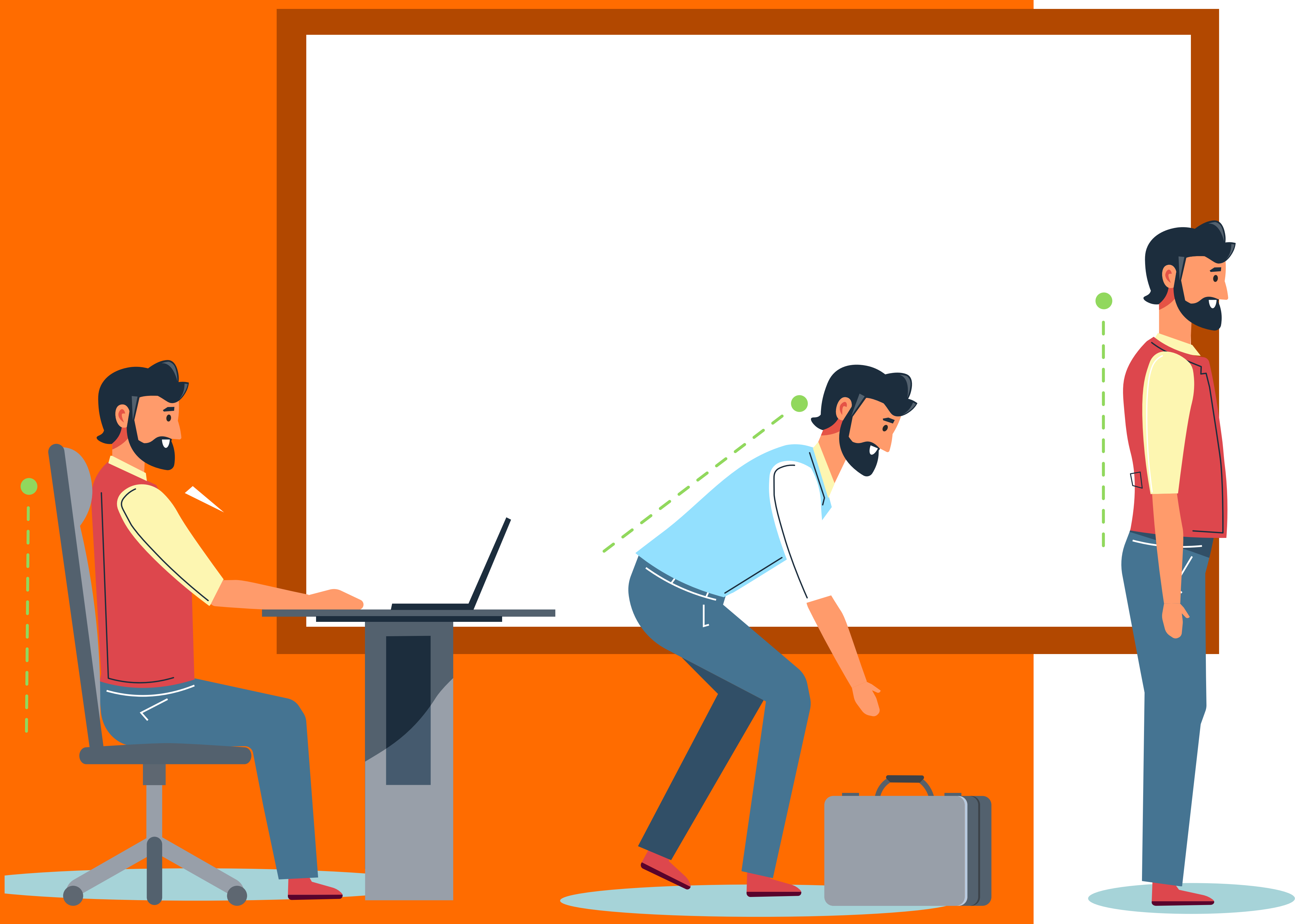


QUE ES LA ERGONOMIA





ERGONOMÍA

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las pérdidas de salud en el ser humano son causa de las interacciones con factores ambientales y posturales. En el trabajo se alteran continuamente estos factores, lo que da lugar a las conocidas Enfermedades laborales, entre las que se encuentran lesiones dorso lumbares, traumatismos repetitivos, lesiones musculoesqueléticas y, por supuesto, trastornos de tipo psicológico.

La Ley de Prevención de riesgos Laborales cita como daños para la salud del trabajador no sólo las lesiones de carácter traumático o patologías debidas a energías, sustancias u organismos presentes en el ambiente sino también a las causadas por los esfuerzos repetidos o continuados, físicos o mentales, realizados en su ejercicio.

Las causas principales de estas patologías son:

- Fuerzas concentradas en elementos pequeños del cuerpo.
- Posturas forzadas sostenidas.
- Movimientos muy repetitivos.
- Descanso insuficiente.

Y los síntomas más frecuentes:

- Dolor
- Restricción del movimiento de una articulación
- Hinchazón de los tejidos blandos
- Disminución del tacto y destreza.



Sobre la “Ergonomía” recae, pues, la prevención de este tipo de accidentes.

