  
QUE FACILITEN LA ALTERNANCIA CON LA  
POSICIÓN SENTADA

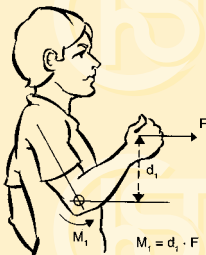
EVITAR SIEMPRE POSICIONES FORZADAS  
DEL TIPO QUE SEAN

# LA POSICIÓN DE TRABAJO EN LAS MÁQUINAS (II)

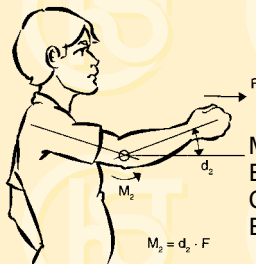
APROVECHAMIENTO DE LA BIOMECÁNICA CON BUENAS POSTURAS



MENOR  
ESFUERZO  
CON  
EL BRAZO



MAYOR  
ESFUERZO  
CON  
EL BRAZO



## **LA POSICIÓN DE TRABAJO EN LAS MÁQUINAS (III)**

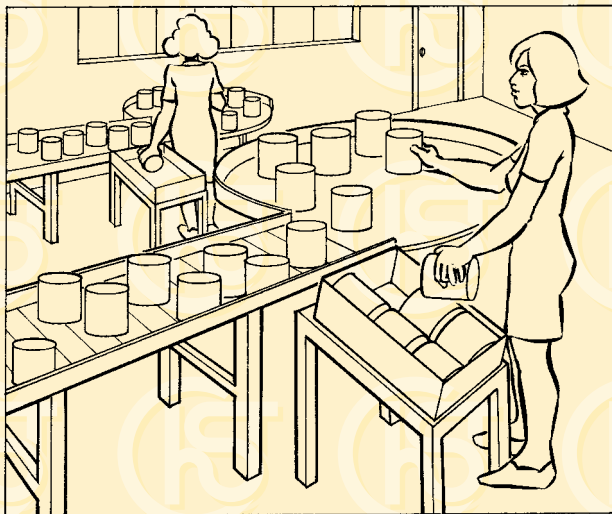
NECESIDAD DE REGULACIÓN DE ALTURAS

MEDIANTE TARIMAS DE DIFERENTES  
DIMENSIONES O SILLAS REGULABLES  
SE DEBERÍA PODER AJUSTAR LA ALTURA  
DEL TRABAJADOR RESPECTO A SU  
CORRECTA POSICIÓN DE TRABAJO



# LA POSICIÓN DEL TRABAJO EN LAS MÁQUINAS (IV)

MEDIOS MECÁNICOS PARA FACILITAR EL CORRECTO  
POSICIONADO DE MATERIALES Y PERSONAS



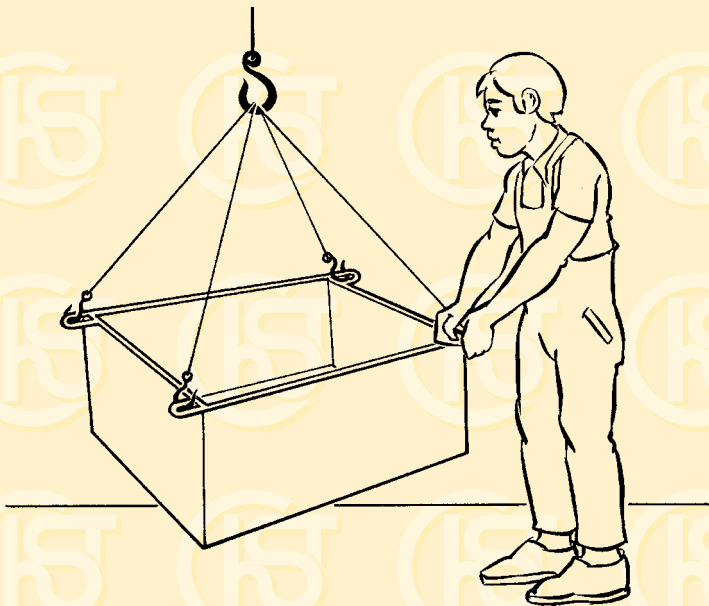
# **DISEÑO DE LA MÁQUINA EN RELACIÓN A SU MANIPULACIÓN (I)**

**MEDIDAS PARA LA APLICACIÓN DE EQUIPOS  
DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE CUANDO  
EL DESPLAZAMIENTO DE ELEMENTOS  
SEA DIFÍCIL**

LLEVAR ACCESORIOS QUE POSIBILITEN  
LA PRENSIÓN POR UN MEDIO DE ELEVACIÓN  
ESTAR DISEÑADA DE TAL MANERA QUE SE PUEDA  
DOTAR DE ACCESORIOS DE ESTE TIPO

TENER UNA FORMA TAL QUE LOS MEDIOS  
NORMALES DE ELEVACIÓN PUEDAN ADAPTARSE  
CON FACILIDAD

## DISEÑO DE LA MÁQUINA EN RELACIÓN A SU MANIPULACIÓN (II)



# HERRAMIENTAS MANUALES (I)

REQUISITOS BÁSICOS

EFFECTIVIDAD DE LA FUNCIÓN DEMANDADA

MINIMIZACIÓN DE LA FATIGA

POSICIÓN DE MUÑECA RECTA

PROPORCIONADAS A DIMENSIONES CORPORALES  
DEL TRABAJADOR

CONSIDERACIÓN DE PRENDAS UTILIZADAS  
(GUANTES...)

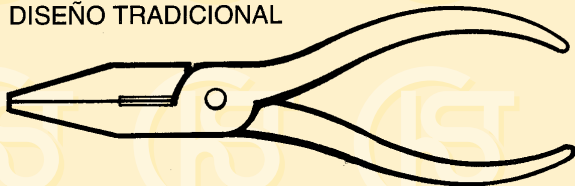
SATISFACER NECESIDADES DE PRESIÓN DE  
FUERZA (MARTILLO) Y DE PRECISIÓN (PINZAS)

ADAPTACIÓN A DIESTROS Y ZURDOS

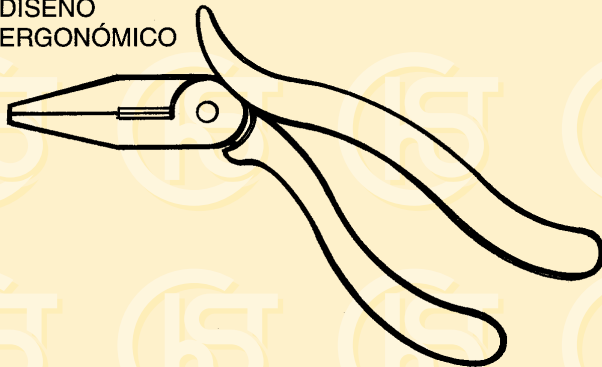
PROPORCIONAR SENSACIÓN DE CONTACTO  
ADECUADO

## HERRAMIENTAS MANUALES (II)

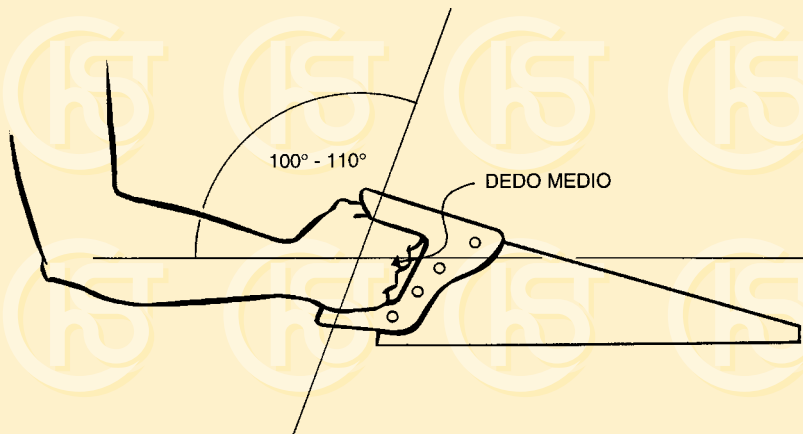
DISEÑO TRADICIONAL



DISEÑO  
ERGONÓMICO



## HERRAMIENTAS MANUALES (III)



# MEJORAS ERGONÓMICAS EN UN PUESTO DE TRABAJO CON MÁQUINAS

---



## OBJETIVO

Identificar deficiencias en puestos de trabajo con máquinas, para familiarizarse en la aplicación de principios ergonómicos.

