

MANUAL DEL ESTUDIANTE

MÓDULO 9: ERGONOMÍA AMBIENTAL

1. Presentación del módulo

La ergonomía ambiental estudia cómo las condiciones físicas del entorno influyen en el bienestar, la salud, la seguridad y el desempeño de las personas durante el trabajo. Un puesto puede estar bien diseñado en términos de postura, herramientas o distribución; sin embargo, si existe iluminación deficiente, ruido excesivo, vibración constante o estrés térmico, el rendimiento cae y el riesgo aumenta.

Este módulo aborda cuatro factores ambientales críticos:

- Iluminación
- Ruido
- Vibración
- Estrés térmico

Estos elementos afectan no solo el confort, sino también la atención, la precisión, la fatiga, la comunicación, la percepción del riesgo y la probabilidad de error. O sea, no son “detalles del ambiente”. Son variables operativas de peso.

2. Objetivo del módulo

- Al finalizar este módulo, el participante será capaz de:
- Comprender los fundamentos de la ergonomía ambiental.
- Identificar los efectos de la iluminación, el ruido, la vibración y el estrés térmico en el trabajo.
- Reconocer factores de riesgo ambientales en distintos tipos de tareas.
- Analizar casos reales desde una perspectiva ergonómica.
- Proponer medidas de control y mejora del entorno laboral.

3. Competencias a desarrollar

Al concluir el módulo, el estudiante podrá:

- Evaluar de manera básica los factores ambientales que afectan el desempeño humano.
- Relacionar condiciones ambientales con fatiga, errores y afectación a la salud.
- Identificar deficiencias del entorno físico de trabajo.

- Formular medidas preventivas, correctivas y de control con criterio técnico.
- Integrar la ergonomía ambiental al análisis de puestos y procesos.

DESARROLLO TEÓRICO DEL MÓDULO

4. Ergonomía ambiental: fundamentos

4.1. ¿Qué es la ergonomía ambiental?

La ergonomía ambiental es el área de la ergonomía que analiza la interacción entre la persona y las condiciones físicas del entorno. Su interés principal es determinar cómo variables como luz, sonido, vibración y temperatura afectan:

- el confort,
- la salud,
- la concentración,
- la seguridad,
- la eficiencia,

la tolerancia física y mental al trabajo.

4.2. ¿Por qué es importante?

Porque una tarea no se ejecuta en el vacío. Se ejecuta en un ambiente concreto. Si ese ambiente está mal controlado, el trabajador tendrá que gastar recursos adicionales para adaptarse. Y cuando el cuerpo o la mente gastan energía adaptándose al entorno, queda menos capacidad para trabajar bien.

4.3. Factores ambientales más relevantes

En este módulo se estudian cuatro:

- iluminación,
- ruido,
- vibración,
- estrés térmico.

Cada uno puede actuar por separado o en combinación. En muchos lugares de trabajo, de hecho, no vienen solos: vienen en combo.

4.4. Consecuencias de un ambiente mal diseñado

- fatiga,
- errores,
- molestias físicas,
- reducción de la atención,
- estrés,

- baja productividad,
- accidentes,
- deterioro de la salud.

5. ILUMINACIÓN

5.1. ¿Qué es la iluminación en ergonomía?

Es la condición visual del entorno de trabajo que permite ver, identificar, distinguir y ejecutar tareas de manera segura y eficiente. No se trata solo de que “haya luz”, sino de que la luz sea suficiente, adecuada, uniforme y compatible con la actividad.

5.2. ¿Por qué es importante?

Porque una mala iluminación afecta:

- la agudeza visual,
- la velocidad de respuesta,
- la precisión,
- la lectura de señales,
- la detección de defectos,
- el confort ocular,
- la postura.

Sí, la postura también. Cuando no se ve bien, la gente se inclina, se acerca, gira o fuerza el cuello. Ahí ya tienes un problema doble.

5.3. Componentes principales de la iluminación

A. Nivel de iluminación

Cantidad de luz disponible sobre la superficie de trabajo.

B. Uniformidad

Distribución equilibrada de la luz en el espacio.

C. Contraste

Diferencia entre objeto y fondo que permite distinguir detalles.