CONCEPTO

Según el Congreso Internacional de Ergonomía (Estrasburgo, 1970) << el objeto de la

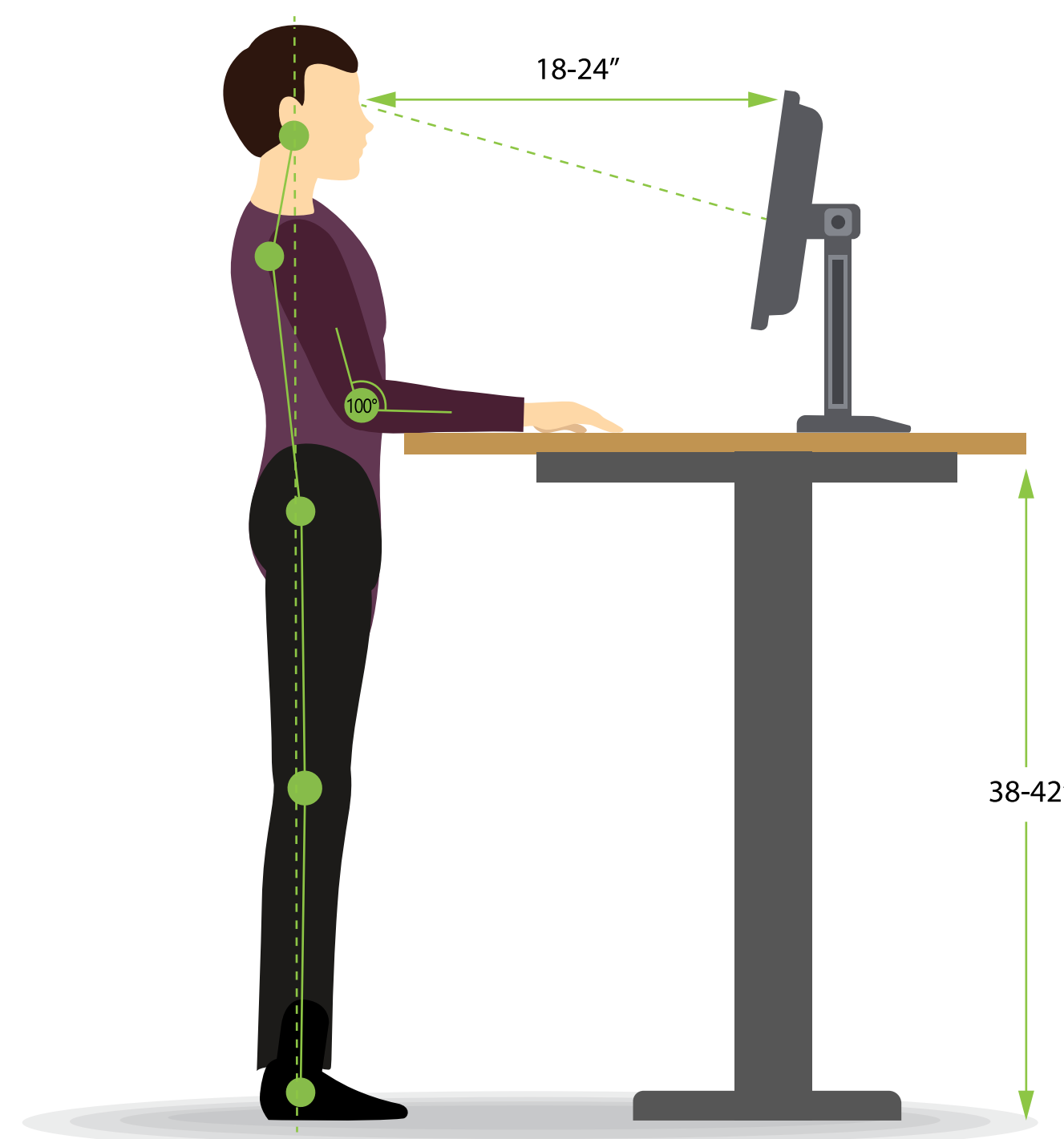


Ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, en una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos de trabajo y vida>>. Ésta es una de las múltiples definiciones oficiales aunque todas apuntan a la misma dirección y tienen en cuenta tres aspectos destacables:

- Sujeto: Sistema que constituyen, la relación existente entre el hombre y la máquina.
- Procedimiento: Basado en estudios psicológicos, psicosociológicos, médicos, técnicos, combinados y complementados entre sí.
- Objetivo: Mejora del trabajo, cambios que lo hagan más cómodo, eficaz y seguro.