## MATERIAL

Ficha enunciado del ejercicio con plano y croquis de distribución en planta y problemas a resolver.  
Propuesta orientativa de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado: 1 hora)

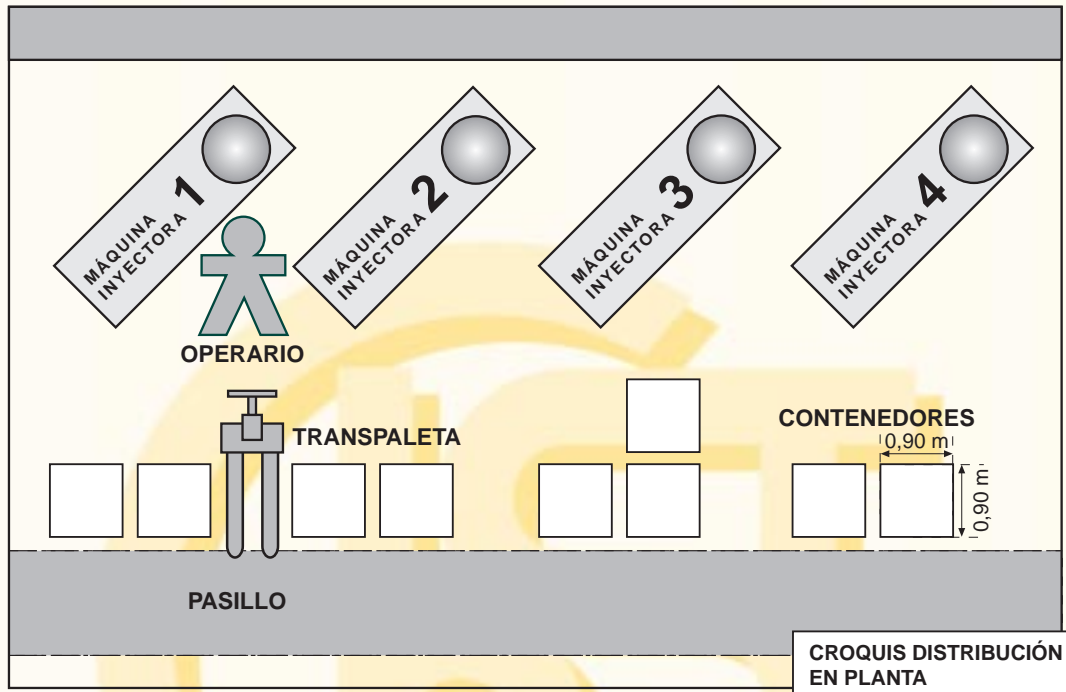
Se recomienda realizar el ejercicio en grupos pequeños. Se puede facilitar el trabajo de los alumnos, explicando conjuntamente las características del puesto de trabajo planteado, y los objetivos y cuestiones concretas a resolver (5 min.).

Realización del ejercicio (35 min.).

Puesta en común. El monitor/a irá recogiendo en la pizarra las diferentes propuestas de los grupos, para debatirlas conjuntamente si hay discrepancias, y consensuar, si es posible, las soluciones aportadas. El desarrollo del ejercicio permitirá, en su parte final, reafirmar algunos conceptos importantes que en la exposición teórica del tema pudieran haber quedado sólo apuntados (20 min.).

## MEJORAS ERGONÓMICAS EN UN PUESTO DE TRABAJO CON MÁQUINAS

### Ficha enunciado



En la sección de transformación de plásticos de la empresa objeto de estudio, se localizan las máquinas de inyección de plásticos dispuestas en batería, tal como se indica en el croquis de distribución en planta anexo.

Dado que las máquinas suelen funcionar en régimen automático, un solo operario cuida de tres o cuatro máquinas. Sus funciones son, fundamentalmente, de vigilancia y control, además de asegurar que la alimentación de materia prima a las máquinas (polietileno), depositada en contenedores metálicos de 600 litros, y la extracción de producto inyectado, depositado en contenedores metálicos de las mismas características, es constante. Para ello, dispone de una carretilla manual (transpaleta) con la que, por un lado, traslada los palets de los contenedores llenos de materia prima a las máquinas retirando los vacíos, y por otro, hace lo mismo para trasladar los contenedores de producto acabado, retirando los llenos y volviendo a situar debajo de la máquina los vacíos.

Por término medio, en cada máquina debe renovarse un contenedor de materia prima cada 40 minutos, y un contenedor de producto acabado cada 20 minutos.

Una carretilla elevadora actúa, continuamente, trasladando al puesto de trabajo las paletas con los contenedores de materia prima, más otros vacíos, y retirando los contenedores llenos. Los contenedores los deposita junto a las máquinas, en el pasillo colindante.

El operario de este puesto de trabajo, para la máquina cuando el contenedor de producto acabado está lleno o el de materia prima está vacío. Tal como está organizado el puesto de trabajo es muy frecuente el paro de las máquinas, ya sea por alguna obstrucción que se produce en la salida de piezas, lo que provoca el paro automático de la máquina, o porque el operario la detiene para la consecuente movilización de cestones.

La alimentación de materia prima del contenedor a la tolva de alimentación se realiza neumáticamente.

Las inyectoras de plástico, son máquinas dedicadas a la transformación de termoplásticos

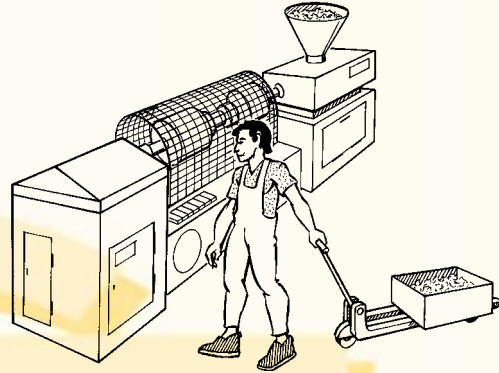


mediante un proceso de fusión por calentamiento eléctrico, y arrastre del material mediante husillo helicoidal hasta una boquilla de inyección, que proyecta el plástico en el interior de dos moldes que conforman la pieza inyectada. Tras ello, los moldes se abren y, mediante un expulsor neumático, la pieza cae en el interior del contenedor, depositado en la parte inferior de la máquina.

Cada una de las inyectoras del puesto de trabajo fabrica un producto diferente.

El traslado de moldes a las inyectoras desde el almacén, se realiza mediante carretilla manual. Su peso oscila desde 3 kgs. hasta 70-80 kgs. Su ajuste, en máquina, se realiza manualmente entre dos operarios, salvo en los moldes más pesados en que se necesita la ayuda de la carretilla elevadora.

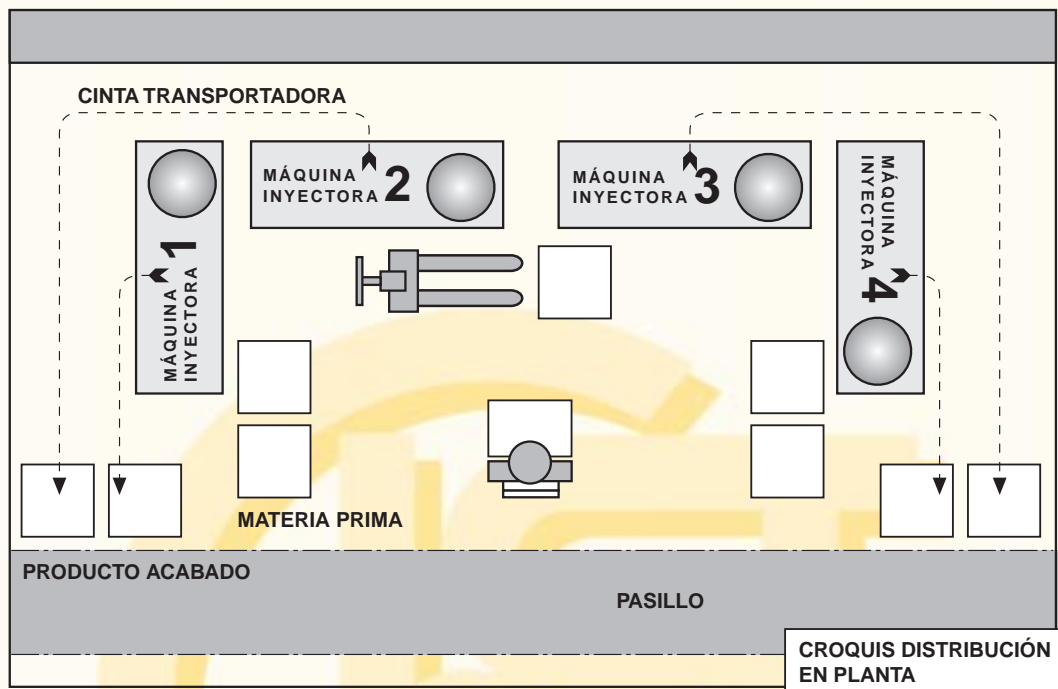
El operario dispone de incentivos económicos, si logra niveles de productividad altos, a fin de evitar que los paros que se produzcan en las máquinas sean frecuentes y duraderos.



### **PROBLEMAS A RESOLVER:**

1. Analizar el puesto de trabajo en cuestión e identificar las deficiencias ergonómicas más significativas, tanto en el funcionamiento normal de las máquinas, como ocasional en trabajos de mantenimiento o cambio de moldes.
2. ¿Sería factible una nueva distribución de las máquinas en este puesto de trabajo, para mejorar su funcionalidad?. Proponga alguna solución alternativa al respecto.
3. Qué solución se le ocurre para reducir sustancialmente la movilización de materiales y los continuos desplazamientos que ello implica.
4. Proponga algún sistema para reducir esfuerzos físicos en el cambio de moldes.