D. Deslumbramiento

Presencia de brillo molesto o excesivo que dificulta la visión.

E. Reflejos

Rebotes de luz sobre superficies, pantallas, metal, vidrio u otros materiales.

5.4. Problemas frecuentes por mala iluminación

- fatiga visual,

- dolor de cabeza,
- visión borrosa,
- errores de lectura,
- fallas en inspección,
- posturas forzadas para “ver mejor”,
- accidentes por mala percepción del entorno.

5.5. Tipos de iluminación en el trabajo

- Iluminación general
La que ilumina el ambiente de manera amplia.
- Iluminación localizada
La que se dirige a una tarea específica.
- Iluminación natural
La proveniente del sol.
- Iluminación artificial
La generada por luminarias, focos, lámparas o sistemas eléctricos.

5.6. Principios ergonómicos de buena iluminación

- adecuar el nivel de luz al tipo de tarea,
- evitar zonas muy oscuras o muy brillantes,
- controlar reflejos y deslumbramientos,
- ubicar fuentes de luz de manera estratégica,
- complementar la luz general con luz puntual si la tarea lo exige,
- mantener limpias luminarias y superficies.

5.7. Relación entre iluminación y tarea

No todas las tareas necesitan el mismo nivel visual. Por ejemplo:

- tareas de precisión requieren más iluminación,
- tránsito general requiere menos,
- trabajo con pantallas requiere control de reflejos y contraste,
- inspección visual detallada necesita luz dirigida y uniforme.

5.8. Errores comunes

- poner demasiada luz y creer que eso siempre mejora,
- ubicar pantallas frente a ventanas,
- dejar zonas de trabajo con sombras,
- usar una sola fuente de luz para tareas de precisión,
- no considerar el envejecimiento visual del personal.

6. Ruido

6.1. ¿Qué es el ruido?

Es un sonido no deseado o molesto que interfiere con la comunicación, la concentración, el descanso o la seguridad. No todo sonido es ruido, pero en el trabajo, cuando interrumpe o daña, ya se vuelve problema.

6.2. ¿Por qué importa en ergonomía?

Porque el ruido no solo afecta el oído. También impacta:

- la atención,
- la concentración,
- la comunicación,
- la percepción de alarmas,
- el estrés,
- la fatiga,
- el rendimiento.

6.3. Efectos del ruido en el trabajo

- Efectos auditivos
- pérdida progresiva de audición,
- zumbidos,
- molestias auditivas.
- Efectos no auditivos
- irritabilidad,
- mayor carga mental,
- estrés,
- errores,
- dificultad para concentrarse,
- problemas de comunicación,
- fatiga.

6.4. Factores que determinan el impacto del ruido

- intensidad,
- duración de exposición,
- frecuencia del sonido,
- tipo de tarea,
- presencia de ruidos impulsivos,
- necesidad de comunicación verbal,
- susceptibilidad individual.

6.5. Ruido y desempeño

El ruido puede afectar especialmente tareas que requieren:

- concentración sostenida,
- comunicación clara,
- vigilancia,
- precisión,
- toma de decisiones,
- trabajo cognitivo.

En ambientes industriales también puede ocultar señales, alarmas o advertencias verbales. Y ahí el problema deja de ser solo ergonómico y pasa a ser francamente peligroso.

6.6. Fuentes comunes de ruido laboral

- maquinaria,
- herramientas eléctricas,
- compresores,
- ventiladores industriales,
- transporte interno,
- conversaciones simultáneas,
- teléfonos,
- alarmas continuas,
- música a volumen alto.

6.7. Estrategias de control

- En la fuente
- mantenimiento,
- selección de equipos menos ruidosos,
- encapsulamiento.
- En el medio
- barreras acústicas,
- aislamiento,
- paneles absorbentes,
- redistribución del espacio.
- En la persona
- protectores auditivos,
- rotación,

reducción del tiempo de exposición.

6.8. Error común

Entregar tapones y creer que ya se resolvió todo. No. Eso es control sobre la persona, no sobre el problema de fondo.

7. Vibración

7.1. ¿Qué es la vibración en el trabajo?