TIPOS DE ERGONOMÍA

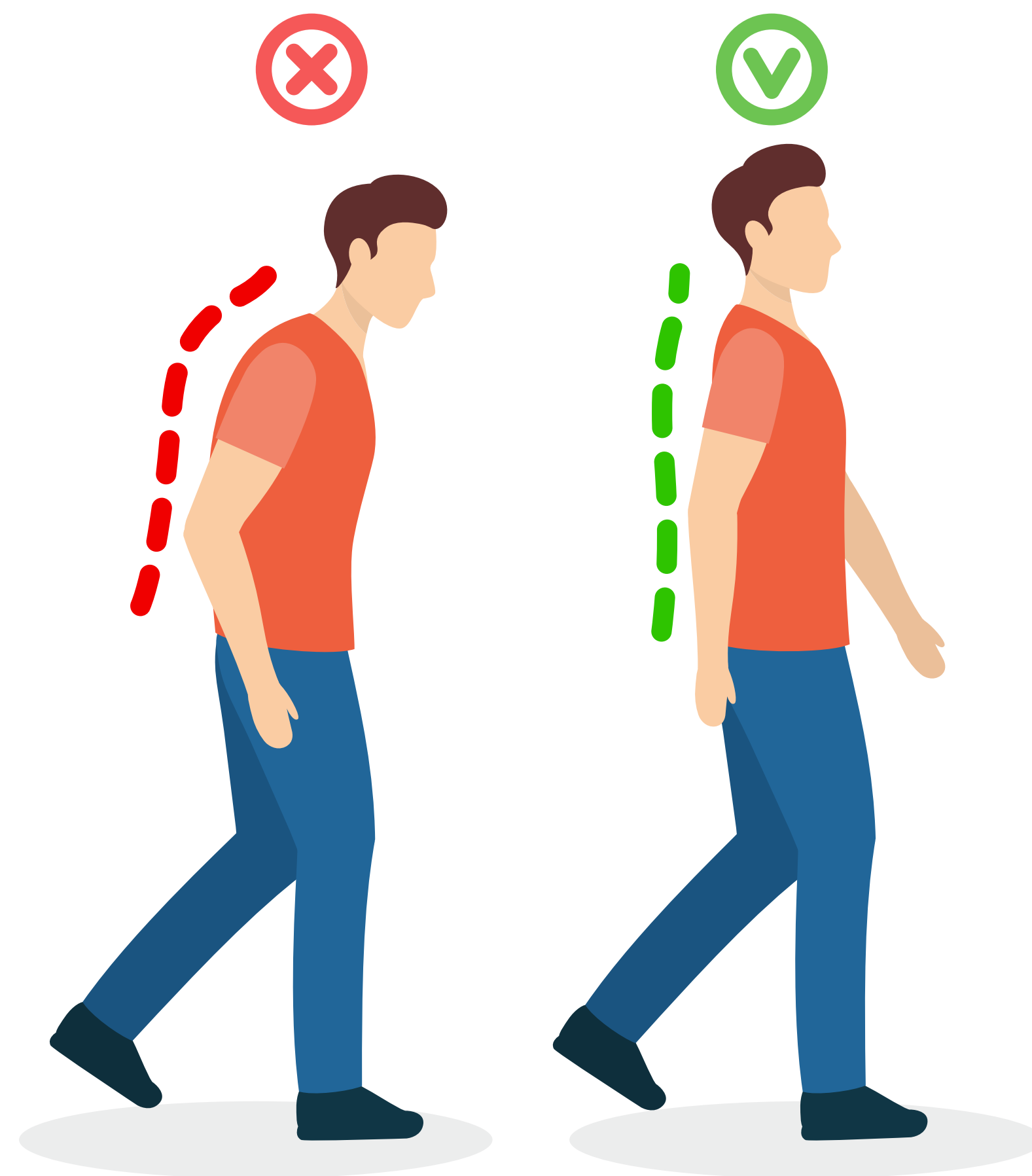
Ergonomía del puesto de trabajo y Ergonomía de sistemas



La Ergonomía de sistemas estudia conjuntos de elementos, humanos y no humanos, sometidos a interacciones, lo que implica una gran cantidad de variables; mientras que la del puesto de trabajo se refiere al estudio concreto y exhaustivo de las relaciones entre un solo hombre y una máquina, medios o instrumentos que utiliza para trabajar.



Ergonomía preventiva y Ergonomía correctora



La **preventiva** se aplica cuando el sistema estudiado todavía no existe. Se trata de la Ergonomía en fase de proyecto que busca conseguir el diseño óptimo de sistemas antes de su puesta en funcionamiento, dada la dificultad que representa modificar los ya existentes.

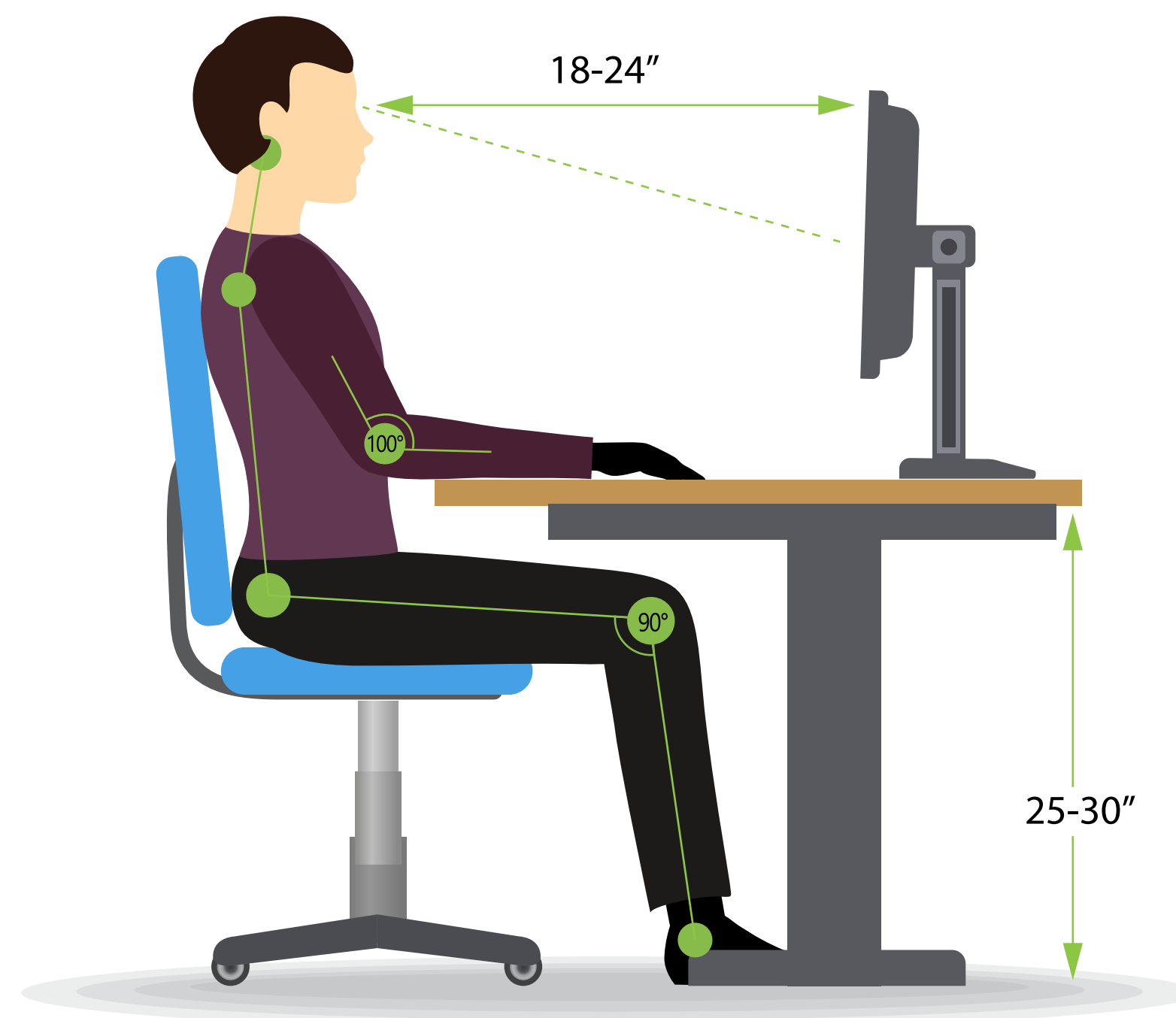
La **correctora** es menos eficaz que la anterior aunque más fácil puesto que se puede apoyar en la observación de errores de un sistema ya realizado en lugar de analizar las tareas de una forma abstracta.