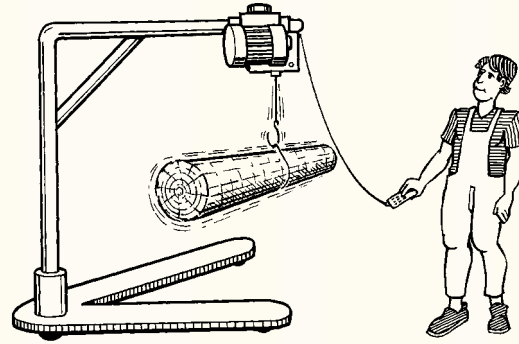
## MEJORAS ERGONÓMICAS EN UN PUESTO DE TRABAJO EN MÁQUINAS (Propuesta orientativa)



- 1) Deficiencias ergonómicas significativas:
  - a) Dificultad de vigilancia y control del funcionamiento de las máquinas tal como están distribuidas en batería.
  - b) Dificultades de acceso con la transpaleta a la zona de recogida de producto acabado.
  - c) Continua movilidad y desplazamiento de contenedores.
  - d) Falta de previsión de espacios para la disposición de las paletas con los contenedores vacíos y llenos junto al pasillo.
  - e) El trabajo de mantenimiento o cambio de moldes en una máquina entorpece el trabajo en las colindantes.
  - f) Falta de previsión de medios adecuados para la minimización de esfuerzos físicos en el cambio de moldes de las máquinas.
  - g) Los niveles de productividad establecidos y la automatización de las máquinas condicionan totalmente el ritmo de trabajo.
- 2) Una distribución en U mejoraría, sustancialmente, las condiciones de realización del trabajo de vigilancia y control del conjunto de máquinas, de acuerdo con el croquis anexo, ofreciendo ventajas complementarias de accesibilidad de la transpaleta a las mismas, y de minimizar entorpecimientos a máquinas colindantes en el cambio de moldes.
- 3) Evidentemente es absurdo el diseño de un puesto de trabajo automatizado de máquinas, pero sujeto a una movilización constante de materiales por parte de un operario. Por un lado, el ritmo de trabajo del operario sujeto a las exigencias productivas genera dificultades notorias en su realización, como se ha apuntado anteriormente, y por otra

parte, tal movilización de materiales requeriría de una mecanización para asegurarse niveles de productividad altos.

En tal sentido sería aconsejable estudiar algún sistema para mejorar el sistema de alimentación de las máquinas y, por otra parte, estudiar un sistema de transporte fijo de materiales, por ejemplo cintas transportadoras, como una forma de facilitar la extracción de piezas, hasta el mismo punto de recogida, junto a los pasillos. Ver propuesta de solución en el croquis anexo.



El diferenciar las vías de alimentación de materias primas y extracción de productos acabados además de evitar riesgos, mejora sustancialmente el orden y la racionalidad del proceso productivo

- 4) Es necesario disponer de un sistema de transporte de moldes, mediante un sistema de terna o polipasto, evitando utilizar la carretilla elevadora, no concebida para tal finalidad.

# CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

ENERGÉTICOS

GLÚCIDOS

LÍPIDOS

PLÁSTICOS

PROTEÍNAS

MINERALES

VITAMINAS

AGUA

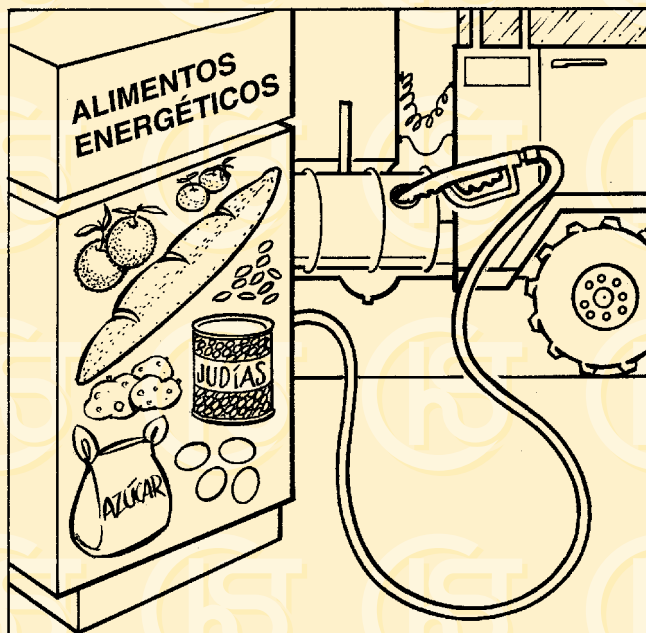
## **APORTES NUTRITIVOS (OMS)**

**GLÚCIDOS 55%**

**LÍPIDOS 30%**

**PROTEÍNAS 15%**

# GLÚCIDOS



# CLASIFICACIÓN DE LOS GLÚCIDOS

## MONOSACÁRIDOS



FRUTAS  
MIEL

## DISACÁRIDOS



CAÑA  
AZÚCAR  
MALTA  
LECHE  
REMOLACHA

## POLISACÁRIDOS



CEREALES INTEGRALES  
TUBÉRCULOS  
LEGUMINOSAS  
HORTALIZAS

# LÍPIDOS





# PROTEÍNAS

ALIMENTOS  
CONSTRUCTORES O  
ESTRUTURALES



# CLASIFICACIÓN DE LAS VITAMINAS

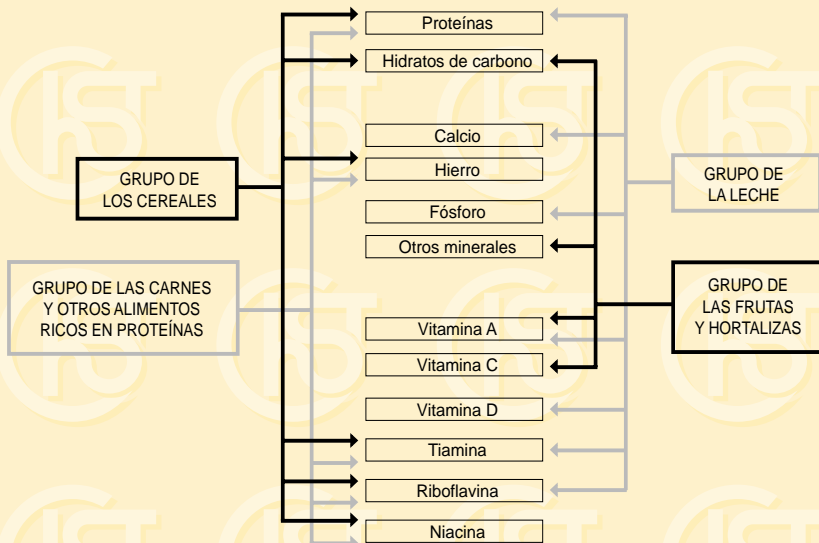
## LIPOSOLUBLES:

**A** (CRECIMIENTO)  
**D** (ANTIRRAQUÍTICA)  
**E** (REPRODUCCIÓN, ANTIOXIDANTE)  
**K** (COAGULACIÓN, ANTIHEMORRÁGICA)

## HIDROSOLUBLES:

**B1 B2 B6** (RESPIRACIÓN CELULAR)  
**B12** (ANTIANÉMICA)  
**C** (ANTIASCÓRBICA)  
**P** (ANTIHEMORRÁGICA)  
**ÁCIDO FÓLICO**  
**H O BIOTINA**  
**ÁCIDO PANTOTÉNICO**  
**NIACINA** (ANTIPELAGRA)

