

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA  
ASIGNATURA DE ERGONOMÍA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL .....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	4
REGLAMENTO GENERAL DEL LABORATORIO DE MÉTODOS Y PROCESOS.....	5
PARA DOCENTES: .....	5
PARA ESTUDIANTES .....	6
AMBOS:.....	7
NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD. ....	8
PRACTICA 1 “CABINAS ERGONOMICAS” .....	10
PRACTICA 2 “EMPLEO DE LOS GRUPOS DE TRABAJO” .....	17
PRACTICA 1 “CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE CONTROLES Y TABLEROS” .....	23
PRACTICA 2 “HERRAMIENTAS MANUALES” .....	28
PRACTICA 3 “CONDICIONES AMBIENTALES” .....	32
PRACTICA 4 “CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ANTROPOMETRÍA” .....	40
PRACTICA 5 “ANÁLISIS DE BIOMECANICA” .....	49
PRACTICA 6 “MÉTODO NIOSH” .....	59
PRACTICA 7 “ANÁLISIS DEL MÉTODO RULA” .....	64

## INTRODUCCIÓN

El presente manual es la recopilación de las prácticas correspondientes a la asignatura de Ergonomía, dichas prácticas están diseñadas para permitir que los estudiantes desarrollen sus habilidades y adquieran conocimientos. Es importante mencionar que la asignatura de Ergonomía permite a los estudiantes de Ingeniería Industrial desarrollar la capacidad de Diseñar áreas de trabajo tomando en cuenta la antropometría, la biomecánica, la ergonomía ocupacional y las condiciones ambientales para el aumento de la productividad del sector manufacturero y de servicios.

Es por ello por lo que, se plantean prácticas estructuradas y organizadas acerca de los diversos temas que abarca dicha asignatura, tales como Controles y Tableros, Condiciones físicas. Antropometría Estática, Normas de Seguridad e Higiene en el diseño del área de trabajo, Métodos de análisis ergonómicos, entre muchos otros temas que contribuyen fuertemente a la formación del Ingeniero Industrial.

Se pretende que las prácticas recopiladas en el presente documento sean útiles para que los estudiantes de Ingeniería Industrial apliquen sus conocimientos previos en una situación planteada y bajo los requerimientos solicitados, es decir, el desarrollo de las prácticas es una forma de acercar a los estudiantes a un ambiente laboral, con situaciones que se presentan en muchas empresas y lo que se espera es que sean capaces de analizar la información proporcionada, plantear soluciones y desarrollar los métodos o técnicas que mejor se amolden al planteamiento de la práctica, según el tema que se esté abarcando. Por ello, es de suma importancia, contar con las herramientas tecnológicas y habilidades prácticas en los laboratorios pertinentes donde se desarrollan.

# **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL**

Llevar a cabo las prácticas correspondientes a la asignatura de Ergonomía para que el estudiante de Ingeniería Industrial desarrolle las competencias específicas y aplique el conocimiento teórico aprendido en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseñar tableros y herramientas tomando en cuenta los conceptos ergonómicos para su uso en un área de trabajo
- Diseñar, aplicar, medir y evaluar, los efectos de las condiciones físicas y ambientales de la ergonomía ocupacional para discusión en clase.
- Desarrollar ejercicios para el cálculo de los percentiles para el diseño de herramientas y/o mobiliario
- Diseñar, medir, evaluar y aplicar la antropometría y biomecánica en casos prácticos.

# REGLAMENTO GENERAL DEL LABORATORIO DE MÉTODOS Y PROCESOS

El presente reglamento tiene como objetivo fijar las normas mínimas que deberán de cumplir los usuarios del laboratorio de métodos y procesos al hacer uso de las instalaciones, equipo y material de este, así como las medidas de seguridad pertinentes.

## PARA DOCENTES:

1. Asistir al laboratorio en el horario establecido, en caso de requerirlo ocasionalmente para una práctica específica solicitarlo dos días antes de la fecha de clase, esto con el fin de agilizar la oportuna entrega de material. En caso de no solicitar el laboratorio en tiempo y forma no se tomará en cuenta la petición.
2. Llenar bitácora de uso de laboratorio al ingresar y formato de "BITÁCORA DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO" donde se registrará el título de la práctica, equipo y herramientas a utilizar, así como la cantidad de estudiantes a atender, dicho formato será entregado por el laboratorista.
3. El material y el equipo serán proporcionados por el laboratorista para su uso exclusivo al interior de las instalaciones del laboratorio, quedando estrictamente prohibida su extracción sin la autorización previa correspondiente.
4. Utilizar bata de laboratorio.
5. Informar a los estudiantes el día y hora de la práctica, el material y equipo de trabajo a utilizar, así como las recomendaciones de seguridad correspondiente a la práctica programada.
6. Fomentar el orden y el buen comportamiento de los estudiantes durante la permanencia de estos en las instalaciones del laboratorio.
7. Estar presente durante todo el desarrollo de la práctica y tomar el registro de asistencia de los estudiantes. En caso de tener que ausentarse deberá informar a la Jefatura de División, quien determinará si la práctica continúa o se suspende;
8. Supervisar el uso del equipo, herramientas y material de laboratorio.

9. Todas las prácticas y el trabajo realizado en el laboratorio deberán estar orientados a fines académicos o de investigación.
10. El docente responsable deberá asegurarse de que los estudiantes conozcan por lo menos los siguientes elementos básicos de seguridad:
  - a. Normas y procedimientos generales de seguridad para el uso del laboratorio;
  - b. Instrucciones de operación de equipos e instrumentos a utilizarse.
11. Al término de la práctica, el docente entregará al laboratorista el equipo y material completo; en las mismas condiciones en que se recibió.

### **PARA ESTUDIANTES:**

1. El acceso de los usuarios al laboratorio para realizar una práctica deberá ser autorizados por el docente de la asignatura. Antes de iniciar una práctica, los estudiantes deberán colocar las mochilas, bolsas y objetos personales en el lugar designado por el docente.
2. Durante las prácticas sólo se permitirá el uso del manual de prácticas y cuadernos para apuntes y observaciones.
3. Durante el desarrollo de la práctica los estudiantes deberán ser supervisados por un docente o bien por el laboratorista en caso de ser necesario. Por ningún motivo se permitirá a los estudiantes trabajar sin supervisión de personal autorizado.
4. El uso de la herramienta, material y equipo de laboratorio deberá ser bajo las indicaciones de uso por parte del docente.
5. Cuando el usuario no devuelva el equipo, herramienta y/o material solicitado en las condiciones y términos establecidos, deberá reponerlo y se aplicará la sanción correspondiente.
6. Atender las indicaciones del docente antes y durante la práctica.
7. Usar bata de laboratorio.
8. Acomodar equipó de material y mobiliario al final de la sesión a la posición que fue encontrado al inicio de la misma.

**AMBOS:**

1. Abstenerse de introducir alimentos y bebidas tales como agua, refrescos, alcohol, gasolina, etc., no deben dejarse cerca de los equipos;
2. Mantener el área de trabajo limpia, limpiar mesas de trabajo al término de la clase.
3. Conducirse y mantener el orden, respeto y honestidad dentro del laboratorio.
4. Evitar los actos inseguros que pongan en riesgo la integridad de los demás.
5. Concentrarse únicamente en el desarrollo de la practica correspondiente.

**Alguna otra situación ajena a este reglamento el H. Comité académico determinara las correspondientes acciones a tomar.**

## **NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.**

- Lea este manual por completo para un óptimo desempeño.
- Coloque el equipo en una zona libre de humedad.
- Verifique que la iluminación del salón o edificio sea la adecuada.
- No raye, pinte o maltrate la superficie de la mesa.
- No esté jugando con el interruptor de alimentación.
- Evite estar jugando con el equipo de cómputo.
- Use adecuadamente cada uno de los accesorios.
- Verifique que la alimentación eléctrica esté debidamente controlada.
- No tome o coma alimentos sobre las estaciones.
- Apague adecuadamente el equipo de cómputo.
- No raye, pinte o maltrate los monitores.
- No esté jugando ni golpeando el soporte del teclado/mouse.
- No desconecte el equipo mientras se encuentre funcionando.
- No doble excesivamente los cables de alimentación y extensiones
- Si no va a utilizar el equipo durante un periodo largo, por ejemplo, en vacaciones, desconecte el cable de alimentación.