Ergonomía geométrica, ambiental y temporal

Esta división suele hacerse en función de los aspectos parciales que delimitan campos de aplicación y desarrollo.



E. geométrica



Puede definirse como el estudio de las relaciones entre hombre y condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort. Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

Confort posicional: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes. Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas,...), así como a las posturas adecuadas.

Confort cinético-operacional: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.

Relación de seguridad, dirigida a la protección del hombre contra los elementos agresivos de la máquina.



E. ambiental

Es la parte de la Ergonomía que estudia y desarrolla las relaciones entre el hombre y los factores ambientales que condicionan su estado de salud y de confort.

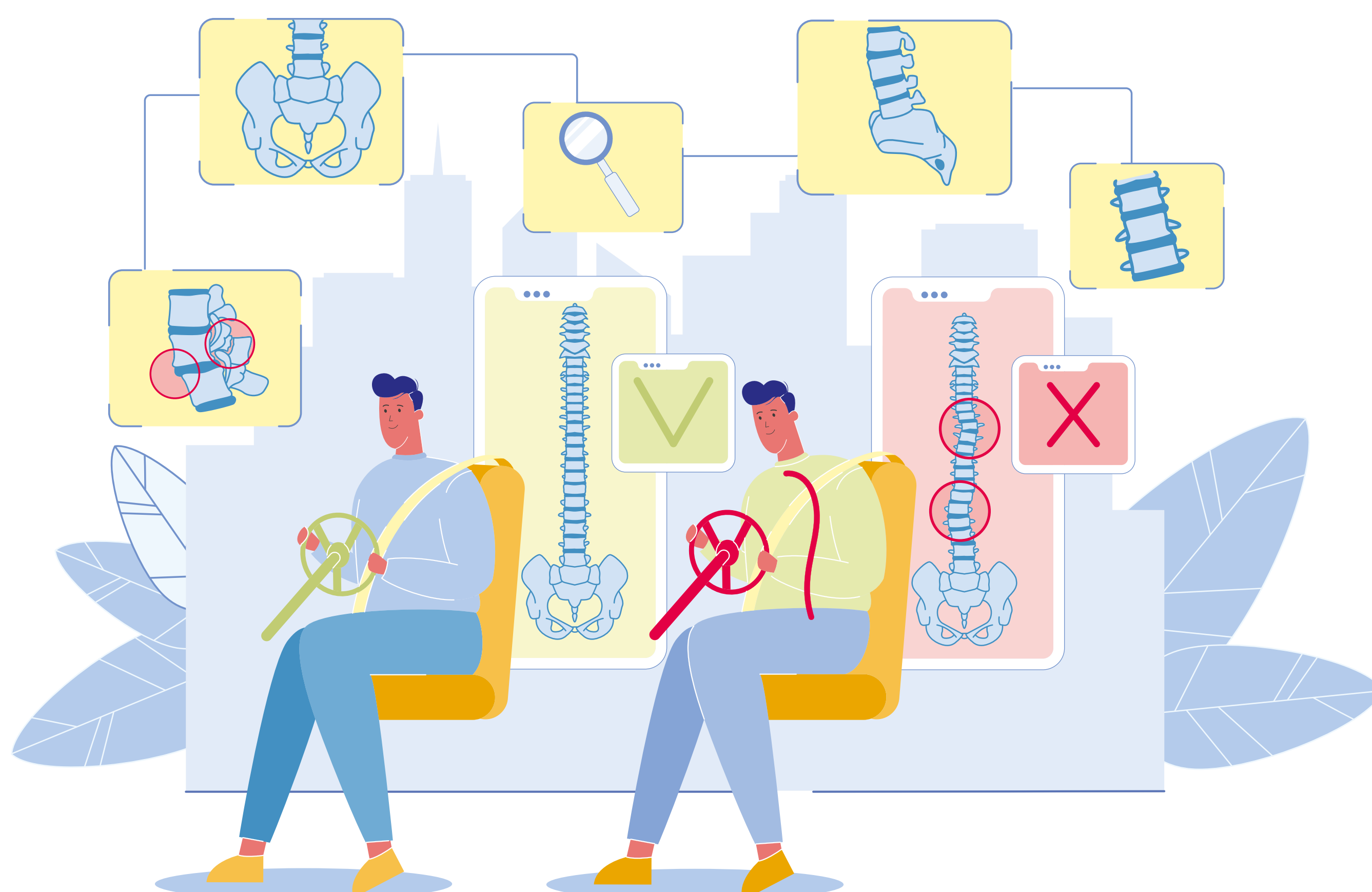
En este ámbito se estudian dos grandes grupos de factores aparte de los de tipo psicosocial que son:

- Factores físicos: térmicos, luminoso-visuales, auditivos y dinámicos (vibraciones)
- Factores físicos y biológicos.