# RELACIÓN ALIMENTOS - VITAMINAS



# MINERALES MÁS IMPORTANTES

CALCIO

HIERRO

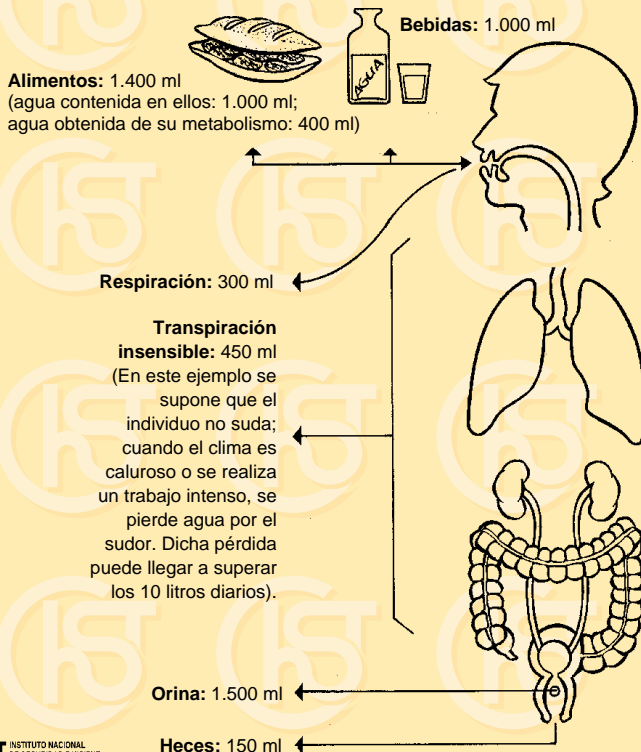
IODO

MAGNESIO

FÓSFORO

FLÚOR

# INGESTA Y ELIMINACIÓN DEL AGUA



# GRUPOS BÁSICOS



## DIETA EQUILIBRADA / DÍA

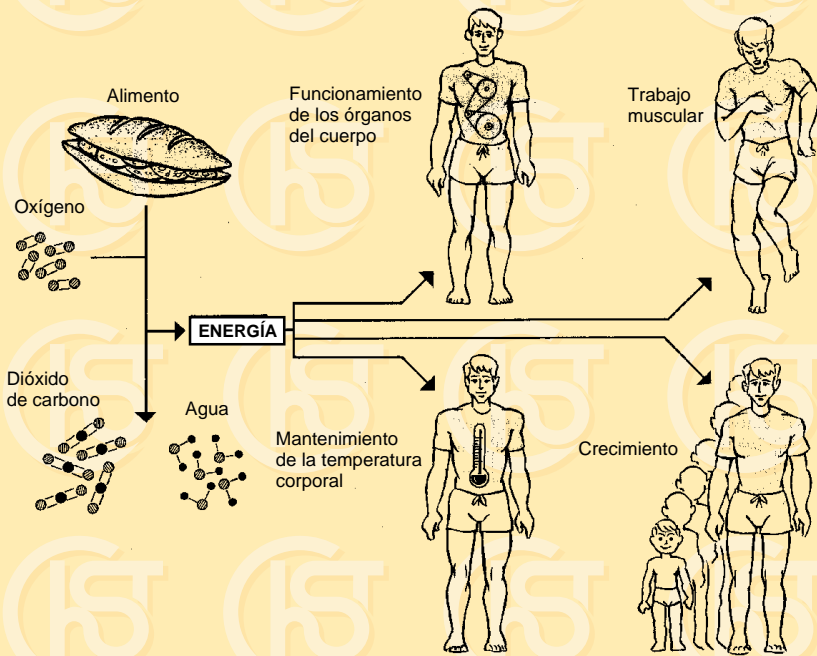
2 RACIONES LÁCTEAS

2 GRUPO DE LA CARNE

4 DEL GRUPO HORTALIZAS

4 DEL GRUPO CEREALES

# METABOLISMO





## DEFINICIONES

KILOCALORÍA  
UNIDAD DE CALOR

ES LA CANTIDAD DE CALOR NECESARIA PARA  
ELEVAR LA TEMPERATURA  
DE 1KG. DE AGUA DESTILADA DE 15° C A 16° C

JULIO  
UNIDAD DE ENERGÍA

ES LA CANTIDAD DE TRABAJO REALIZADO  
POR UNA FUERZA QUE MUEVE  
1 KG. CON UNA ACELERACIÓN DE 1 m/s  
A LO LARGO DE UN METRO

# TRABAJOS EN CONDICIONES ESPECIALES

TRABAJO EN AMBIENTES CALUROSOS

TRABAJO A TURNOS

TRABAJO NOCTURNO

# PATOLOGÍA

PROBLEMAS INTESTINALES

ÚLCERAS

GASTRITIS

COLITIS

DISPEPSIA

AUMENTO PESO U OBESIDAD

# DISPEPSIA

DISPEPSIA

=

MALA ALIMENTACIÓN

+

FALTA DE SUEÑO

+

TRABAJO

+

MALAS CONDICIONES DE TRABAJO

# **MEDIDAS PREVENTIVAS**

RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

RESTAURANTE EN LA EMPRESA

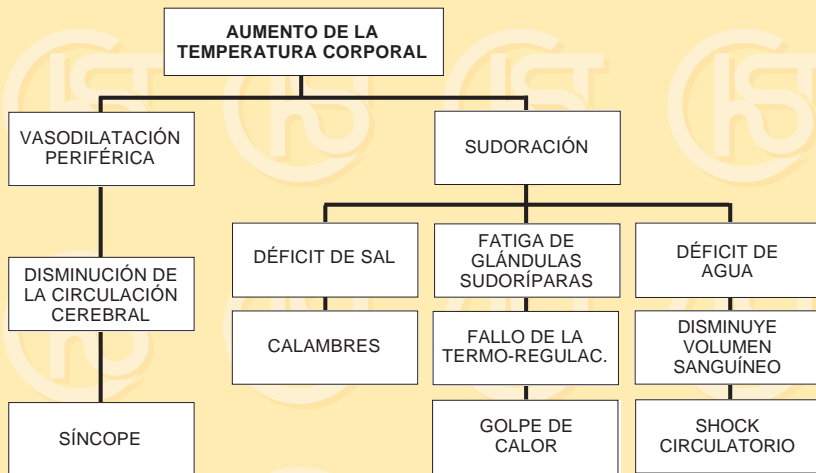
COMIDA PRINCIPAL EN FAMILIA

ALIGERAR COMIDA

COMIDA REVISADA POR ESPECIALISTA

PROGRAMA EDUCACIÓN NUTRICIONAL

# FISIOLOGÍA DE LA DESHIDRATACIÓN



# **MEDIDAS PREVENTIVAS**

ACLIMATACIÓN

2 VASOS DE AGUA ANTES TRABAJO

AGUA Y ZUMOS

EVITAR INGESTA DE ALCOHOL

# **ERRORES ALIMENTARIOS**

EN CUANTO A...

SU DISTRIBUCIÓN

SU COMPOSICIÓN

SU CALIDAD

LA DURACIÓN DE LAS COMIDAS

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS BEBIDAS

LA ORGANIZACIÓN DE LOS COMEDORES



# RECOMENDACIONES GENERALES

NO COMER EN EL PUESTO DE TRABAJO

DISPONER DE TIEMPO

HACER 3 - 4 COMIDAS/DÍA

NO SUSTITUIR ALGUNA COMIDA POR CAFÉ

DISPONER DE FRIGORÍFICO Y MICROONDAS

DISPONER DE MÁQUINAS EXPENDEDORAS  
DE ALIMENTOS

CONSULTAR DIETISTA

# **PATOLOGÍA ASOCIADA A LA OBESIDAD**

DISNEA

HIPERTENSIÓN

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

ALTERACIONES

# ALIMENTACIÓN Y TRABAJO NOCTURNO

---



## OBJETIVO

Familiarizar al alumnado con la relación entre tipo de tarea y dieta equilibrada.

## MATERIAL

Ficha enunciado del problema  
Ficha de solución (para el monitor/a)

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)

Agrupar al alumnado en grupos reducidos. La tarea a realizar consiste en que a partir de la ficha enunciado del problema, los grupos detecten aquellos aspectos que, desde el punto de vista alimentario, se deberían corregir. Al final deben elaborar una propuesta que contemple qué aspectos, desde el punto de vista individual y colectivo, deben cambiarse y/o mejorarse (30 min.).

Puesta en común. Cada grupo expondrá las conclusiones y mejoras que hayan propuesto. Organizar un debate entre los distintos grupos, de manera que, al final, pueda llegarse a obtener un listado completo de los aspectos que se sugieren en la ficha de solución (30 min.).

## ALIMENTACIÓN Y TRABAJO NOCTURNO

### Ficha enunciado

Operario de 70 Kg. de peso con un trabajo moderadamente activo que trabaja en el turno de noche.

Debido a su horario y a que la empresa no dispone de cantina, suele llevarse la comida de su casa en una fiambarrera. La mayoría de las veces el plato base suele ser un potaje y para acompañar lleva algo de embutido, queso, pan y un botellín de vino. Como son pocos en su sección, en el horario de noche, acostumbra a comer en el propio puesto de trabajo. Esporádicamente, sustituye la comida por un bocadillo de embutido, cerveza y café.

Últimamente, este trabajador manifiesta que, a pesar de notar molestias digestivas, ha aumentado el consumo de tabaco y de café.



## ALIMENTACIÓN Y TRABAJO NOCTURNO

Los aspectos más importantes que se deben resaltar son los siguientes:

### **A NIVEL INDIVIDUAL:**

- dieta equilibrada que contenga dos raciones de lácteos, dos del grupo de la carne, cuatro del grupo de los cereales y cuatro del grupo de las hortalizas, repartidas en tres o cuatro comidas, y cada una de ellas ha de contener alimentos de los cuatro grupos,
- sustituir las bebidas alcohólicas por agua,
- tomar alimentos más ligeros y menos grasas ya que la actividad es moderada,
- no sustituir la comida por bocadillos o cafés,
- disminuir la ingesta de café,
- no comer en el puesto de trabajo.

### **A NIVEL COLECTIVO:**

- la empresa debería tener un local apropiado para que las personas puedan comer,
- posibilidad de calentarse la comida,
- colocar fuentes de agua,
- disponer de máquinas expendedoras de bebidas calientes y refrescos,
- realizar la comida principal en familia, cuando sea posible.

# OBJETIVO DE LA ERGONOMÍA

ADAPTAR EL TRABAJO A  
LAS CAPACIDADES Y POSIBILIDADES  
DEL SER HUMANO

# **ERGONOMÍA DE LAS ORGANIZACIONES**

ASPECTOS A VALORAR

NIVEL DE MECANIZACIÓN

NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN

FUNCIONALIDAD

PARTICIPACIÓN

COMUNICACIÓN

FORMACIÓN

# DEFINICIÓN DE MECANIZACIÓN

FASE DE DESARROLLO TÉCNICO,  
EN LA CUAL UN NÚMERO DE PROCESOS  
CADA VEZ MAYOR SE REALIZAN UTILIZANDO  
MEDIOS MECÁNICOS, DONDE EL TRABAJADOR  
TODAVÍA SIGUE SIENDO UNA PARTE ESENCIAL  
DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y  
ESTÁ ESTRUCTAMENTE SUJETO AL RITMO  
DE OPERACIÓN DEL EQUIPO MECÁNICO

(O.I.T.)