Es el movimiento oscilatorio transmitido al cuerpo por herramientas, equipos, vehículos o superficies. Puede afectar una parte del cuerpo o el cuerpo completo, dependiendo de la fuente y forma de exposición.

7.2. Tipos de vibración

A. Vibración mano-brazo

Se transmite principalmente a través de herramientas manuales vibrátiles.

Ejemplos:

- esmeriles,
- martillos neumáticos,
- perforadoras,
- motosierras.

B. Vibración de cuerpo entero

Se transmite a través de asientos, plataformas o superficies donde la persona se apoya o permanece.

Ejemplos:

- conducción de maquinaria,
- montacargas,
- tractores,
- camiones,
- equipos pesados.

7.3. Efectos de la vibración mano-brazo

- hormigueo,
- entumecimiento,
- disminución de sensibilidad,
- pérdida de fuerza,
- molestias articulares,
- alteraciones vasculares,
- afectación neuromuscular.

7.4. Efectos de la vibración de cuerpo entero

- fatiga,
- dolor lumbar,
- malestar general,
- alteración de postura,
- incomodidad,

- fatiga acumulativa.

7.5. Factores que influyen en el riesgo

- intensidad de la vibración,
- frecuencia,
- duración de exposición,
- postura adoptada,
- fuerza de agarre,
- mantenimiento del equipo,
- tipo de superficie o terreno.

7.6. Vibración y ergonomía

La vibración incrementa la carga física y afecta el confort y el control motor. Además, puede combinarse con:

- fuerza,
- postura forzada,
- frío,
- repetición.

Y cuando se mezclan esos factores, el riesgo sube bastante.

7.7. Medidas de control

- mantenimiento preventivo de equipos,
- selección de herramientas con menor vibración,
- guantes o sistemas antivibración cuando corresponda,
- asientos amortiguados,
- mejora de superficies de circulación,
- reducción del tiempo de exposición,
- pausas y rotación.

7.8. Error frecuente

Normalizar la vibración como “parte del trabajo” sin medir ni intervenir. Ese pensamiento suele salir caro después.

8. Estrés térmico

8.1. ¿Qué es el estrés térmico?

Es la carga fisiológica que soporta el cuerpo cuando las condiciones térmicas del ambiente dificultan mantener una temperatura interna estable. Puede deberse a calor excesivo, frío excesivo o combinaciones con humedad, radiación, viento, esfuerzo físico y vestimenta.

8.2. Tipos de estrés térmico

A. Estrés por calor

Ocurre cuando el cuerpo gana más calor del que puede eliminar.

B. Estrés por frío

Ocurre cuando el cuerpo pierde más calor del que puede generar o conservar.

8.3. Factores que influyen

- temperatura ambiental,
- humedad,
- velocidad del aire,
- radiación térmica,
- esfuerzo físico,
- ropa o EPP,
- duración de exposición,
- hidratación,
- aclimatación.

8.4. Efectos del calor en el trabajo

- sudoración intensa,
- fatiga,
- deshidratación,
- dolor de cabeza,
- irritabilidad,
- menor atención,
- disminución del rendimiento,
- calambres,
- agotamiento.

8.5. Efectos del frío en el trabajo

- entumecimiento,
- rigidez muscular,
- menor destreza manual,
- lentitud de respuesta,
- incomodidad,
- fatiga,
- aumento de tensión física.

8.6. Consecuencias ergonómicas del estrés térmico

- mayor esfuerzo fisiológico,
- reducción de capacidad física y mental,

- disminución de coordinación,
- mayor probabilidad de error,
- incremento de accidentes,
- intolerancia al esfuerzo,
- necesidad de pausas más frecuentes.

8.7. Medidas de control frente al calor

- ventilación,
- sombra,
- hidratación,
- pausas programadas,
- aclimatación,
- reducción de exposición en horas críticas,
- ajuste de ritmo de trabajo,
- ropa adecuada.

8.8. Medidas de control frente al frío

- ropa térmica adecuada,
- protección de extremidades,
- pausas en áreas templadas,
- reducción de exposición,
- control de corrientes de aire,
- alternancia de tareas.

8.9. Error clásico

Esperar a que la persona “se acostumbre”.