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PRÁCTICAS DE ERGONOMIA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**



**DATOS GENERALES**

ASIGNATURA: ERGONOMÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

DOCENTE: MII DAVID COTE SÁNCHEZ  
PRACTICA 1 "CABINAS ERGONOMICAS"

ESTUDIANTE(S) :

FECHA

**OBJETIVO DE LA PRÁCTICA :** Al término de la práctica , el participante será capaz de conocer , y operar las cabinas ergonómicas con sus componentes, de manera segura de acuerdo con los procedimientos de operación del fabricante.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Identifica los controles de las cabinas ergonómicas para su uso y aplicación en la industria.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad de trabajar en forma autónoma.

**REQUERIMIENTOS**

**FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS**

1 Manual de cabinas

**RECURSOS MATERIALES**

Manual de cabinas

**RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS**

Cabinas ergonómicas

**MARCO TEÓRICO (**

El laboratorio cuenta con un sistema que genera de manera controlada los diferentes tipos de condiciones que se pueden presentar en el trabajo y que pueden ser medidas perfectamente para llevar a cabo un análisis matemático de las mismas y poder establecer elementos fehacientes que permitirán implementar

programas de tiempos y movimientos adecuados a las necesidades de los procesos de producción requeridos.

El sistema de cabinas ergonómicas consiste en una estación donde se pueden simular diferentes condiciones ambientales que se pueden presentar durante los procesos de producción, cuenta con un sistema donde se pueden conectar diferentes sensores que registran las variaciones de los parámetros físicos y biológicos principales, así como todos los elementos necesarios para establecer condiciones ambientales controladas.

Cuenta con las conexiones necesarias para la transmisión de datos, transmisión de video, audio y suministro eléctrico necesario.

La cabina tiene un área de trabajo aproximada de 1.20 mts. De largo x 1.20 mts. De ancho x 2.20 mts. De altura, está construida de materiales que permiten un adecuado aislamiento del exterior.

Cabinas Ergonómicas para el estudio de Ergonomía

## DESARROLLO

### ¿COMO USAR EL EQUIPO?

- El sistema puede ser utilizado para realizar experimentos de tiempos y movimientos, ya que permite el monitoreo de los parámetros y estos pueden ser observados a través de un sistema de cámara de video.
- El alumno puede realizar una serie de prácticas que van desde trabajar en un ambiente confortable (temperatura e iluminación), hasta pruebas en condiciones poco favorables.
- El material para trabajar es el armado de un cubo de aluminio utilizando las herramientas necesarias.
- El sistema de adquisición de datos permite el monitoreo con ayuda de los sensores tomar mediciones de diferentes parámetros tanto en campo como dentro de la cabina.
- Se pueden modificar las condiciones del entorno sonoro de la cabina de trabajo con el apoyo del generador de tonos.
- El material propuesto son una sugerencia de prácticas a realizar sin embargo el profesor puede desarrollar las propias , inclusive utilizando un producto diferente al propuesto

### ¿CONDICIONES DE SEGURIDAD?

La interface es un producto diseñado para la realización de experimentos científicos en una escuela, o experimentos en campo.

Estos deberán ser realizados bajo la supervisión de un profesor.

El usuario deberá seguir las indicaciones contenidas en el manual y usar los sensores, cables apropiados, etc.

Si existe alguna posibilidad de peligro, el experimento debe ser realizado bajo la supervisión de un especialista.

Por favor tome en cuenta las advertencias contenidas en manual de usuario para evitar accidentes y daños en el equipo.

#### Generalidades.

Una vez energizado el equipo, Partiremos diciendo que el módulo central está conformado Por dos paneles que contiene los equipos de medición para el estudio ergonómico y fisiológico en las cabinas.

Cada uno de ellos cuenta con 10 equipos de los cuales 5 de ellos se encuentran comunicados con las PC's de la estación de trabajo mediante una interfaz RS-232, los otros 3 son equipos de control que permiten variar las diferentes variables a medir durante el método de estudio de tiempos y movimientos. Y los dos últimos sirven para analizar las condiciones fisiológicas de las personas que trabajen en cabinas.

Los equipos se describen a continuación:

#### Descripción.

1. Medidor de Intensidad Luminosa.
2. Medidor Humedad Relativa.
3. Medidor de Temperatura.
4. Medidor de Intensidad Sonora.
5. Generador de Ruido Analógico / Digital.
6. Medidor de Presión Arterial.
7. Medidor de Oxigenación Sanguínea.
8. Control de Intensidad Luminosa.

#### Generalidades.

Hemos concluido con el funcionamiento de los equipos en los paneles laterales del módulo central, ahora explicaremos el modo de uso de los equipo de del panel central, cuenta con una pantalla de imagen, el sistema de grabación de video y las unidades de adquisición y procesamiento de datos, así como el equipo en mesa que es el intercomunicador.

Las unidades de adquisición y procesamiento de datos, están conectadas con los equipos de mediciones de los paneles centrales, con la pantalla y el sistema de grabación, podremos ver, grabar y reproducir los videos que generemos dentro de las cabinas de experimentación.

#### Equipos de panel central

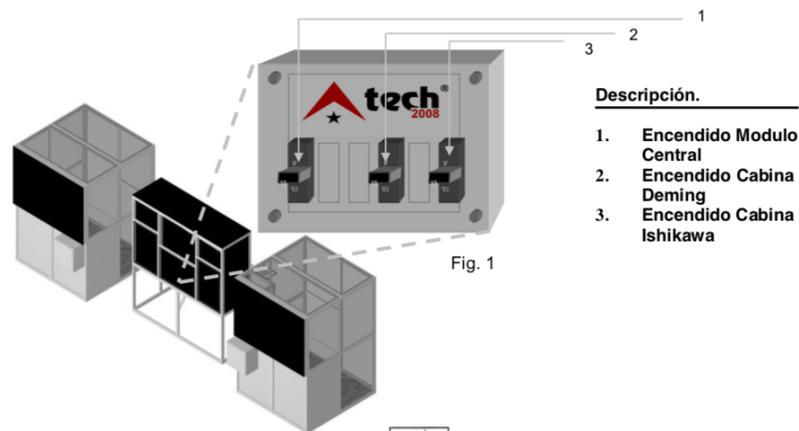
1. Pantalla para video
2. DVR para grabación y reproducción de video digital
3. Unidades de adquisición y procesamiento de datos

a) Pantallas LCD laterales

b) Mouse y teclado inalámbrico

#### Equipo en mesa.

4. Intercomunicador





DESARROLLO IDENTIFICAR LOS PUNTOS EN LA TABLA

NOMBRE	UNIDAD	TIPO DE SISTEMA	FUNCIÓN
Pantalla para video	1	Electrónico	Mediante esta pantalla un grupo de personas pueden analizar los movimientos del operador durante un ensamble, así como la expresión facial cuando se encuentre sometido a diferentes condiciones ambientales
DVR de 8/4 canales			
Unidades de adquisición y procesamiento de datos			
Pantallas LCD laterales			
Mouse alámbrico			
Intercomunicador			
P.T.Z			
NOMBRE	UNIDAD	TIPO DE SISTEMA	FUNCIÓN
Medidor de intensidad luminosa	2 pza	Senşor	El luxómetro sirve para la medición de acontecimientos luminosos en el sector de la industria, el comercio, la agricultura y la investigación, en este caso en las cabinas
Medidor de humedad relativa			
Medidor de Temperatura			
Medidor de Intensidad sonora			
Medidor de intensidad luminosa			
Generador de Ruido analógico /digital			
Medidor de Presión arterial			
Medidor de Oxigenación Sanguínea			
Medidor de medio giro			
Interruptor de giro			
Control de intensidad luminosa			

RESULTADOS

- 1.- ¿Menciona 5 componentes del equipo de cabinas ergonómicas?  
Sistema de Monitoreo. Sistema de Computo.  
Unidad de aire acondicionado. Dimmers.
- 2.- ¿Cual es el procedimiento para grabar?  
Estar en la función AV1 y posteriormente REC.  
Para poder reproducir las grabaciones nos vamos a la opción Menú/list y aparecen todas nuestras grabaciones solo hay que escoger la que queramos analizar y listo.
- 3.- ¿Cuál es el rango que alcanza del aire acondicionado?  
Mínima de 16 °C máxima de 30°C.
- 4.- ¿Mencione los diferentes tipos de iluminación con las que cuenta la cabina?  
Azul, Amarilla, Verde, Roja y Luz de día.
- 5.- ¿Qué sistema operativo debe tener el sistema de cómputo para ejecutar el software? Windows Vista o XP.