E. temporal

Busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, teniendo en cuenta el tipo de organización, las cargas y los contenidos del mismo. Estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, optimización de pausas y descansos, ritmos de trabajo,..., evaluando la relación fatiga-descanso en sus aspectos físicos y psicológicos.

Hay que decir que existen otros tipos menos relevantes como la Ergonomía del producto y de producción o Ergonomía experimental o aplicada.





SISTEMA HOMBRE-MÁQUINA

Es el objeto de estudio de la Ergonomía formado por el hombre y su puesto de trabajo, la unidad dentro de la que se establece una relación mutua entre ambos elementos. Surge condicionado por la aparición de sistemas cuya eficacia de funcionamiento está supeditada sobre todo por el hombre.

Para llevar a cabo este estudio es necesario analizar los factores relativos al contenido del trabajo, condiciones materiales, organización y carga del trabajo que, al incidir sobre el sistema, inciden también en la producción, calidad, seguridad y salud.

Todo sistema forma parte de otro sistema más amplio. Así, hablaremos del puesto de trabajo individual que forma el sistema Hombre-Máquina incluido en el sistema Hombres-Máquinas que representarían el taller, empresa, etc... Por esto no hay que limitarse a realizar estudios horizontales olvidando la existencia de interrelaciones entre niveles.

APLICACIONES DE LA ERGONOMÍA

- Diseño de máquinas
- Diseño de herramientas
- Diseño del puesto de trabajo
- Posición de trabajo
- Organización de la empresa
- Diseño de máquinas

Aunque los principios ergonómicos deben aplicarse en el proceso de diseño de las máquinas, dado que ese es el momento en el que se pueden eliminar y/o corregir los riesgos que dan lugar a enfermedades, se deben ampliar en el proyecto de implantación de las mismas, la cual contribuye a lograr su correcta localización e instalación.

En las condiciones de utilización previstas deben reducirse al mínimo las molestias, fatiga y tensión psíquica del trabajador además de eliminar los posibles riesgos de



lesiones, cumpliendo con los siguientes resultados:

- Mantener la muñeca rígida
- Mantener la espalda relajada
- Mantener el codo pegado al cuerpo
- Mantener aproximadamente 90° entre brazo y antebrazo
- Evitar actividades por detrás de la línea media del torso



Aunque, en ocasiones, el diseño de las “protecciones colectivas” de las máquinas, por estar mal hecho, puede inducir riesgos de lesiones musculoesqueléticas por la necesidad del trabajador de adoptar posturas incómodas y/o forzadas para realizar su trabajo. En este sentido deberemos tener en cuenta la “amplitud del gesto” que delimita los siguientes movimientos a realizar respecto a un obstáculo:

Hacia arriba

- Por encima del obstáculo
- Alrededor de un obstáculo
- Hacia el interior de un recipiente
- A través del obstáculo

Diseño de herramientas

Las herramientas fueron los primeros objetos creados para conseguir un ahorro de energía y son nuestras necesidades las que determinarán su forma y su función. Por ello habrá que basar su diseño en la función para la que estarán destinadas, así como



en la antropometría (estudio de las dimensiones humanas) y en la biomecánica (estudio de los movimientos), contemplando el cuerpo humano como un conjunto integrado y no como varios segmentos directamente relacionados con la utilización de las herramientas.

Desde el punto de vista ergonómico, una herramienta debe cumplir básicamente los siguientes requisitos:

- Desempeñar con efectividad la función para la que está hecha.
- La operación de la herramienta debe ser tal que reduzca al mínimo la fatiga.
- Los movimientos que debe realizar tienen que ser compatibles con los del brazo y la mano sin provocar sobrecargas excesivas.
- La muñeca manual debe permitir a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo.

Estar proporcionada a las dimensiones del trabajador

- Tener en cuenta el tipo de ropas utilizadas en el momento de la tarea así como el material y su grosor.
- Satisfacer las necesidades de presión de fuerza y de precisión.
- Si es posible, adaptarse a diestros y zurdos.
- Proporcionar efecto de retroalimentación (feed-back) a su usuario (textura, presión, temperatura,...).

Criterios de diseño

Las herramientas se componen de cabeza y mango. Este último no le restará eficacia por estar mal diseñado pero sí que provocará molestias o incluso una patología a nivel de extremidad superior. Deberá adaptarse a la postura de aprehensión de la mano, la curvatura y la longitud serán las apropiadas para evitar lesiones o entorpecer movimientos de los dedos y se aconseja que el diámetro tenga entre 25 y 40 mm para presión de fuerza y no menos de 6 mm para precisión. Para que la transmisión de esfuerzos y la comodidad en su sujeción sean mayores debe producirse una correcta alineación entre brazo y herramienta. Por último hay que señalar la importancia de los



materiales de que están compuestas y su complementación con prendas de protección.

Diseño de puestos de trabajo

No todas las personas son similares físicamente ni psíquicamente. Al no ser susceptibles de cambio, estas características serán consideradas en el diseño de los puestos de trabajo, cosa que generalmente no se realiza y que provoca, normalmente, la inadaptación de la persona debido a frecuentes molestias de tipo muscular, articulario, cerebral,...