Sí, el cuerpo se adapta algo. Pero no hace milagros, y menos si el diseño del trabajo está mal.

9. Integración de los factores ambientales en la ergonomía

La ergonomía ambiental no debe evaluarse como un apéndice. Debe integrarse al análisis completo del trabajo. Por ejemplo:

- una mala iluminación puede generar mala postura;
- el ruido puede incrementar la carga mental;
- la vibración puede agravar el esfuerzo físico;
- el calor puede acelerar la fatiga y el error humano.

Es decir, los factores ambientales no trabajan solos. Se mezclan con la tarea, la organización, la postura y la carga física o cognitiva.

10. PRÁCTICA: EVALUACIÓN DE CASOS REALES

Caso 1: Inspección visual con iluminación deficiente

Situación

Una trabajadora realiza inspección de piezas pequeñas en una mesa de trabajo. La iluminación general es baja y existen sombras sobre la superficie. Para identificar defectos, acerca mucho el rostro y flexiona el cuello de manera sostenida.

Análisis guiado

Factores presentes:

- iluminación insuficiente,
- tarea de precisión,
- postura compensatoria,
- fatiga visual,
- riesgo musculoesquelético asociado.

Ejercicios prácticos

- ¿Cuál es el principal problema ambiental?
- ¿Cómo está afectando la postura?
- ¿Qué mejoras propondrías en iluminación?
- ¿Qué consecuencias podría generar si no se corrige?

Caso 2: Ruido alto en área de producción

Situación

En una zona industrial operan varias máquinas simultáneamente. Los trabajadores tienen dificultad para escucharse entre sí y, en algunos momentos, no distinguen bien una alarma sonora. Al final del turno reportan cansancio e irritabilidad.

Análisis guiado

Factores presentes:

- ruido continuo elevado,
- interferencia en la comunicación,
- posible enmascaramiento de señales,
- estrés y fatiga.

Ejercicios prácticos

- ¿Qué efectos no auditivos se observan?

- ¿Por qué este ruido también es un problema ergonómico?
- ¿Qué medidas aplicarías en la fuente, el medio y la persona?
- ¿Qué riesgo operativo adicional existe?

Caso 3: Uso de herramienta vibrátil

Situación

Un trabajador utiliza una amoladora manual durante varios periodos del turno. Mantiene agarre firme, exposición repetida y refiere hormigueo en la mano al terminar la jornada.

Análisis guiado

Factores presentes:

vibración mano-brazo,

fuerza de agarre,

repetición,

fatiga localizada.

Ejercicios prácticos

¿Qué tipo de vibración está presente?

¿Qué parte del cuerpo está más comprometida?

¿Qué medidas de control serían prioritarias?

¿Qué podría ocurrir a largo plazo si no se interviene?

Caso 4: Trabajo en ambiente caluroso

Situación

Un operario realiza carga y descarga en un patio exterior durante horas de alta radiación solar. Usa EPP completo, suda en exceso y presenta fatiga rápida, sed intensa y disminución de la concentración.

- Análisis guiado
- Factores presentes:
 - calor ambiental,
 - radiación solar,
 - esfuerzo físico,
 - vestimenta que aumenta carga térmica,
 - riesgo de deshidratación.

Ejercicios prácticos

- ¿Qué tipo de estrés térmico se presenta?
- ¿Qué factores lo están agravando?
- ¿Qué controles inmediatos y organizativos propondrías?
- ¿Cómo afecta este ambiente a la seguridad y al rendimiento?

11. EJERCICIOS PRÁCTICOS DESARROLLADOS

Ejercicio 1: Relación entre factor ambiental y efecto

Relaciona cada factor con un efecto frecuente:

- a) iluminación deficiente →
- b) ruido continuo elevado →
- c) vibración mano-brazo →
- d) calor excesivo →

Respuestas esperadas

- a) fatiga visual y postura compensatoria
- b) dificultad de concentración y comunicación
- c) hormigueo, entumecimiento o molestia localizada
- d) deshidratación, fatiga y menor atención

Ejercicio 2: Diagnóstico rápido

Lee la situación:

“Trabajador sentado frente a una pantalla con reflejo de ventana lateral, conversación constante en el área y aire acondicionado excesivo”.