## CONCLUSIONES

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Manual de Usuario de Cabinas de experimentación ACK-TESCHA 2008

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

MII DAVID COTE SÁNCHEZ

EVALUACIÓN

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PRÁCTICAS DE ERGONOMIA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**



**DATOS GENERALES**

ASIGNATURA: ERGONOMÍA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:  
PRÁCTICA 2 “EMPLEO DE LOS GRUPOS DE TRABAJO”

DOCENTE: MII DAVID COTE SÁNCHEZ

ESTUDIANTE(S) :

FECHA

**OBJETIVO DE LA PRÁCTICA :** Al término de la práctica , el participante será capaz de conocer , y operar los grupos de trabajo con sus componentes, de manera segura de acuerdo con los procedimientos de operación del fabricante.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Identifica los controles de las grupos de trabajo para su uso y aplicación en la industria en líneas de producción.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad de trabajar en forma autónoma.

**REQUERIMIENTOS**

**FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS**

1 Manual de Laboratorio Integral Multidisciplinario para Ingeniería Industrial y Procesos de Producción ACK.

<b>RECURSOS MATERIALES</b> Manual de cabinas ACK de grupos de trabajo	<b>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS</b> Grupos de trabajo
--	--

## MARCO TEÓRICO

### 1. Introducción.

El Laboratorio Integral Multidisciplinario para Ingeniería Industrial y Procesos de Producción ACK, cuenta con grupos de trabajo de propósito dedicado. Estos están conformados por seis mesas y una torreta.

Los grupos de trabajo simulan líneas de producción real, en donde los alumnos pueden realizar análisis de toma de tiempos y respuesta estímulo, para posteriormente evaluarlos y generar reportes sobre las respuestas en los diferentes grupos de trabajo, dichos reportes proporcionan resultados de tiempos promedio. Así mismo, ayudan a descubrir la destreza de la persona que fue sometida a pruebas de desempeño y a la categoría de complejidad de la operación.

En la industria, este tipo de pruebas son de suma importancia, debido a que reducen tiempos de producción, colocando al personal en áreas donde pueden laborar adecuadamente según sus habilidades.

Cada grupo de trabajo tiene integrada una unidad de adquisición de datos, donde se almacenan, reproducen y crean dinámicas empleadas en las prácticas, además las mesas del grupo de trabajo cuentan con conexiones entre sí para la transferencia de señales eléctricas, de datos y de audio, con este arreglo las mesas pueden ser intercaladas en un orden aleatorio sin causar conflicto en su funcionamiento.

Los grupos de trabajo cuentan con herramienta mecánica y semiautomática, con las cuales los alumnos podrán trabajar. En este capítulo se presentan los componentes y equipos que conforman este grupo de trabajo.

### Normas generales de seguridad.

- Lea este manual por completo para un óptimo desempeño.
- Coloque el equipo en una zona libre de humedad.
- Verifique que la iluminación del salón o edificio sea la adecuada.
- No raye, pinte o maltrate la superficie de la mesa.
- No esté jugando con el interruptor de alimentación.
- Evite estar jugando con el equipo de cómputo.
- Use adecuadamente cada uno de los accesorios.
- Verifique que la alimentación eléctrica esté debidamente controlada.
- No tome o coma alimentos sobre las estaciones.
- Apague adecuadamente el equipo de cómputo.
- No raye, pinte o maltrate los monitores.
- No esté jugando ni golpeando el soporte del teclado/mouse.
- No desconecte el equipo mientras se encuentre funcionando.
- No doble excesivamente los cables de alimentación y extensiones
- Si no va a utilizar el equipo durante un periodo largo, por ejemplo en vacaciones, desconecte el cable de alimentación.

### 1. 1.2. Características del grupo de trabajo "Traslado".

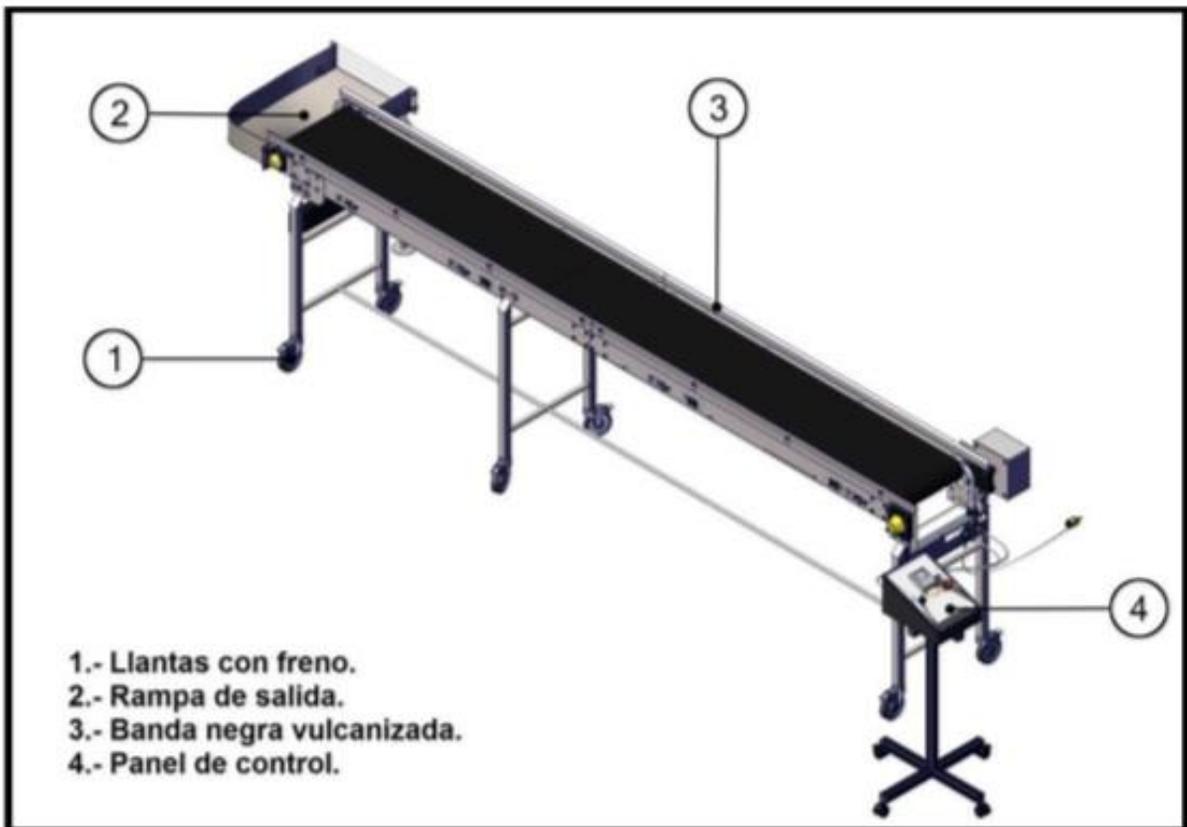
Los grupos de trabajo están conformados por seis mesas, tres para la sección analista y tres para la sección operario, cada mesa del grupo tiene las siguientes dimensiones: 110cmX65cmX89cm. Estas mesas están elaboradas con material de aluminio extruido, además de contar con una superficie de panel-art laminado, para su desplazamiento

Banda transportadora.

Recomendaciones:

- Lea este manual por completo para un óptimo desempeño de su equipo.
- Coloque el equipo en una zona libre de humedad.
- No esté jugando con los cables o botones eléctricos con los que cuenta el equipo.
- No raye, pinte o maltrate la banda.
- No esté jugando con el interruptor de encendido.
- Verifique que la alimentación eléctrica esté debidamente controlada.
- No coloque líquidos en la banda o el motor de la misma.

1. Tablero de control.
2. Función de variación de velocidad de la banda.
3. Inversión del sentido desplazamiento de la banda.
4. Paro de emergencia.
5. Botón de arranque.
6. Sistema de desplazamiento con seguro en llantas.
7. Fuente de alimentación eléctrica monofásica.
8. Chute de salida.