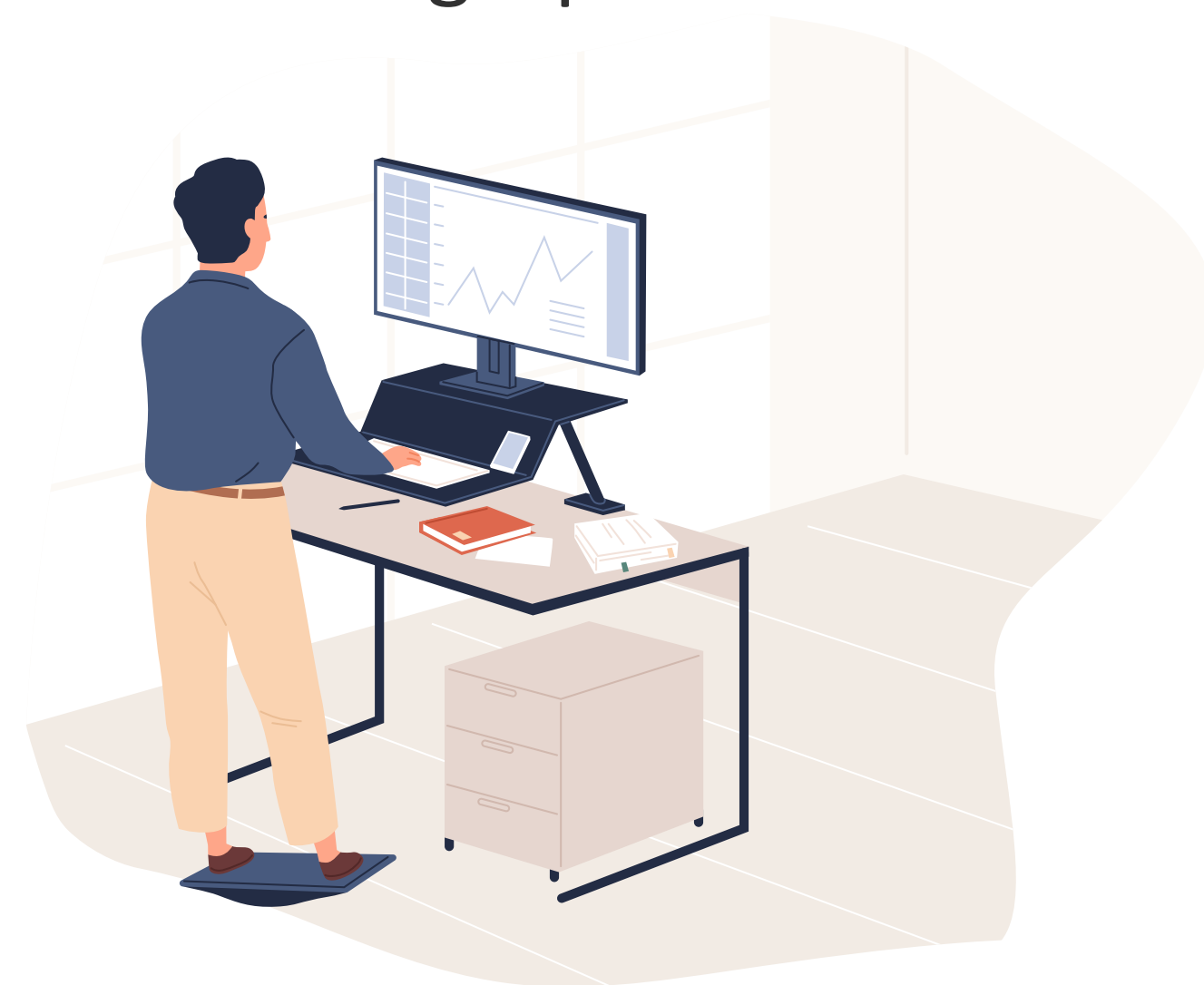
Puesto que la calidad del espacio de los puestos influye sobre el confort y este sobre la eficacia del trabajo aplicaremos el análisis y diseño de estos puestos sobre todo a los siguientes campos:

- Diseño ergonómico de los objetos
- Diseño ergonómico de los espacios de trabajo
- Diseño ergonómico de los elementos operacionales y de funcionamiento
- Diseño ergonómico ambiental

Para realizar una valoración global de la situación de confort del puesto de trabajo se procederá al análisis de los factores mínimos a considerar agrupados en dos categorías:

A) Organización del puesto de trabajo

- Ergonometría del puesto de trabajo
- Organización del puesto de trabajo



La primera necesidad que surge para llevarla a cabo es la de determinar los espacios necesarios para desarrollar la actividad requerida. Esta determinación quedará en función de las dimensiones corporales de la mayoría de personas y no de las de la



“persona media”. Para comenzar el diseño de los puestos de trabajo tendremos que apoyarnos en la antropometría y biomecánica para determinar sus características estáticas y dinámicas.

Las estáticas hacen referencia a las dimensiones estructurales del cuerpo de los trabajadores que ocupen el puesto, que establecerán las separaciones entre estos y lo que les rodea, medidas en individuos estáticos en sus posiciones fijas (sentados, de pie,...).

Las dinámicas se toman a partir de las posiciones resultantes de los movimientos asociados a ciertas actividades.

Aunque haya que tomar en cuenta ambas características, estas últimas serán de mayor aplicación dado que en la mayoría de circunstancias nadie permanece inactivo.