# TRABAJO MECANIZADO

DE RITMO LIBRE O SEMI-LIBRE

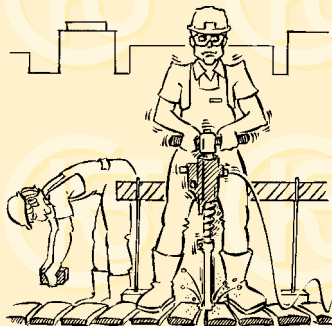
EN CADENA

## **TRABAJOS MECANIZADOS DE RITMO LIBRE O SEMI-LIBRE**

AQUELLOS QUE UTILIZANDO  
MAQUINARIA O HERRAMIENTAS  
MÁS O MENOS SOFISTICADAS,  
RESPETAN LA INICIATIVA HUMANA  
Y LA POSIBILIDAD DE REGULAR  
EL RITMO DE TRABAJO

# INTERVENCIÓN ERGONÓMICA SOBRE TRABAJOS DE RITMO LIBRE O SEMI-LIBRE

ANTES DE INTRODUCIR  
CAMBIOS ESTUDIAR  
LOS EFECTOS MEDIANTE  
PROCESOS DE SIMULACIÓN



ADIESTRAMIENTO Y  
POSTERIOR VIGILANCIA  
DEL USO ADECUADO  
DE LA MAQUINARIA  
O LAS HERRAMIENTAS

# TRABAJO EN CADENA



## PROBLEMAS

NO HAY INICIATIVA  
REPETICIÓN DE GESTOS Y POSTURAS  
RITMO DE TRABAJO IMPUESTO

## CONSECUENCIAS

ABURRIMIENTO  
FALTA DE INTERÉS  
ELEVADA ROTACIÓN DEL PERSONAL  
ABSENTISMO  
DETERIORO DEL "CLIMA " DE LA EMPRESA

# **INTERVENCIÓN ERGONÓMICA SOBRE TRABAJOS EN CADENA**

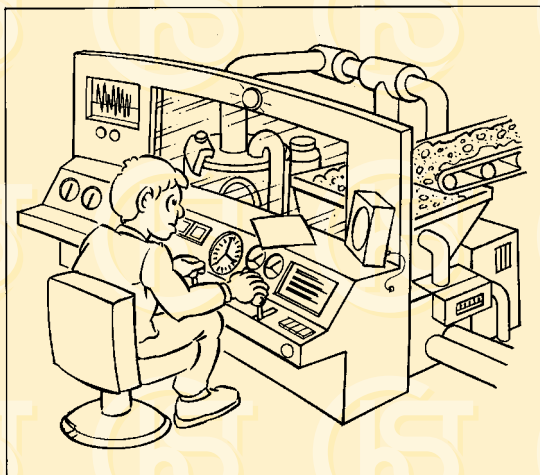
**AMPLIACIÓN DE TAREAS**  
AGRUPACIÓN DE VARIAS TAREAS  
DEL MISMO NIVEL TECNOLÓGICO EN UNA SOLA

**ENRIQUECIMIENTO DE TAREAS**  
AMPLIACIÓN CON TAREAS DE UN NIVEL  
TECNOLÓGICO SUPERIOR

**GRUPOS SEMIAUTÓNOMOS**  
CONVERSIÓN DE LA CADENA EN UN GRUPO DE TRABAJO

# DEFINICIÓN DE AUTOMATIZACIÓN

NIVEL EN QUE EL TRABAJO HUMANO  
ES REEMPLAZADO POR EL USO DE MÁQUINAS  
(O.I.T.)



# **RELACIÓN ENTRE LA AUTOMATIZACIÓN Y EL OPERADOR**

**INFLUENCIA DEL OPERADOR EN LA EFICIENCIA  
DEL SISTEMA SER HUMANO - MÁQUINA**

**ESFUERZOS IMPUESTOS AL TRABAJADOR**

**CAPACIDADES DEL SER HUMANO REQUERIDAS  
A DISTINTOS NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN**

# **INFLUENCIA DEL OPERADOR SOBRE LA EFICIENCIA DEL SISTEMA**

**MENOR INFLUENCIA SOBRE LO QUE SE PRODUCE**

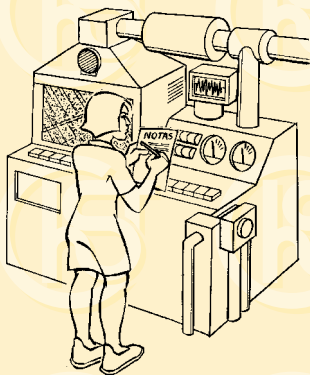
**MAYOR INFLUENCIA SOBRE LA FIABILIDAD  
DEL SISTEMA**

**AUMENTO DE LA SIGNIFICACIÓN DEL TRABAJO  
EN GRUPO (EN TRABAJOS ESPECIALIZADOS)**

**MAYOR IMPORTANCIA DEL PERSONAL  
DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS**



# INTERVENCIÓN ERGONÓMICA SOBRE LA INFLUENCIA DEL OPERADOR EN EL SISTEMA



ESTUDIO EXPERIMENTAL  
QUE PERMITA DETERMINAR  
QUÉ TAREAS SE ASIGNAN  
A LAS MÁQUINAS  
Y QUÉ TAREAS SE ASIGNAN  
A LAS PERSONAS,  
DE TAL MANERA QUE  
LAS PERSONAS NO VEAN  
EMPOBRECIDO SU  
TRABAJO

# **ESFUERZOS IMPUESTOS AL OPERADOR DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO**

**TRABAJO A TURNOS  
AMORTIZACIÓN MAQUINARIA**

**DESMOTIVACIÓN**

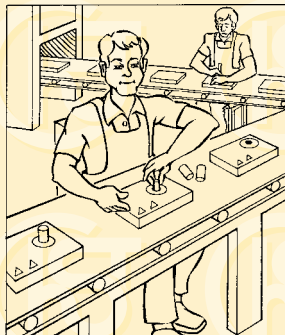
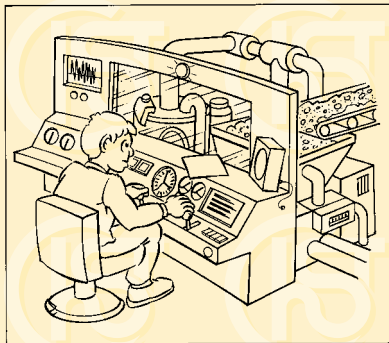
**DISMINUCIÓN DE LA INFLUENCIA DEL SER HUMANO  
SOBRE EL PROCESO**

**MENOR RESPONSABILIDAD  
INACTIVIDAD**

# INTERVENCIÓN ERGONÓMICA A NIVEL DE LOS ESFUERZOS

CORRECTA DISPOSICIÓN DEL PUESTO  
DE TRABAJO

DISEÑO ADECUADO DE INDICADORES  
Y PANELES DE CONTROL



# CAPACIDADES REQUERIDAS

CAPACIDADES DEL SER HUMANO REQUERIDAS  
A DISTINTOS NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN



MAYOR DEMANDA INTELECTUAL

INTERVENCIÓN ERGONÓMICA SOBRE  
LA DEMANDA DE CAPACIDADES



FORMACIÓN PERIÓDICA CONTINUA

# **FUNCIONALIDAD**

## **DEFINICIÓN**

**CONOCIMIENTO CLARO Y CONCISO  
DE LA ESTRUCTURA DE LA EMPRESA**

## **ESTUDIO**

**UNIDADES QUE COMPONEN LA ORGANIZACIÓN  
RELACIONES QUE SE ESTABLECEN ENTRE ELLAS**

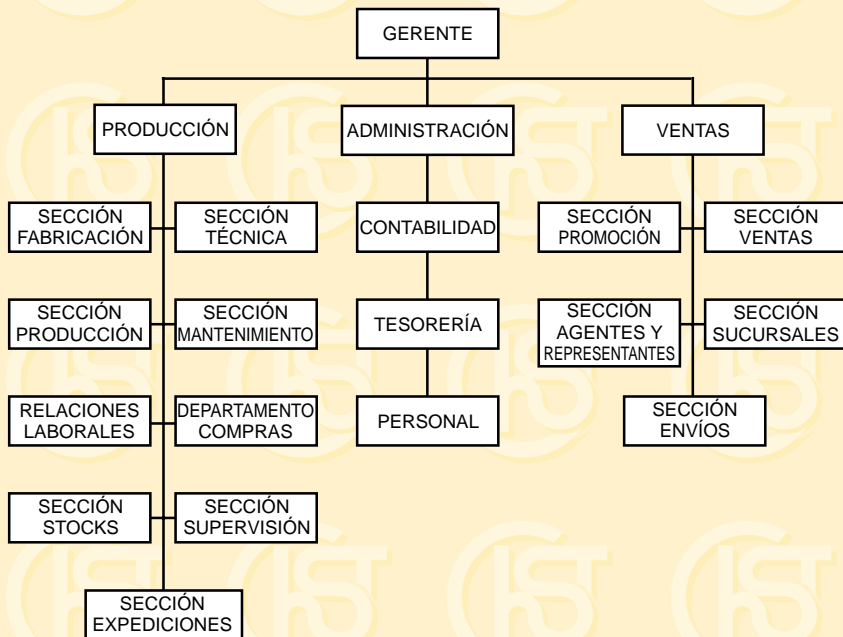
## **INTERVENCIÓN**

**ADECUAR LA ORGANIZACIÓN A LAS NECESIDADES  
DIFUNDIR Y EXPLICAR A TODO EL PERSONAL,  
LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

## **MEDIOS**

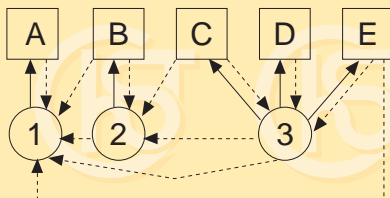
**ORGANIGRAMA  
MODELOS BASADOS EN LAS CONEXIONES**