En la figura se muestra los elementos que conforman el panel de control, el botón de medio giro es para el encendido del variador, con el botón de paro de emergencia se desactiva la alimentación eléctrica del panel y por último el variador de velocidad, sirve para controlar la velocidad de la banda transportadora.

## DESARROLLO

Identifique :

- Características.
  1. Tablero de control.
  2. Función de variación de velocidad de la banda.
  3. Inversión del sentido desplazamiento de la banda.
  4. Paro de emergencia.
  5. Botón de arranque.
  6. Sistema de desplazamiento con seguro en llantas.
  7. Fuente de alimentación eléctrica monofásica.
  8. Chute de salida.

## RESULTADOS

Identifique las partes esenciales de la banda transportadora

--

CONCLUSIONES

FUENTES DE INFORMACIÓN  
Manual de Usuario de los grupos de trabajo ACK-TESCHA 2008

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE	EVALUACIÓN
MII DAVID COTE SÁNCHEZ	

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PRÁCTICAS DE ERGONOMIA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**



**DATOS GENERALES**

ASIGNATURA: *ERGONOMÍA*

TÍTULO DE LA PRÁCTICA

**PRACTICA 1 “CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE CONTROLES Y TABLEROS”**

DOCENTE *DAVID COTE SÁNCHEZ*

ESTUDIANTE(S)

FECHA

**OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)**

Aplicar correctamente la ecuación NIOSH para determinar si la actividad realizada genera un índice de levantamiento riesgoso para la persona que lo realiza.

**COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7)**

Identifica y diseña controles de tableros y herramientas para su uso y aplicación en la industria.

**COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad de trabajar en forma autónoma.

REQUERIMIENTOS	
FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS (9)	
RECURSOS MATERIALES (10)	RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, revistas</li> <li>• Sitios de internet especializados</li> <li>• Computadora portátil y video proyector</li> </ul>

### MARCO TEÓRICO (12)

Los diferentes tipos de controles con frecuencia aparecen mezclados entre sí en el puesto de trabajo, o integrados en un mismo control; de todas formas una clasificación básica de los mismos puede ser la siguiente:

1 Botón pulsador manual: es el control más simple y más rápido. Se utiliza para activar y desactivar, tanto para situaciones habituales como para casos de emergencia

2 Botón pulsador de pie: se utiliza para situaciones similares al anterior, cuando las manos están muy ocupadas; no posee la misma precisión, ni la misma velocidad que los de mano

3 Botón pulsador de pie: se utiliza para situaciones similares al anterior, cuando las manos están muy ocupadas; no posee la misma precisión, ni la misma velocidad que los de mano

3 Interruptor de palanca: se utiliza en operaciones que requieren alta velocidad y puede ser de dos o tres posiciones Selector rotativo: pueden ser de escala móvil (a) y escala fija (b); en este último el tiempo de selección y los errores cometidos son menos (del orden de la mitad) que cuando se utilizan escalas móviles; pueden ser de valores discretos o de valores continuos, siendo más precisos los de valores discreto

Ahora bien, teniendo en cuenta que los tableros de control son de suma importancia para que los directivos de algunas organizaciones puedan tomar decisiones óptimas, se debe tener conciencia de que estos estén diseñados ergonómicamente, para que sea más fácil la interpretación de los indicadores que ayudarán para dicha toma de decisiones.

Aunque en ocasiones solo se utilizan los primeros el visual (luces, contadores, pantallas planas), auditivo (campanas, voces grabadas, timbres), pero a veces también se usan los táctiles (perillas de distintas formas, grabado de braille). Sin embargo, también se destacan las etiquetas e instrucciones/advertencias, como un tipo especial de tableros.

Por ejemplo, en la oscuridad, en la noche o cuando el operario no tenga el tiempo de adaptarse a la luz o a condiciones de oscuridad. Los tableros visuales tal vez son los más utilizados para comunicar la información de la máquina al hombre. Pero así mismo, con frecuencia son mal diseñadas y esto hace que proporcionen resultados desastrosos.

Este *software* fue desarrollado por Autodesk, una compañía estadounidense dedicada a la realización de plataformas de diseño. Las siglas CAD significan *Computer Aid Design* (diseño asistido por computadora). Es muy habitual que entre quienes lo usan se escuchan términos como CAD dibujo o CAD planos, puesto que mediante esta aplicación informática pueden crearse desde elementos artísticos muy sencillos, hasta *sketches* paramétricos. Su

plataforma es muy simple, pero en algunos casos hace falta realizar un curso para aprender a dibujar en AutoCAD. **Su interfaz permite al diseñador utilizar imágenes de tipo vectorial, pero también es capaz de importar otros formatos de archivo**, como mapas de bits, por ejemplo. Incluye una librería de símbolos y figuras agrupadas por temas, que van desde mecánico y arquitectónico hasta industrial, y que sirven para que el usuario las inserte en su dibujo. Además, en la mencionada librería se pueden encontrar otros recursos importantes, como diferentes colores, texturas, grosores de líneas y otras tantas opciones básicas de los programas de diseño. Tiene un funcionamiento muy parecido a Photoshop, el programa de edición más popular del mercado, en cuanto a las capas de diseño. En cada capa o *layer*, el diseñador puede realizar cambios y llevar su dibujo de forma organizada. Aunque se orienta más al diseño de planos y bocetos, **AutoCAD también es capaz de crear asombrosas formas de modelado 3D** y modelado sólido Postura de levantamiento no restringida ni limitada.

Describirá las características de control del artículo a trabajar

Beneficios

Un factor importantísimo a la hora de comprar

Comodidad

Soporte ideal para todo el cuerpo

En donde se encuentra la mejora de la postura

Incomodidad

Presión hacia el cuerpo

Dolor

Mala circulación de la sangre

## RESULTADOS

Diseño del artículo, fotos, imágenes

## CONCLUSIONES

**El alumno describirá su aprendizaje**

## FUENTE(S) DE INFORMACIÓN

- 1 C&CCOMPUTER. (Noviembre de 2020). C & C Computer silla gaming. Obtenido de <https://www.cyccomputer.pe/silla-akracing-dxt/11848-sillaakracing-overture-purpura-gaming-pnak-overture-pr.html>
- 2 El diseño cad y su importancia en un producto de mecanizado , s.f.)
- 3 (Sistema CAD: una herramienta fundamental en los procesos de diseño, s.f.)
- 4.(Diseño asistido por computadora , s.f.)
- 5 Cruz, A., & Garnica, A. (2011). Ergonomía aplicada. Ecoe Ediciones. Consultado el 19 de septiembre 2021

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

EVALUACIÓN (18)

*Ing. Ind. David Cote Sánchez*

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PRÁCTICAS DE ERGONOMIA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**



**DATOS GENERALES**

ASIGNATURA: *ERGONOMÍA*

TÍTULO DE LA PRÁCTICA  
**PRACTICA 2 “HERRAMIENTAS MANUALES”**

DOCENTE *DAVID COTE SÁNCHEZ*

ESTUDIANTE(S)

FECHA

**OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)**

Identificar e integrar las principales características de las herramientas manuales

**COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7)**

Identifica y diseña controles de tableros y herramientas para su uso y aplicación en la industria.

**COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad de trabajar en forma autónoma.

**REQUERIMIENTOS**

**FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS (9)**

**El alumno describirá los conceptos fundamentales en las herramientas manuales**

1.

<p>RECURSOS MATERIALES (10)</p>	<p>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, revistas</li> <li>• Sitios de internet especializados</li> <li>• Computadora portátil y video proyector</li> <li>• Escalímetro, pie de rey, cinta métrica</li> </ul>
---------------------------------	--

**MARCO TEÓRICO (12)**

**1.2.3 Diseño y selección de herramientas**  
 Diseño ergonómico de la herramienta  
 Desde un punto de vista ergonómico las herramientas manuales deben cumplir una serie de requisitos básicos para que sean eficaces, a saber:

1. Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
2. Proporcionada a las dimensiones del usuario.
3. Apropiada a la fuerza y resistencia del usuario.
4. Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

Criterios de diseño  
 Al diseñar una herramienta, hay que asegurarse de que se adapte a la mayoría de la población. En cualquier caso, el diseño será tal que permita a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo.

Es, sin embargo, el mango la parte más importante de la interacción con el ser humano y por ello hacemos hincapié de forma particular en esta parte de toda herramienta manual.