Preguntas

- ¿Qué factores ambientales identificas?
- ¿Qué molestias podrían presentarse?
- ¿Qué mejora aplicarías primero y por qué?

Respuesta orientativa

- reflejo por iluminación, ruido por conversaciones, discomfort térmico por frío excesivo;
- fatiga visual, distracción, incomodidad, tensión muscular;
- control del reflejo y reorganización del puesto, porque impacta directamente en visión y postura.

Ejercicio 3: Medidas de control

Para cada factor, escribe dos medidas preventivas:

- iluminación
- ruido
- vibración
- calor

El estudiante debe diferenciar, idealmente, medidas en fuente, medio y persona.

12. ACTIVIDADES APLICADAS DEL MÓDULO

Actividad 1: Inspección ambiental básica

Selecciona un área de trabajo real o simulada y evalúa:

- ¿La iluminación es adecuada para la tarea?
- ¿Existe ruido que interfiera la concentración o comunicación?
- ¿Hay exposición a vibración?
- ¿La temperatura genera incomodidad o fatiga?
- ¿Qué factor ambiental parece más crítico?

Actividad 2: Ficha de riesgo ambiental

Completa una ficha con:

- área evaluada,
- factor ambiental observado,
- fuente del problema,
- efecto en el trabajador,
- consecuencia operativa,
- medida correctiva propuesta.

Actividad 3: Rediseño ambiental rápido

Escoge un caso y plantea:

- situación actual,
- factor ambiental dominante,
- efecto ergonómico,
- propuesta de mejora,
- beneficio esperado.

13. GUÍA RÁPIDA DE APLICACIÓN

Revisa iluminación cuando observes:

- sombras,
- reflejos,

- posturas para “ver mejor”,
- fatiga ocular,
- errores visuales.

Revisa ruido cuando existan:

- dificultad para conversar,
- irritabilidad,
- distracción,
- alarmas poco audibles,
- cansancio mental.
- Revisa vibración cuando haya:
- herramientas vibrátiles,
- conducción prolongada,
- hormigueo,
- entumecimiento,
- dolor lumbar asociado a equipos móviles.

Revisa estrés térmico cuando notes:

- sudor excesivo,
- sed intensa,
- rigidez por frío,
- malestar general,
- fatiga rápida,
- baja tolerancia al esfuerzo.

14. AUTOEVALUACIÓN

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué estudia la ergonomía ambiental?
- ¿Por qué una mala iluminación puede generar problemas posturales?
- ¿Qué diferencia existe entre sonido y ruido?
- ¿Qué efectos no auditivos puede producir el ruido?
- ¿Cuál es la diferencia entre vibración mano-brazo y vibración de cuerpo entero?
- ¿Qué factores agravan el estrés térmico por calor?
- ¿Por qué los factores ambientales deben integrarse al análisis ergonómico general?
- ¿Qué medidas de control deberían priorizarse antes de actuar solo sobre la persona?

15. CONCLUSIONES DEL MÓDULO

La ergonomía ambiental demuestra que el entorno físico de trabajo tiene un impacto directo sobre el bienestar, la salud y el desempeño. La iluminación condiciona la visión y la postura; el ruido afecta la concentración, la comunicación y la seguridad; la vibración incrementa la carga física y el malestar; y el estrés térmico reduce la capacidad funcional del trabajador.

Evaluar estos factores no es opcional si se busca una gestión ergonómica seria. Un ambiente mal controlado obliga a las personas a compensar, adaptarse y resistir. Un ambiente bien diseñado, en cambio, facilita el trabajo, reduce la fatiga y mejora el desempeño.

En resumen: si el ambiente está mal, el trabajo también lo estará, aunque el puesto “se vea bonito”.

16. TAREA FINAL DEL MÓDULO

Desarrolla un informe breve sobre un área de trabajo real o simulada considerando:

- Descripción del área y la tarea.
- Factores ambientales identificados.
- Efectos observados o probables en el trabajador.
- Consecuencias operativas.
- Medidas correctivas y preventivas.
- Prioridad de intervención.
- Conclusión técnica.