# ORGANIGRAMA

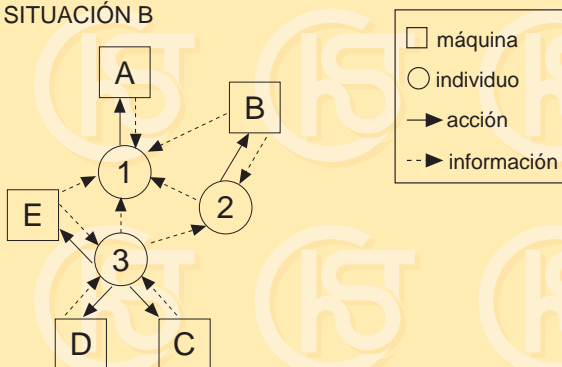


# MODELO BASADO EN LAS CONEXIONES

SITUACIÓN A



SITUACIÓN B



# **CAMBIOS DEL ENTORNO QUE FAVORECEN LA PARTICIPACIÓN**

## **TRABAJO**

MECANIZACIÓN, TECNIFICACIÓN, SECTOR TERCIARIO,  
TRABAJO MENTAL

## **VIDA**

ALIMENTACIÓN, DISTANCIA TRABAJO - CASA

## **POLÍTICO**

DEMOCRACIA

## **ECONÓMICO**

NEOTAYLORISMO, DISMINUCIÓN CANTIDAD DE EMPLEO

## **PERSONAL**

MÁS NIVEL EDUCATIVO, PRIMER TRABAJO A MAYOR EDAD

## **FAMILIA Y ESCUELA**

MÉTODOS PARTICIPATIVOS

## **ENTORNO EUROPEO**

MAYOR COMPETENCIA, MAYOR DEMANDA DE CALIDAD

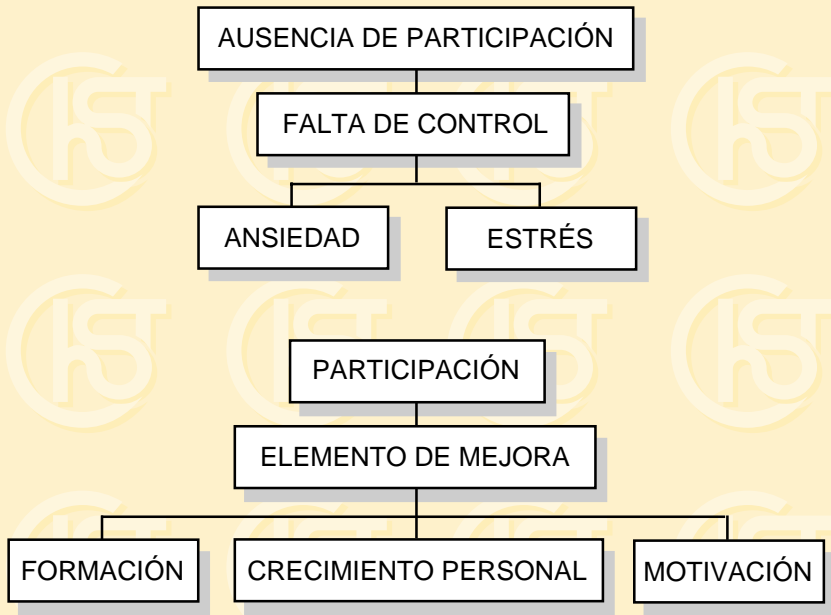


# ERGONOMÍA Y PARTICIPACIÓN

CAMPO	INDIVIDUO	CONDICIONES DE TRABAJO
ERGONOMÍA	CONOCER A LAS PERSONAS	ADECUARLAS
E. GEOMÉTRICA	DIMENSIONES	DISEÑO MOBILIARIO, ESPACIOS ETC.
E. AMBIENTAL	CAPACIDADES PERSONALES	VALORES ÓPTIMOS DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES
E. TEMPORAL	NECESIDADES DESCANSO	JORNADA, RITMOS, PAUSAS,...

ES NECESARIO CONTAR CON LAS PERSONAS IMPLICADAS PARA PONER EN PRÁCTICA ESTAS MEJORAS

# ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA Y PARTICIPACIÓN



# ¿QUÉ ES PARTICIPAR?

PARTICIPAR ES  
INTERVENIR MÁS O MENOS DIRECTAMENTE  
EN LA TOMA DE DECISIONES

PARA ELLO ES NECESARIO

DAR INFORMACIÓN  
FORMARSE OPINIÓN  
TOMAR DECISIONES  
ACTUAR

# PROCESO PARTICIPATIVO

<b>ESTILOS DE MANDO</b>	<b>DIRIGIDO</b> (POSTURA DEL DIRIGIDO REFERIDA A LA REALIZACIÓN DE LA TAREA)
ORDENAR	NO SABE, NO QUIERE
PERSUADIR	NO SABE, QUIERE
PARTICIPAR	SABE, NO QUIERE
DELEGAR	SABE, QUIERE

*FUENTE: HERSEY Y BLANCHARD, CITADO POR MANUEL SÁNCHEZ ALONSO*

# ÁREAS DE PARTICIPACIÓN

## RELACIONES LABORALES

NEGOCIACIÓN COLECTIVA  
AYUDAS SOCIALES  
ETC.

## ÁMBITO ECONÓMICO

PARTICIPACIÓN EN LOS BENEFICIOS  
COMPRA DE ACCIONES

## ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

CÍRCULOS DE CALIDAD  
GRUPOS SEMIAUTÓNOMOS

# CÍRCULOS DE CALIDAD

OBJETIVOS SEGÚN NAKAMURA (1984)

CONTRIBUIR AL DESARROLLO Y A LA MEJORA DE  
LA EMPRESA

AYUDAR A MEJORAR EL LUGAR DE TRABAJO

DESARROLLAR LA CAPACIDAD HUMANA Y OPTIMIZAR  
LAS POSIBILIDADES DE LOS TRABAJADORES

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

- GRUPO REDUCIDO
- TRABAJO RELACIONADO
- PERIODICIDAD REUNIONES
- HORARIO REUNIONES
- TIPO DE PARTICIPACIÓN
- TIPO DE LÍDER
- “FACILITADOR”
- TAREA DEL GRUPO
- TEMÁTICA
- IMPLEMENTACIÓN SOLUCIONES
- RETRIBUCIÓN GRUPO
- PREMIOS

# GRUPOS SEMIAUTÓNOMOS

SON GRUPOS REDUCIDOS DE TRABAJADORES  
CON UN OBJETIVO DE PRODUCCIÓN COMÚN  
QUE TIENEN CIERTA AUTONOMÍA PARA TOMAR DECISIONES  
SOBRE LA TAREA QUE REALIZAN Y DE LA QUE SON  
RESPONSABLES DE FORMA CONJUNTA

CONSIDERACIONES

TIPO DE PARTICIPACIÓN

EXPERIENCIA PREVIA

LIMITACIONES TECNOLÓGICAS

CONFLICTOS

TEMORES

DIFICULTADES

REPERCUSIONES

SISTEMA DE PODER

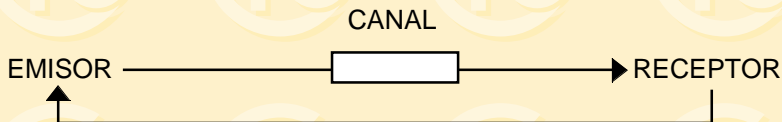
SATISFACCIÓN EN  
EL TRABAJO

PARTICIPACIÓN

PROMOCIÓN

SANCIONES

# PROCESO DE LA COMUNICACIÓN



EMISOR: ES EL QUE ORIGINA EL MENSAJE

MENSAJE: AQUELLO QUE SE QUIERE COMUNICAR

RECEPTOR: DESTINATARIO DEL MENSAJE

CANAL: MEDIO O VEHÍCULO UTILIZADO PARA QUE EL MENSAJE LLEGUE AL RECEPTOR

CODIFICACIÓN: PROCESO A TRAVÉS DEL CUAL EL EMISOR TRANSFORMA EN PALABRAS SUS IDEAS Y SENTIMIENTOS

DECODIFICACIÓN: PROCESO INVERSO AL ANTERIOR. EL RECEPTOR DEL MENSAJE TRADUCE LAS PALABRAS EN IDEAS Y SENTIMIENTOS



# MENSAJE

**VERBAL**

**NO VERBAL**

**EXPRESA SENTIMIENTOS  
A TRAVÉS DE**

- EL TONO DE VOZ
- MIRADA
- GESTOS

**CONTEXTO**

- UBICACIÓN
- VESTIMENTA

# NECESIDADES DE INFORMACIÓN

PARA LOS  
DIRECTIVOS

FIJAR OBJETIVOS  
DEFINIR PROBLEMAS  
EVALUAR RENDIMIENTOS

PARA LOS  
EMPLEADOS

RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN ESPERADO  
ACTIVIDADES A REALIZAR  
SISTEMAS DE EVALUACIÓN  
QUIÉN SUPERVISA  
CRITERIOS DE SUPERVISIÓN  
OBLIGACIONES  
DERECHOS  
CONSECUENCIAS DE SUS ACCIONES  
COORDINACIÓN CON OTROS GRUPOS Y  
PERSONAS  
LÍMITES DE LA LIBERTAD DE ACTUACIÓN