Forma del mango  
 Debe adaptarse a la postura natural de asimiento de la mano. Debe tener forma de un cilindro o un cono truncado e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. La transmisión de esfuerzos y la comodidad en la sujeción del mango mejora si se obtiene una alineación óptima entre el brazo y la herramienta. Para ello el ángulo entre el eje longitudinal del brazo y el del mango debe estar comprendido entre 100o y 110o.

- 

**DESARROLLO (13)**

1. Descripción de las herramientas:

**El alumno describirá su experiencia en el desarrollo**

RESULTADOS

Realizará la copia de pantalla de las piezas diseñadas en autocad u otro programa

CONCLUSIONES

El alumno describirá su aprendizaje

FUENTE(S) DE INFORMACIÓN RECOMENDADA

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

*Ing. Ind. David Cote Sánchez*

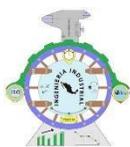
EVALUACIÓN (18)

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



## **PRÁCTICAS DE ERGONOMIA**

**PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO**

	<h2 style="margin: 0;">INGENIERÍA INDUSTRIAL</h2> <h3 style="margin: 0;">PRÁCTICA No. 3</h3>	
---	--	---

<b>DATOS GENERALES</b>	
ASIGNATURA: <i>ERGONOMÍA</i>	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA <b>PRACTICA 3 “CONDICIONES AMBIENTALES”</b>	
DOCENTE <i>DAVID COTE SÁNCHEZ</i>	
ESTUDIANTE(S)	FECHA

<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)</b>  Que el estudiante aplique los diferentes instrumentos de medición al obtener los niveles de condición ambiental para desarrollar sus habilidades.	
<b>COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7)</b>  Conoce e identifica las fuentes de iluminación, temperatura, ruido, humedad, ventilación y vibración para la generación de un área de trabajo considerando, los luxes, grados, decibeles, frecuencia y porcentajes permitidos en las industrias.	<b>COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>

<b>REQUERIMIENTOS</b>
<b>FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS</b> El proceso empleado fue la descarga de aplicaciones electrónicas para la correcta medición de las condiciones ambientales de un lugar

<p>RECURSOS MATERIALES (10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lápiz</li> <li>• Papel</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Goma</li> </ul>	<p>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones que midan iluminación, temperatura, ruido, humedad, ventilación y vibración.</li> <li>• Computadora</li> <li>• Celular</li> <li>• Word</li> </ul>
---	--

## MARCO TEÓRICO (12)

El ruido es un sonido no deseado que puede llegar a ser perjudicial para las personas. Existen diversos factores que pueden influir en la peligrosidad del ruido:

- Su intensidad: se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios en el nivel de sonido representa una duplicación de la intensidad del ruido.
- La impulsividad: picos elevados de ruidos, los cuales son muy perjudiciales.
- La frecuencia: es la que determina el tono de los sonidos, a igual intensidad son más lesivas las frecuencias agudas.
- La duración de la exposición: los ruidos no tienen por qué ser agudos ni intensos para resultar molestos o dañinos, una exposición continuada puede ser igualmente perjudicial.
- La vulnerabilidad individual: existen clases de personas que son más susceptibles de sentir las molestias ocasionadas por el ruido. Como puede ser las personas mayores de 50 años y la embarazadas, ya que el ruido puede llegar a afectar al feto. Efectos del ruido desde el punto de vista ergonómico.

□Efectos sobre la audición: El efecto más común del ruido es la pérdida de audición, conocida como hipoacusia y depende del nivel de presión acústica y del tiempo de exposición, y se estudia detalladamente dentro de la Higiene Industrial. Sin embargo, el ruido puede tener otros efectos extra auditivos y que si son elemento de estudio de la Ergonomía.

□Efectos sobre el aparato circulatorio: Este efecto es producido por un aumento de la presión arterial del ritmo cardiaco. Efectos sobre el metabolismo, acelerándolo. Efectos sobre el aparato muscular aumentando la tensión muscular. Efectos sobre el aparato digestivo al producirse la inhibición de dichos órganos. Efectos sobre el aparato respiratorio al modificar el ritmo de la respiración.

□Efectos sobre el aparato respiratorio: Otro de los posibles efectos del ruido es la disfonía, que puede llegar a aparecer en aquellos trabajadores que eleven el tono de su voz durante el transcurso de una comunicación verbal.

Las condiciones ambientales varían considerablemente de una oficina a otra y de una fábrica a otra. Además, la evidencia indica que aun las variaciones relativamente modestas en temperatura, ruido, iluminación o calidad del aire pueden ejercer efectos apreciables en el desempeño y las actitudes del empleado.

La temperatura adecuada de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas debe estar comprendida entre 17 y 27 °C. Para los locales donde se realicen trabajos ligeros con exigencias físicas leves o moderadas, estará comprendida entre 14 y 25 °C. La persona debe de adaptarse al ambiente físico que le rodea durante el trabajo para evitar riesgos en cuanto a su salud física y psíquica. Una persona que trabaja en un

ambiente muy caluroso, si además su trabajo implica un esfuerzo físico considerable, corre el riesgo de sufrir estrés térmico, que está basado en la pérdida de agua y sales minerales, simultáneamente a la acumulación de calor en el cuerpo. Condiciones para trabajar en una actividad ligera (oficina):

Condiciones invernales

- La temperatura operativa debe estar entre 20-24°C □ Velocidad del aire inferior a 0,15 m/s. □ Humedad relativa próxima al 50%.
- Resistencia térmica del vestido 1CLO

Es la cantidad de flujo luminoso que incide, atraviesa o emerge de una superficie, por unidad de área. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el lux.

La iluminación, el mobiliario, su postura, y otras condiciones pueden afectar cómo se siente y trabaja. Al adaptar su ambiente de trabajo y sus hábitos personales, es posible disminuir la fatiga y malestar y así disminuir el riesgo de los esfuerzos resultantes que según algunos científicos conducen a las lesiones.

La debida iluminación contribuye a la eficacia de su trabajo y a la comodidad. La iluminación debe disponerse de una manera que se adapte al tipo de trabajo que realice con más frecuencia.

A continuación se presentan algunos conceptos generales para poder entender de manera general lo que es la iluminación:

Área de trabajo: es el lugar del centro de trabajo donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

Autoridad del trabajo, autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

Brillo: es la intensidad luminosa que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área. Se recomienda que la relación de brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1.

Centro de trabajo: todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

Condición crítica de iluminación: deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

Deslumbramiento: es cualquier brillo que produce molestia y que provoca interferencia a la visión o fatiga visual.

## HUMEDAD

La humedad es un factor climatológico que se define como vapor de agua contenido en la atmósfera. Como es sabido, las dos terceras partes de la tierra, se encuentran cubiertas por agua (océanos, ríos, lagos) de las cuales proviene el vapor de agua.

Este vapor de agua permite la formación de las nubes, las cuales a su vez colaboran con la humedad del ambiente, cuando al condensarse se precipitan a la tierra en forma de lluvia o nieve. La

humedad se encuentra clasificada en: **Humedad Relativa:** es la relación que existe entre la cantidad de vapor existente en el aire y la que debería tener para saturarse a igual temperatura. Esto quiere decir que cuando se habla de una humedad relativa del 50%, quiere decir que de la totalidad de vapor de agua que puede abarcar el aire a esa temperatura, solo tiene el 50%. En este caso, para poder medir este tipo de humedad, la meteorología utiliza un instrumento llamado Higrómetro, éste registra tanto la humedad relativa como la temperatura. **Humedad Específica:** tiene que ver con la cantidad de humedad en peso, que se necesita para saturar un kilo de aire seco

**Humedad absoluta:** no suele medirse con frecuencia, y tiene que ver con el peso del vapor de agua por unidad de volumen. Tanto la humedad específica, como la absoluta, suelen emplearse (además de en el plano meteorológico) para medir la madera, los granos de café, el algodón, el papel, etc. Para medir este tipo de humedades se utilizan los medidores de humedad. El término humedad también sirve para referirse a la cantidad de agua que impregna un cuerpo, por ejemplo cuando una ropa se moja se dice que está húmeda. la humedad también puede crear ciertos inconvenientes cuando aparece en las casas u otro tipo de edificaciones, esta suele presentarse por causa de alguna fuga o filtración de agua, que hace que las paredes absorban la humedad y es donde se puede observar la aparición de una mancha, que al tocarla se sentirá mojada. Es importante destacar que cuando en la casa aparece humedad, es necesario resolver lo que la esté produciendo, ya que puede afectar la salud de las personas que habitan en ella. Las humedades pueden aparecer en cualquier zona del lugar de trabajo, causadas por factores como la mala o nula ventilación, un sistema de aislamiento deficitario, o la poca calidad de los materiales de construcción. Para no llegar a situaciones donde la salud del trabajador se vea perjudicada, es importante que, a la mínima aparición de manchas en paredes, mal olor o sensación de frío, se actúe inmediatamente.