- **Ergonometría del puesto de trabajo**



Nos determina las condiciones ambientales a las que los trabajadores están sometidos y si estas entrañan algún riesgo de accidente. El control de estas condiciones se realiza a través del estudio y análisis dimensional del puesto de trabajo, que debe abarcar todas las posturas y situaciones de trabajo que se pueden adoptar para la realización de las diferentes tareas. Un estudio ergonómico del puesto requiere analizar las posturas del trabajo más convencionales para que el espacio no introduzca nuevos riesgos. Para establecer las dimensiones de este espacio se deben considerar estos criterios:



- Zonas del alcance óptimas o estratosferas de agarre: definen la disposición de los elementos que se deben utilizar en el área de trabajo, tanto vertical como horizontalmente; representan las curvas máximas de agarre que delimitan las áreas en las que no se producen esfuerzos ni giros anormales que pueden implicar a la larga dolores, patologías, traumatismos,...
- Altura del plano de trabajo: se fija según el tipo de tarea realizada y las diferencias individuales. En principio, podemos decir que una situación satisfactoria es aquella que permite mantener el antebrazo en posición horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo, aunque la precisión que requiera la tarea es otro de los condicionantes. En trabajos donde la posición es sentado, la altimetría del plano estará ligada a la altura del asiento, espesor de la superficie de trabajo y grosor del muslo.
- Espacio reservado para las piernas: cuyas medidas han de considerarse para los trabajadores de percentiles más altos ya que la holgura será igualmente eficaz para los usuarios de menor estatura.
- Diseño antropométrico del asiento: es una preocupación creciente dado que la mayoría de la población activa trabaja en posición sentado y, si no se proporcionan el equilibrio y confort suficientes, esta se verá obligada a adoptar posturas inapropiadas que pueden provocar numerosas lesiones.

Criterios ergonómicos

Los criterios o normas ergonómicas abarcarán todos los aspectos del trabajo que puedan repercutir igualmente sobre la calidad y cantidad de trabajo, sobre la salud física, mental y social de los trabajadores.

Prevención de la fatiga física

Los criterios encaminados hacia esta prevención establecen y controlan:

- Los músculos utilizados, de manera que se produzca el máximo ahorro de energía
- La dirección de los movimientos, concretamente de brazos y manos



- La simetría de los movimientos de brazos y manos
- Además, para reducir al mínimo los esfuerzos musculares se aconseja:
- Evitar toda posición excesivamente inclinada o forzada del cuerpo
- Evitar mantener brazos y piernas extendidas
- Procurar realizar el trabajo en posición sentado
- Evitar los movimientos de un solo brazo

Prevención de la fatiga mental

Para llevarla a cabo seguiremos los siguientes criterios:

- Número de sentidos utilizados al mismo tiempo, que determinan las vías de entrada de la información al cerebro.
- Cantidad y calidad de esa información que el trabajador sea capaz de asumir en su puesto.
- Ritmo de trabajo y factores de su organización (contenido, participación, autonomía,...)

A partir de esto, las principales recomendaciones para evitar la aparición de la fatiga en el puesto son la adecuada nutrición, el acondicionamiento del sistema para que los esfuerzos requeridos no superen los límites establecidos, mantener los factores ambientales dentro de los valores de confort, situar los elementos de mando y control dentro del campo eficaz de trabajo y procurar dotar a las tareas de un nivel de interés creciente.

4) Posiciones de trabajo

Para su realización, el trabajo requiere una postura determinada, y el mantenimiento prolongado de una inadecuada exige al trabajador un esfuerzo adicional, además del de la tarea.

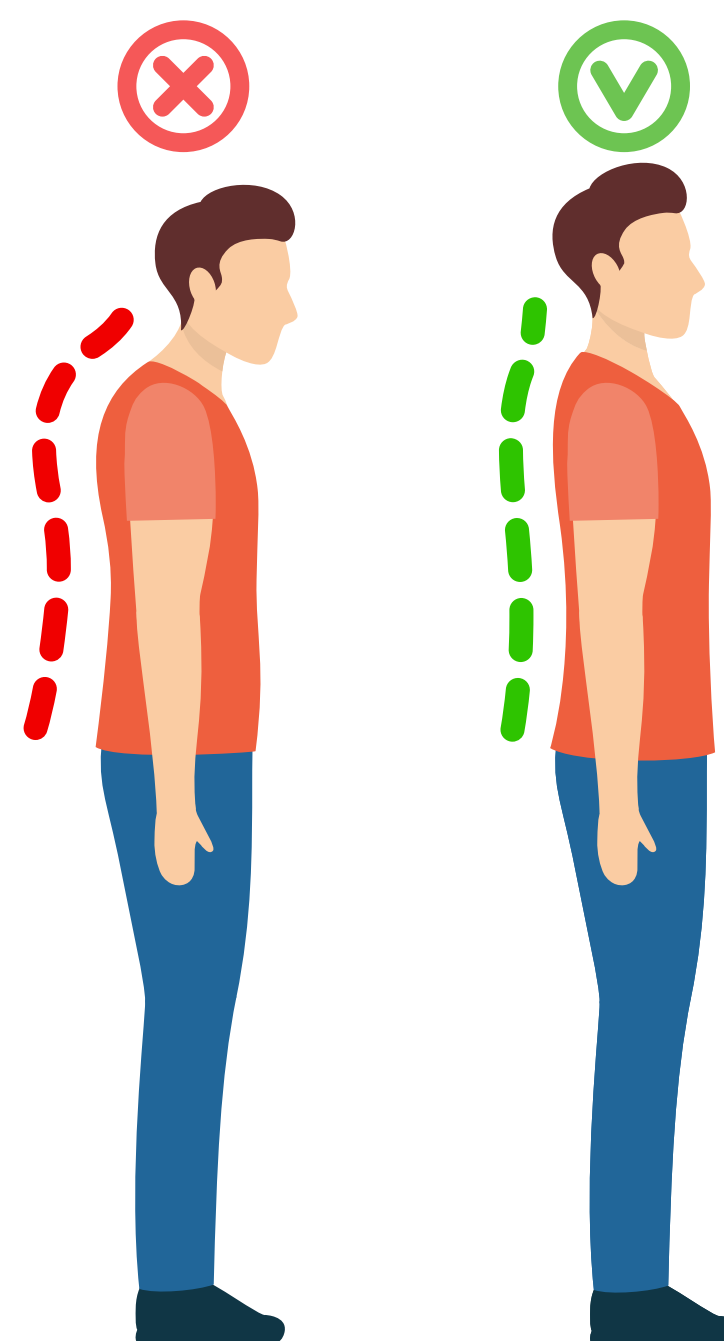


Posición sentada



Es la más confortable; sin embargo, puede convertirse en incómoda si no se tienen en cuenta los elementos que intervienen como la silla y la mesa o superficie de trabajo. Es importante, por ejemplo, que el tronco se mantenga recto y erguido frente al plano, que el nivel de la mesa sea el mismo que el de apoyo de los codos o que la silla se adecue al tipo de trabajo y a la altura a la que este se realice.