# LA COMUNICACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN

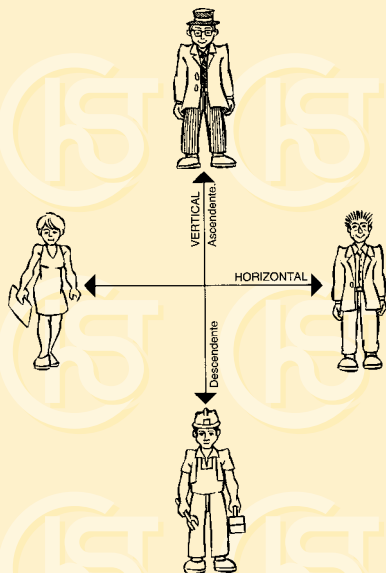
FORMAL

LA DEFINE LA PROPIA  
ORGANIZACIÓN

INFORMAL

ESPONTÁNEA

# FLUJOS DE COMUNICACIÓN



DESCENDENTE

COORDINAR

INFORMAR

MOTIVAR

CONTROLAR

ASCENDENTE

COMPROBAR LA

RECEPCIÓN DEL MENSAJE

EVALUAR

INFORMAR

SUGERIR

HORIZONTAL

INTERCAMBIO

COORDINACIÓN

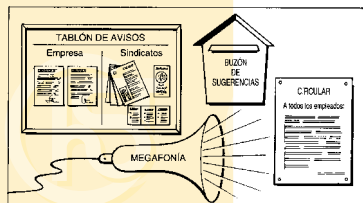
APOYO

# CANALES

## DEFINICIÓN

VÍAS QUE SE UTILIZAN PARA  
TRANSMITIR MENSAJES

## TIPOS



PERSONA - PERSONA

NOTAS

INFORMES

TELÉFONO

CIRCULARES

MEGAFONÍA

TABLÓN ANUNCIOS

BUZÓN DE SUGERENCIAS

ETC.

# OBSTÁCULOS EN LA COMUNICACIÓN

DE LA ORGANIZACIÓN

DISTANCIA FÍSICA

ESPECIALIZACIÓN DE FUNCIONES

“STATUS”

LA “PROPIEDAD” DE LA INFORMACIÓN

DE LAS RELACIONES

RELACIONES

VALORES PERSONALES

ACTITUDES ANTAGÓNICAS

EFFECTO DE LA COMUNICACIÓN DE MASAS

PERSONALES

APTITUDES: ESTRATÉGICAS, TÁCTICAS

ECONÓMICAS, GEOGRÁFICAS Y TEMPORALES

DE LOS CANALES

# **CÓMO MEJORAR LA COMUNICACIÓN**

**FACILITAR EL MÁXIMO DE INFORMACIÓN**

**USO DE VARIOS CANALES PARA AMPLIA DIFUSIÓN**

**COMPROBAR LA RECEPCIÓN DEL MENSAJE**

**ESTABLECER VARIOS CANALES PARA  
LA INFORMACIÓN DESCENDENTE**

# LA FORMACIÓN

## FINALIDAD

FOMENTAR Y DAR HERRAMIENTAS  
PARA LA REFLEXIÓN  
(QUÉ, CÓMO Y POR QUÉ SE HACEN  
LAS COSAS)

## PARTICIPANTES

TODA LA EMPRESA: DESDE  
LOS MANDOS A LOS OPERARIOS



# OBJETIVOS DE FORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

FORMAR PARA TRABAJAR MEJOR

CONOCER — QUÉ SE HACE  
CÓMO SE HACE

DISCUTIR CÓMO PUEDE HACERSE MEJOR

CAMBIAR

COLABORAR

FORMAR PARA MEJORAR LA CALIDAD Y  
LA PRODUCTIVIDAD

FORMAR PARA MEJORAR A LAS PERSONAS

## METODOLOGÍA Y DURACIÓN

USAR MÉTODOS PARTICIPATIVOS QUE SE BASEN  
EN LA REFLEXIÓN SOBRE LA PROPIA EXPERIENCIA  
Y QUE, DE SER POSIBLE, SE PRACTIQUEN EN  
EL PROPIO PUESTO

ES PREFERIBLE REALIZAR CURSOS CORTOS,  
CENTRADOS EN UN SOLO ASPECTO, PERO QUE  
PERMITAN LA APLICACIÓN INMEDIATA DE  
LO ESTUDIADO

# **DIRECTIVA “MARCO” 89/391/CEE**

OBLIGACIÓN DE LA EMPRESA DE IMPARTIR  
FORMACIÓN EN LOS SIGUIENTES CASOS

CONTRATACIÓN DE PERSONAL

CAMBIO O VARIACIÓN DE LAS FUNCIONES

INTRODUCCIÓN O CAMBIO DEL EQUIPO  
DE TRABAJO

INTRODUCCIÓN DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA

ADEMÁS

SIEMPRE QUE APAREZCAN NUEVOS RIESGOS  
REPETIR LA FORMACIÓN PERIÓDICAMENTE

# **DIRECTIVA “MARCO” 89/391/ C.E.E**

DESTINATARIOS DE LA FORMACIÓN

COLECTIVO DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA

LOS TRABAJADORES DE OTRAS EMPRESAS  
EXTERIORES QUE ESTÉN REALIZANDO  
ACTIVIDADES EN ELLA

REPRESENTANTES DEL PERSONAL

LA FORMACIÓN SERA

GRATUITA

IMPARTIDA DURANTE EL TIEMPO DE TRABAJO

# TIEMPO DE TRABAJO

PERSONA



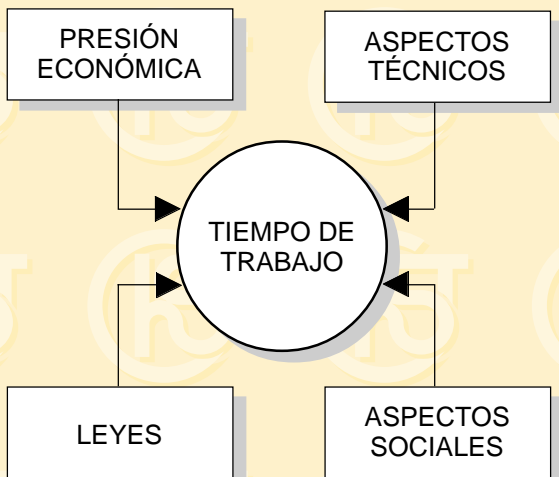
BIENESTAR

EMPRESA



EFICACIA

# EVOLUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO



# **OBJETIVOS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO**

**APROVECHAR LOS EQUIPOS**

**ADAPTARSE A LOS ALTIBAJOS DE  
LA PRODUCCIÓN**

**MEJORAR LA EFICACIA DEL TIEMPO  
DE TRABAJO**

# TIPOS DE HORARIO

HORARIO FLEXIBLE O VARIABLE

SEMANA REDUCIDA

TRABAJO A TURNOS

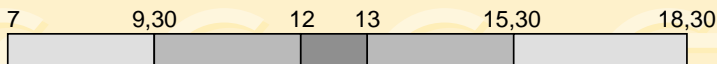


## **HORARIO FLEXIBLE**

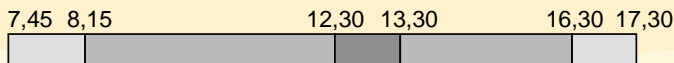
**POSIBILIDAD DE ORGANIZAR  
DENTRO DE UNOS LÍMITES  
EL PROPIO TIEMPO DE TRABAJO**