Con origen en el latín ventilatio, ventilación es un término que describe el acto y consecuencia de ventilar algo o a alguien o bien de ventilarse (es decir, dejar que el aire penetre en el cuerpo o hacerlo circular en algún ambiente).

**VENTILACIÓN INDUSTRIAL:** La ventilación industrial se refiere al conjunto de tecnologías que se utilizan para neutralizar y eliminar la presencia de calor, polvo, humo, gases, condensaciones, olores, etc. en los lugares de trabajo, que puedan resultar nocivos para la salud de los trabajadores. Muchas de estas partículas disueltas en la atmósfera no pueden ser evacuadas al exterior porque pueden dañar el medio ambiente.

**VENTILACIÓN GENERAL:** Conocida también como ventilación de dilución. Puede ser de dos tipos: ventilación de suministro de aire o ventilación de extracción.

**VENTILACIÓN POR DILUCIÓN:** Se produce siempre que el aire penetra en un local y es aspirado. Esta ventilación, por sí sola, es suficiente a menudo para crear condiciones satisfactorias; sin embargo, hemos de cuidar la disposición de los ventiladores y de las entradas de aire.

Consideraciones para un sistema de ventilación natural

- Ubicar las ventanas en zonas opuestas de presión.
- Orientar las puertas y ventanas al viento predominante de verano.

- A mayor separación vertical de ventanas, mejor ventilación por mayor columna en movimiento.
- Máxima ventilación se logra con igualdad de área de ventanas.
- Ventanas horizontales ventilan más que las ventanas cuadradas o verticales.
- Dos ventanas altas no ventilaran nivel habitado.
- Las ventanas deben ser accesibles.

La vibración se define como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad; o aleatorio, que es lo más normal.

La importancia de una vibración, desde un punto de vista ergonómico, está dada por dos magnitudes, la intensidad y la frecuencia. Cualquier estructura física (incluidas las partes del cuerpo humano) puede ampliar la intensidad de una vibración que reciba de otro cuerpo. Esto ocurre si la vibración incluida se da en ciertas frecuencias que son características de la estructura receptora (frecuencia de resonancia). Es importante saber que las diferentes partes del cuerpo poseen unas determinadas frecuencias de resonancia, y que las vibraciones que reciban a esas frecuencias pueden ver amplificadas sus intensidades y, por tanto, seguramente sus efectos nocivos.

#### LA MEDICIÓN DE LAS VIBRACIONES

Cuando medimos el “nivel de ruido” en un punto, en general obtenemos el Nivel de presión sonora. En el caso de las vibraciones, lo que se mide es la aceleración, la velocidad o el desplazamiento de la vibración. Quizás la aceleración es el parámetro más usado y sus unidades son m/s<sup>2</sup>. Igual que en el ruido y, para simplificar las unidades, a veces se habla de decibelios de aceleración, de velocidad o de desplazamiento. Cuanto mayor es la aceleración de una vibración, mayor efecto contrario a la salud o al confort tendrá.

#### LOS CRITERIOS ERGONÓMICOS DE VALORACIÓN DE LAS VIBRACIONES

Las vibraciones afectarán a zonas extensas del cuerpo, originando respuestas inespecíficas en la mayoría de los casos (mareos, cefaleas, trastornos gástricos, etc.) Estas oscilaciones pueden clasificarse según:

- 1.- Vibraciones globales o de cuerpo completo
- 2.- Vibraciones parciales (afectan a subsistemas del cuerpo, las más conocidas son las vibraciones mano-brazo)

Desarrollo:

Emplear las aplicaciones en el celular de Termómetro, Sonómetro , medidor de vibración, Luxómetro

**RESULTADOS**

En la tabla de abajo se muestra la recopilación de los datos recabados

CONDICIÓN AMBIENTAL	MEDIDAS OBTENIDAS	
<i>TEMPERATURA</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	
<i>HUMEDAD</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	
<i>RUIDO</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	
<i>ILUMINACIÓN</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	
<i>VENTILACIÓN</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	
<i>VIBRACIÓN</i>	Local	
	Calle	
	Escalera	

**CONCLUSIONES**

FUENTE(S) DE INFORMACIÓN

MARTINEZ, I. D. (2019). *INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD 1: CONDICIONES FÍSICAS Y ERGONOMÍA OCUPACIONAL*. México: TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

*Ing. Ind. David Cote Sánchez*

EVALUACIÓN (18)

# DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## PRÁCTICAS DE ERGONOMIA

PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO

	<h2>INGENIERÍA INDUSTRIAL PRÁCTICA</h2> <h3>No. 4</h3>	
---	--	---

DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: ERGONOMÍA	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA: <b>PRACTICA 4 “CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ANTROPOMETRÍA”</b>	
DOCENTE: DAVID COTE SÁNCHEZ	
<b>ESTUDIANTE(S)</b>	<b>FECHA</b> 2020

<b>COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)</b> identificar los conceptos de antropometría identificación de áreas de trabajo	<b>COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)</b> Que el alumno obtenga los conocimientos necesarios sobre antropometría

REQUERIMIENTOS
----------------

**FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS**

En el ambiente laboral la antropometría como herramienta fundamental de la ergonomía tienen un objetivo claro: lograr la armonía entre el usuario y los objetos que requiere para el desarrollo de la tarea, incluyendo principalmente el puesto de trabajo. El propósito de generar una relación sincrónica de esta relación Usuario - Objetos, es lograr la correcta adaptabilidad de lo material con el usuario, controlando así la afectación por Traumas Musculo Esqueléticos (TME) desde la configuración y el diseño del puesto de trabajo que será donde se evidencie esta aplicación

**RECURSOS MATERIALES**

- Lápiz
- Libreta

**RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS**

- Computadora
- Internet
- Word como software

**MARCO TEÓRICO**  
**ANTROPOMETRÍA**

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

**Definición de antropometría.**

Cuando hablamos de antropometría acostumbramos a diferenciar la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica.

La biomecánica aplica las leyes de la mecánica a las estructuras del aparato locomotor, ya que el ser humano está formado por palancas (huesos), tensores (tendones), muelles (músculos), elementos de rotación (articulaciones), etc., que cumplen muchas de las leyes de la mecánica.

La biomecánica permite analizar los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de los movimientos.

La búsqueda de la adaptación física, o interfaz, entre el cuerpo humano en actividad y los diversos componentes del espacio que lo rodean, es la esencia a la que pretende responder la antropometría. Se debe advertir, antes de continuar, que los resultados obtenidos después de un estudio antropométrico deben aplicarse con criterios amplios y razonables.

La persona “media” no existe, ya que, aunque alguna de sus medidas corresponda con la media de la población, es seguro que no ocurrirá esto con el resto. En una revisión de personal efectuada en Air Force (USA), se comprobó que, de 4.000 sujetos, ninguno se encontraba en el intervalo del 30% de la media en una serie de 10 mediciones.

Se ha generalizado en exceso el concepto de la persona estándar, hasta tal punto que hay autores que a partir de la estatura de la persona son capaces de determinar todas las demás dimensiones del cuerpo, tal como se muestra en la figura 3.1; como puede comprenderse esto es una

ficción, que conduce inevitablemente a diseño de puestos de actividad erróneos.

La antropometría es el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

### **Antropometría nutricional**

Las técnicas de antropometría también pueden ser utilizadas como una herramienta para evaluar el estado nutricional del individuo. El estudio antropométrico o las medidas bio antropométricas permite calcular una serie de medidas como altura, peso, IMC, componente muscular, componente adiposo, agua corporal, entre otros, y así obtener información acerca del estado corporal y nutricional del individuo lo que permite tratar en el caso de su existencia de ciertas deficiencias o aptitudes físicas, especialmente antes de iniciar un programa de entrenamiento físico.