Posición de pie



No es tan cómoda como la anterior pero está bastante generalizada puesto que es necesaria para realizar los trabajos que implican una gran fuerza muscular o desplazamientos (manejo de varias máquinas). Implica una sobrecarga de los músculos de las piernas, espalda y hombros que hay que tener en cuenta. Al igual que en trabajo sentado, es importante que esta posición se alterne con otras como sentado o que impliquen movimiento.



5) Organización de la empresa



Con la organización de la empresa debe ocurrir lo mismo que con los elementos de trabajo: se deben diseñar teniendo presentes las características y necesidades de sus usuarios o integrantes. Como estas son muchas y muy variadas, analizaremos la ergonomía de las organizaciones en base a:

- Organización del trabajo
- Nivel de mecanización
- Nivel de automatización
- Funcionalidad
- Participación
- Comunicación

A- Desde siempre esta organización se definió fundamentalmente mediante la división del trabajo en tareas elementales con el objetivo de aumentar la productividad. Esto ha supuesto una deshumanización del trabajo, limitando al trabajador a realizar un conjunto de movimientos carentes de significado para él. Varios de los estudios realizados sobre el trabajo han llegado a la conclusión de que exige algo más que un mero esfuerzo físico y ofrece un mínimo de variedad es más saludable.

La organización del trabajo debe contribuir a que este sea una forma de realización personal para la que son decisivos unos factores; relativos a la organización temporal (jornada de trabajo y ritmo de trabajo) y que dependen de la tarea (automatización, comunicación y relaciones, estilo de mando, contenido, status social.) Al valorar estos factores hay que tener en cuenta que existen variables sobre los individuos que hacen que sus relaciones frente a condiciones de trabajo iguales sean diferentes como:



- Edad
- Sexo
- Estado de salud y fatiga
- Aptitudes, capacidades
- Personalidad
- Motivaciones
- Vida familiar entorno social

B- Podemos clasificar el trabajo mecanizado en dos grupos según la libertad del individuo:

- trabajos de ritmo libre o semi-libre
- trabajos en cadena

En el primer caso la intervención ergonómica se encuentra en el adiestramiento y posterior vigilancia del uso adecuado de la máquina o herramienta. **En el segundo** no se limitará a las mejoras de detalle o al diseño de mejores cadenas sino que buscará una reforma de las estructuras de trabajo.

C- Existen una serie de puntos de vista desde los que se pueden considerar la relación automatización-ser humano con la correspondiente intervención ergonómica sobre ellos:

- Influencia del operador en la eficacia del sistema hombre-máquina—consiste en determinar experimentalmente las tareas que se asignan a los hombres y las que se asignan a las máquinas teniendo a cuenta que intervienen factores sociales, económicos, políticos...
- Esfuerzos impuestos al trabajador de un sistema automatizado—se centra en la correcta disposición de los puestos de trabajo y adecuado diseño de indicadores y paneles de control.
- Capacidades requeridas del hombre a distintos niveles de automatización trata de establecer una formación periódica continua de conocimientos técnicos dado que la demanda intelectual será mayor.



D- El estudio de la funcionalidad de la empresa se traduce en el de su estructura, en el conocimiento de las variedades que la componen y las conexiones y relaciones establecidas entre ellas. La ergonomía intervendrá adecuando la organización de la empresa y sus necesidades y difundiendo y explicando su organización a todo el conjunto que la forma.

E- Tiene relación directa con la ergonomía, puesto que influye positivamente en la interrelación establecida entre una persona y sus condiciones de trabajo. Es un elemento que contribuye a la formación y crecimiento personal ya que enseña técnicas de resolución de problemas, a analizar lo que rodea, a buscar alternativas, trabajar en equipo y mejorar la comunicación entre otras cosas.

F- Uno de los pilares básicos de una organización. Mejorarla conllevará una mayor productividad, ya que los intercambios de información entre los miembros de la empresa se hacen más efectivos en tiempo y rentabilidad, y establecerá las bases para que las relaciones entre estos sean más fluidas y enriquecedoras. Algunas recomendaciones para llevarla a cabo son estas:





- facilitar el máximo de información posible a cada persona en relación con su tarea y a lo que se espera de ella.
- cuando se quiera emitir una información que deba ser conocida por la mayoría del personal, se debe hacer utilizando varios canales a la vez.
- la información, para ser efectiva, requiere el feed-back del receptor, para comprobar que ha comprendido el mensaje en su totalidad.
- establecer varios canales para recibir la información descendente; con ello, se obtendrá un doble beneficio: sugerencias interesantes para la organización, así como una mayor participación del personal (no hay nada más desmotivador que el descubrir que se ha alterado lo que se ha dicho o que no ha llegado a quien iba dirigido).

BIBLIOGRAFÍA

- Guía práctica de prevención de riesgos laborales 2001. Edición ACARL.

Cristóbal Alvaro Villegas Acevedo.
Licenciado en Educación Física.
Instructor de
Cultura Fisca.



GRACIAS

Línea de atención al ciudadano: 018000 910270
Línea de atención al empresario: 018000 910682



@SENAcomunica



www.sena.edu.co