# HORARIO VARIABLE

## GRAN AMPLITUD



## SISTEMA RESTRINGIDO



## SISTEMA ABIERTO



 Variable

 Fijo

 Pausa mediodía

# **VENTAJAS DEL HORARIO FLEXIBLE**

PARA LA EMPRESA

AMPLIACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO EFECTIVO

MAYOR ESTABILIDAD DE LA PLANTILLA

REDUCCIÓN DEL ABSENTISMO

REDUCCIÓN DE CONGESTIÓN EN SERVICIOS DE COMEDOR

MEJOR CLIMA DE TRABAJO

REDUCCIÓN HORAS DE EXTRAORDINARIAS

PARA LA PERSONA

ADAPTACIÓN A LAS NECESIDADES PERSONALES

MEDIDA MÁS JUSTA DEL TIEMPO DE TRABAJO

DISMINUCIÓN DE RETRASOS

# **INCONVENIENTES DEL HORARIO FLEXIBLE**

PARA LA EMPRESA

MAYOR COSTE DE MANTENIMIENTO

PROBLEMÁTICA SI NO ES APLICABLE A TODA LA EMPRESA

AUMENTO DE COSTES DE FORMACIÓN SI SE REQUIERE  
POLIVALENCIA

PARA LA PERSONA

REDUCCIÓN HORAS EXTRAORDINARIAS

REDUCCIÓN PERMISOS REMUNERADOS

MAYOR CONTROL DEL TIEMPO

# SEMANA REDUCIDA

IGUAL DURACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

MENOS DÍAS / SEMANA TRABAJADOS

# **VENTAJAS DE LA SEMANA REDUCIDA**

PARA LA EMPRESA

**AHORRO EN GASTOS DE MANTENIMIENTO**

**REDUCCIÓN DE TIEMPOS MUERTOS AL INICIO  
Y AL FINAL DE LA JORNADA**

PARA LA PERSONA

**AUMENTO DE DÍAS DE DESCANSO**

**REDUCCIÓN DE DESPLAZAMIENTOS**

# **INCONVENIENTES DE LA SEMANA REDUCIDA**

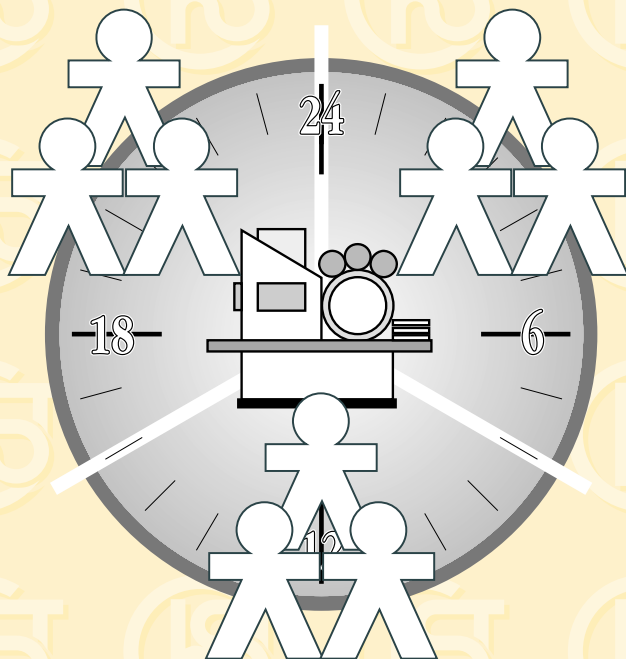
AUMENTO DE LA FATIGA

REDUCCIÓN TRABAJO REALIZADO

REORGANIZACIÓN DE PAUSAS

REDUCCIÓN TIEMPO LIBRE EN LOS DÍAS  
DE TRABAJO

# TRABAJO A TURNOS



SE DESARROLLA POR DISTINTOS GRUPOS SUCEIVOS



# FORMAS DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TURNOS

DISCONTINUO

MAÑANA  
TARDE

SEMICONTINUO

MAÑANA  
TARDE  
NOCHE

CONTINUO

MAÑANA  
TARDE  
NOCHE  
FIN DE SEMANA

# RAZONES DEL TRABAJO A TURNOS

NATURALEZA DE LA PRODUCCIÓN

DEMANDA SOCIAL

RAZONES ECONÓMICAS

# EFFECTOS DEL TRABAJO A TURNOS

## BIOLÓGICOS

ALTERACIONES FÍSICAS

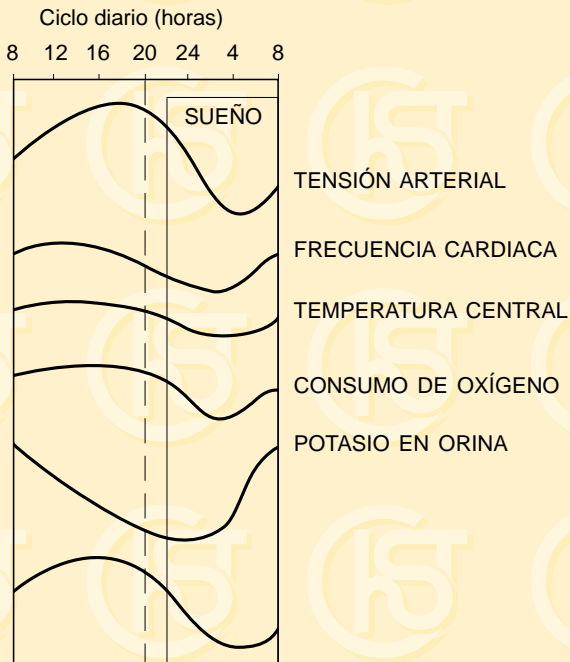
ALTERACIONES DEL SUEÑO

## SOCIALES

VIDA FAMILIAR

VIDA SOCIAL

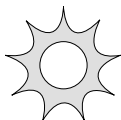
# RITMOS DE ALGUNAS “CONSTANTES” BIOLÓGICAS



# RITMOS CIRCADIANOS

RITMO RENAL  
RITMO CARDIACO  
TEMPERATURA CORPORAL  
ELIMINACIÓN POR ORINA

ACTIVACIÓN



**VIGILIA**

DESACTIVACIÓN



**SUEÑO**

# FATIGA CRÓNICA

ALTERACIONES NERVIOSAS

ALTERACIONES DIGESTIVAS

ALTERACIONES APARATO CIRCULATORIO

# ALTERACIONES DE LA VIDA SOCIAL

ÁMBITO FAMILIAR

MENOR OPORTUNIDAD DE VIDA SOCIAL

# INCIDENCIA SOBRE LA PRODUCCIÓN

RENDIMIENTO

CALIDAD

COMUNICACIÓN



# MEJORA DEL TRABAJO A TURNOS

## OBJETIVOS

RESPETAR EL CICLO SUEÑO / VIGILIA

FACILITAR LAS RELACIONES FAMILIARES  
Y SOCIALES

# ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TURNOS

ROTACIÓN

FRECUENCIA

CICLOS CORTOS  
CICLOS LARGOS

SENTIDO

NORMAL  
INVERSO

# **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO A TURNOS**

## **PARTICIPACIÓN**

**EN LA ORGANIZACIÓN DE TURNOS  
EN LA DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS**

## **INFORMACIÓN**

**SOBRE LOS EFECTOS DE LA TURNICIDAD  
CONOCER CON ANTELACIÓN EL CALENDARIO  
DE TURNOS**

# MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

FACILITAR COMIDA CALIENTE

INSTALAR ESPACIOS ADECUADOS

LIMITAR LA EDAD

REDUCIR LA CARGA DE TRABAJO

PREVER TURNOS DE MENOR DURACIÓN

ESTABLECER VIGILANCIA MÉDICA

# ALTERNATIVAS HORARIAS PARA UN TRABAJO A TURNOS

---



## OBJETIVO

Determinar las principales ventajas e inconvenientes de cada uno de los horarios que se ofrecen como alternativas.

## MATERIAL

3 Fichas de cuadros horarios para organizar el trabajo a turnos.  
Ficha de solución (para el monitor/a).

## DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora)

Facilitar a cada alumno una copia de cada uno de los horarios. Agrupar al alumnado en grupos reducidos con el objetivo de que determinen las principales ventajas e inconvenientes de cada uno de los horarios (30 min.).

Puesta en común en la que se debatirán las ventajas e inconvenientes que cada grupo haya determinado. Este ejercicio no tiene una única solución, ya que en función de las circunstancias puede resultar más adecuado un tipo u otro (30 min.)

Si no se dispone de tiempo suficiente, el ejercicio puede realizarse a través de la discusión con el grupo de clase.

# ALTERNATIVAS HORARIAS PARA UN TRABAJO A TURNOS

## Ficha 1

- HORARIO DE 40 HORAS SEMANALES
- 5 EQUIPOS
- ROTACIÓN RÁPIDA
- CICLO DE 5 SEMANAS
- 1 MAÑANA/1 TARDE/1 NOCHE/2 DÍAS DESCANSO

	SEMANAS				
	1	2	3	4	5
LUNES	M	N	—	T	—
MARTES	T	—	M	N	—
MIÉRCOLES	N	—	T	—	M
JUEVES	—	M	N	—	T
VIERNES	—	T	—	M	N
SÁBADO	M	N	—	T	—
DOMINGO	T	—	M	N	—

M MAÑANA    T TARDE    N NOCHE    — DESCANSO

## ALTERNATIVAS HORARIAS PARA UN TRABAJO A TURNOS

### Ficha 2

- HORARIO DE 40 HORAS SEMANALES
- 5 EQUIPOS
- ROTACIÓN RÁPIDA
- CICLO DE 20 SEMANAS
- JORNADA DE: 4 MAÑANAS / 2 DÍAS DESCANSO / 4 JORNADAS DE TARDE / 2 DÍAS DESCANSO / 4 NOCHES / 4 DÍAS DESCANSO

	EQUIPOS				
	1	2	3	4	5
LUNES	M	T	—	—	N
MARTES	M	T	—	—	N
MIÉRCOLES	M	—	—	T	N
JUEVES	M	—	—	T	N
VIERNES	—	N	M	T	—
SÁBADO	—	N	M	T	—
DOMINGO	T	N	M	—	—
LUNES	T	N	M	—	—
MARTES	T	—	—	N	M
MIÉRCOLES	T	—	—	N	M
JUEVES	—	—	T	N	M
VIERNES	—	—	T	N	M
SÁBADO	N	M	T	—	—
DOMINGO	N	M	T	—	—

M MAÑANA   
 T TARDE   
 N NOCHE   
 — DESCANSO

## ALTERNATIVAS HORARIAS PARA UN TRABAJO A TURNOS

### Ficha 3

- HORARIO DE 42 HORAS SEMANALES
- 4 EQUIPOS
- CICLO DE 8 SEMANAS
- 2 JORNADAS DE DIA / 2 JORNADAS DE NOCHE / 4 JORNADAS DE DESCANSO

L	M	MI	J	V	S	D	SEMANA
D	D	N	N	—	—	—	1
—	D	D	N	N	—	—	2
—	—	D	D	N	N	—	3
—	—	—	D	D	N	N	4
—	—	—	—	D	D	N	5
N	—	—	—	—	D	D	6
N	N	—	—	—	—	D	7
D	N	N	—	—	—	—	8

D DÍA
 N NOCHE
 — DESCANSO



## ALTERNATIVAS HORARIAS PARA UN TRABAJO A TURNOS

### FICHA 1

Este horario es más ventajoso que otros desde el punto de vista de la salud física, pero ofrece desventajas para la organización familiar.

### FICHA 2

Contrariamente al horario (1) este segundo ejemplo facilita la vida familiar pero aumenta la fatiga (4 noches consecutivas de trabajo)

### FICHA 3

El principal inconveniente es la duración de los turnos. Como ventaja ofrece que se reducen los desplazamientos, por lo que podría ser adecuado para trabajadores que viven a gran distancia del centro de trabajo.