Son instrumentos de medición que nos permiten conocer el estado de salud corporal y orgánica en que te encuentras antes de iniciar un programa de entrenamiento físico o deportivo, y proporciona información preventiva para tratar ciertas deficiencias físicas y de aptitud física.

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas. Los propósitos de este capítulo son: proveer una visión general de la antropometría como método; describir una serie de dimensiones y varias proporciones o cocientes que tienen relevancia para la actividad física y las Ciencias Deportivas; discutir temas relacionados a la variabilidad de las mediciones y al control de calidad en la antropometría y discutir varias aplicaciones de la antropometría y el concepto de datos de referencia.

# DESARROLLO MEDIDAS ANTROPOMETRICAS

NUMERO	PARTE DEL CUERPO	UNIDAD DE MEDIDA Cm
1	Peso del cuerpo	
2	Altura del cuerpo (estatura)	
3	Altura ojo	
4	Altura al hombro	
5	Altura al codo	
6	Altura a la cadera	
7	Altura al glúteo	
8	Altura a la muñeca	
9	Altura al tercer dedo (medio)	
10	Anchura lateral del brazo	
11	Anchura de codos	
12	Largura de brazo desde la vertical	
13	largura de puño	
14	Anchura de hombros	
15	Anchura del pecho	
16	Anchura de la cadera	
17	Largura de brazo	
18	Circunferencia del cuello	
19	Circunferencia de pecho	
20	Circunferencia de cintura	
21	Circunferencia de cadera	
22	Circunferencia de cabeza	
23	Anchura de oídos	
24	Anchura de cara	
25	Anchura de cabeza	
26	Altura de cabeza	
27	Largura de cabeza	

<b>28</b>	Largura de mano	
<b>29</b>	Largura de palma de mano	
<b>30</b>	Anchura de palma de mano	
<b>31</b>	Diámetro de agarre de mano	

<b>32</b>	Anchura de muslos, sentado	
<b>33</b>	Altura de la cabeza, sentado	
<b>34</b>	<b>Altura al ojo, sentado</b>	
<b>35</b>	<b>Altura al hombro, sentado</b>	
<b>36</b>	Altura de codo, sentado	
<b>37</b>	Altura de muslo, sentado	
<b>38</b>	Altura a los dedos, sentado	
<b>39</b>	Altura al puño, sentado	
<b>40</b>	Largura del muslo sentado	
<b>41</b>	Largura de rodilla, sentado	
<b>42</b>	Altura del cuerpo, sentado	
<b>43</b>	Altura al gluteo, sentado	
<b>44</b>	Altura a la rodilla, sentado	
<b>45</b>	Altura al muslo, sentado	
<b>46</b>	Largura de brazo y mano	<b>381</b>
<b>47</b>	Anchura de la espalda	<b>507</b>
<b>48</b>	Anchura cadera, sentado	<b>459</b>
<b>49</b>	Largura del pie	<b>594</b>
<b>50</b>	Altura del pie	<b>597</b>
<b>51</b>	Anchura del pie	<b>600</b>

<b>PERSONA MEDIDA</b>		
<b>NUMERO</b>	<b>PARTE DEL CUERPO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA Cm</b>
1	Peso del cuerpo	
2	Altura del cuerpo (estatura)	
3	Altura ojo	
4	Altura al hombro	
5	Altura al codo	
6	Altura a la cadera	
7	Altura al glúteo	
8	Altura a la muñeca	

<b>9</b>	Altura al tercer dedo (medio)	
<b>10</b>	Anchura lateral del brazo	
<b>11</b>	Anchura de codos	
<b>12</b>	Largura de brazo desde la vertical	
<b>13</b>	largura de puño	
<b>14</b>	Anchura de hombros	
<b>15</b>	Anchura del pecho	
<b>16</b>	Anchura de la cadera	
<b>17</b>	Largura de brazo	
<b>18</b>	Circunferencia del cuello	
<b>19</b>	Circunferencia de pecho	
<b>20</b>	Circunferencia de cintura	
<b>21</b>	Circunferencia de cadera	
<b>22</b>	Circunferencia de cabeza	
<b>23</b>	Anchura de oídos	
<b>24</b>	Anchura de cara	
<b>25</b>	Anchura de cabeza	
<b>26</b>	<b>Altura de cabeza</b>	

**RESULTADOS**



**CONCLUSIONES**

**FUENTE(S) DE INFORMACIÓN**

[www.significados.com](http://www.significados.com) › antropometria

[g-se.com](https://www.g-se.com) › antropometria-718-sa-A57cfb2717a7cc

[https://docs.google.com/presentation/d/10KcI06cMwER2lOmsBPmegp6hzIcio2rDSzw6ALxJ\\_ag/edit#slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/10KcI06cMwER2lOmsBPmegp6hzIcio2rDSzw6ALxJ_ag/edit#slide=id.p1)

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

DAVID COTE SANCHEZ

EVALUACIÓN

# DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## PRÁCTICAS DE ERGONOMIA

PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO

	<h2>INGENIERÍA INDUSTRIAL</h2> <h3>PRÁCTICA No.</h3>	
---	--	---

DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: <i>ERGONOMÍA</i>	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA <b>PRACTICA 5 “ANÁLISIS DE BIOMECANICA”</b>	
DOCENTE <i>DAVID COTE SÁNCHEZ</i>	
ESTUDIANTE(S)	FECHA 30/11/2021

<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)</b>  Conocer e identificar las condiciones ergonómicas adecuadas al realizar cualquier actividad que realice el trabajador para evitar posibles lesiones.	
<b>COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7)</b>  Diseña áreas de trabajo tomando en cuenta la antropometría, la biomecánica, la ergonomía ocupacional y las condiciones ambientales para el aumento de la productividad del sector manufacturero y de servicios.	<b>COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña e implementa áreas de trabajo considerando las normas de seguridad e higiene, así como los métodos de análisis ergonómicos.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>



	Riesgo de accidente	<p>Se considera la posibilidad de accidentes por riesgos mecánicos, debidos a un diseño inadecuado, a riesgos relacionados con electricidad, gases, temperatura, agentes químicos, etc. Se determina la severidad del riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeño: Se puede evitar atendiendo las normas generales de seguridad y teniendo medidas de precaución</li> <li>• Considerable: Se requiere prestar mayor precaución de lo normal</li> <li>• Grande: Se requiere seguir normas estrictas de seguridad y ser especialmente cuidadoso</li> <li>• Muy grande: Se requiere norma estricta y concisa</li> </ul>	
	Contenido del trabajo	Se evalúa si el número y la calidad de las tareas individuales incluyen actividades de planificación, preparación, inspección,	
<p><b>RECURSOS MATERIALES (10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libreta</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Lapicero</li> <li>• Calculadoras</li> </ul>		<p><b>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Revistas</li> <li>• Sitios de internet especializados</li> <li>• YouTube</li> <li>• Computadora portátil.</li> </ul>	

### MARCO TEÓRICO (12)

La biomecánica ocupacional se encarga del estudio de la actividad del cuerpo y su relación con los elementos con los que interactúa en diferentes circunstancias, para adaptarlos a sus requerimientos.

El objetivo de la biomecánica es resolver los problemas que surgen por las diversas actividades y situaciones a que es sometido el cuerpo, para ello se apoya en otras disciplinas como la anatomía, fisiología, antropometría, ingeniería y mecánica, entre otras. La biomecánica ocupacional, siempre ha estado involucrada en la prevención de los riesgos laborales, ya que su aporte es fundamental para el diseño y rediseño de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta los movimientos, esfuerzos y posturas requeridas para desempeñar la labor asignada; y de este modo evitar la presencia de trastornos músculo esqueléticos, tan comunes en el ámbito laboral.

El sistema músculo esquelético se ve afectado por la exposición a sobreesfuerzo, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, la manipulación y levantamiento manual de cargas, pudiendo llegar a lesionar músculos, tendones, ligamentos, huesos, especialmente de la columna vertebral.

Por otro lado, la evaluación de los puestos de trabajo es un proceso continuo y sistemático que permite a las empresas detectar los factores de riesgo para la manifestación de lesiones de tipo disergonómico. Esta evaluación se puede hacer en dos niveles: el básico, cuando se hace la identificación general de los riesgos en los puestos de trabajo, y avanzada, cuando se detectan riesgos ergonómicos y se procede a su evaluación.

### MANIPULACIÓN DE CARGAS

La manipulación manual de cargas es “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores” (Ruiz, 2013).

Se considera carga “cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas, animales y materiales que se manipulen por medio de grúa u otro medio mecánico pero que requiere del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.”(Ruiz, 2013)

## **EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO**

La evaluación ergonómica de los puestos de trabajo posibilita la determinación de factores de riesgo que puedan llevar a lesiones como consecuencia de diseños disergonómicos. Indudablemente en esta unidad no vamos a incluir todos los métodos y su manera de aplicación, ya que el correcto uso de estos y la interpretación de los resultados requieren de la formación idónea de un ergónomo. Pero si es oportuno, dar a conocer algunos métodos que se utilizan para la determinación de riesgos relacionados con las lesiones de tipo musculoesqueléticas. La selección del método de evaluación adecuado no se debe hacer teniendo en cuenta el puesto en sí, sino el factor de riesgo a que se expone el trabajador en una determinada tarea, por ejemplo, no debemos pensar en el método indicado para evaluar el puesto de “almacenista”, sino los “factores de riesgo” a que está expuesto el almacenista en su actividad; si se encuentra que el factor de riesgo es “levantamiento de carga” entonces debemos establecer si ese riesgo es lo suficientemente elevado como para producirle una lesión musculoesquelética. Ya superada esta etapa, sí se puede seleccionar el método adecuado al factor de riesgo encontrado.

**DESARROLLO (13)**

Se hizo la evaluación de una persona que trabaja en un lugar

**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE LA MANIPULACIÓN MANUAL**

Se manipulan cargas > 6 kg	Si
	No
Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:	Si
	No
Por encima del hombro o por debajo de la rodilla	Si
	No
Muy alejadas de cuerpo	Si
	No

Con el tronco girado	Si
	No
Con una frecuencia superior a 1 vez / minuto	Si
	No
Se manipulan cargas en postura sentada	Si
	No
El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con la piernas rectas	Si
	No

## ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO SEGÚN NTP 387 DEL INHST

ITEM EVALUADO	OBSERVACION O ANALISIS
Puesto de trabajo	<p>Los floristas desarrollan su actividad en las floristerías, establecimientos en los que tienen expuestas las flores y plantas ofrecidas para la venta, pero también en kioskos, puestos de mercado y mercadillos callejeros. Al contar habitualmente con plantas de interior y exterior, no es anormal que parte de su surtido se despliegue también a la puerta del establecimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Por lo general trabajan en locales, donde cuentan con muebles y herramientas necesarias para satisfacer las necesidades</li> <li>Las cargas manipuladas no exceden los 3 kg, los objetos se encuentran a la altura de la cintura aprox. a 1.20 m del suelo</li> <li>Desde su punto visual observan las herramientas y el modo en que realizan su ramo</li> <li>Es de su preferencia, ya que no tienen una limitación</li> <li>La silla</li> <li>Cuentan con cuchillos, tijeras, tijeras especiales para cortar plantas, listones, papel decorativo, etc.</li> </ul>
Actividad física	El esfuerzo es poco ya que no carga con mucho peso, solo hace ligeros movimientos de muñecas y brazos
Levantamiento de carga	El trabajador está sometido a cargas pero por cortos periodos de tiempo, ya que cuando realiza un ramo floral es el único instante en el que esta carga, la cual no es mayor a 3 kg, encontrándose a una distancia aproximada de 50 cm



trabajo y movimientos	se encuentre en la misma posición soportando así más peso de parte de la cabeza, la muñeca se mantiene recta mientras la otra debe moverse para tomar un objeto, así mismo se flexiona en repetidas veces el codo, sin embargo, las piernas y la cadera se mantienen en una sola posición
Riesgo de accidente	<p>Pequeño: Se puede evitar atendiendo las normas generales de seguridad y teniendo medidas de precaución</p> <p>Los posibles riesgos a los que ha de enfrentarse el florista en el desarrollo de su trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>• Caída de objetos en manipulación manual.</li> <li>• Cortes y pinchazos por objetos y o herramientas.</li> <li>• Golpes contra objetos inmóviles.</li> <li>• Contactos eléctricos directos.</li> <li>• Contactos con sustancias tóxicas y/o corrosivas.</li> <li>• Exposición a agentes biológicos.</li> <li>• Fatiga por carga estática postural.</li> <li>• Fatiga física por manejo de cargas.</li> <li>• Estrés laboral.</li> <li>• Fatiga física o sobrecarga emocional.</li> <li>• Atracos o robos.</li> <li>• Incendios.</li> <li>• Accidentes causados por manejo de máquinas.</li> </ul>
Contenido del trabajo	Entre las actividades que realiza un florista se encuentran la confección de ramos y otros adornos florales para su puesta a la venta. Además, confeccionan y presentan diferentes estilos y tamaños de centros, ramilletes y bouquets de flores. Cuida del mantenimiento de las plantas regándolas, podándolas y aplicándoles abono para mantenerlas saludables y las prepara de forma estética antes de su entrega. El florista debe conocer los diferentes estilos, proporciones, tamaños, colores y carácter de las flores, hojas y ramas que se pueden emplear para la confección de las composiciones florales. Del mismo modo, debe conocer los recipientes disponibles (de cerámica, cristal, barro, metal o mimbre) y su mejor combinación con cada planta.

Autonomía	En general, el trabajo es autónomo, ya que puede realizarse sin algunos materiales, sin embargo, es más fácil para el individuo manejar tijera o hilos para sujetar las flores.
Comunicación y contactos personales	No tiene limitaciones, ya que la mayoría del personal se encuentra en la misma área, permitiendo una comunicación fácil, además el ruido es mínimo en comparación con otros negocios, teniendo menos de 65 dB.
Toma de decisiones	El trabajador cuenta con los conocimientos necesarios para realizar y tomar sus propias decisiones respecto a la forma de hacer un ramo o arreglo floral, pues se basan en su ingenio y creatividad.

Repetitividad del trabajo	En el caso de la persona analizada, repite mucho la acción de tomar flores, es decir, extiende su brazo, toma la flor, dobla el codo para colocar la flor en el ramo, y así en repetidas ocasiones, aprox. 3 por minuto
Atención	Para realizar un arreglo floral necesita de prestar mucha atención a la forma en que acomoda cada flor, para que queden del mismo tamaño, se ve llamativo, etc.
Iluminación	Es importante que el local cuente con iluminación natural (un domo es ideal), ya que la iluminación artificial marchita más rápido las flores. Si no cuenta con iluminación natural, se recomienda usar focos de poca intensidad o luz neón, cuidando que ésta no ilumine directamente a las flores
Ambiente térmico	La cámara de refrigeración es opcional, le puede ayudar a tener en óptimas condiciones sus productos. Suficientes tinas plásticas de diferentes tamaños para hidratar flores y follajes (preferentemente blancas, para verificar la limpieza del agua).
Ruido	Según la NOM-011-STPS-2001, Condiciones De Seguridad E Higiene En Los Centros De Trabajo Donde Se Genere Ruido el tiempo permisible de exposición para 105 dB es de 15 minutos, por lo tanto, si puede haber riesgo en ese aspecto, sin embargo, el ambiente laboral es poco ruidoso 45 dB, dando así la concentración necesaria al trabajador para mostrar su creatividad.

**RESULTADOS**

La biomecánica ocupacional está relacionada en la prevención de los riesgos de trabajo, debido a que su aporte es primordial para el diseño y rediseño de los puestos de trabajo.....

**CONCLUSIONES**

Se puede concluir que para el ingeniero industrial es de suma importancia conocer la forma correcta de hacer un análisis en cuanto a biomecánica, .....

**FUENTE(S) DE INFORMACIÓN**

- <https://youtu.be/RG6nwMewcYA>
- [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:A5W0ZvoHXhYJ:virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/odin/odin\\_desktop.php%3Fpath%3DLi4vb3Zhcy9hc3NvL2VyZ29ub21pYS91bmlkYWRFMi8%3D+%amp;cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari#slide\\_4.1](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:A5W0ZvoHXhYJ:virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/odin/odin_desktop.php%3Fpath%3DLi4vb3Zhcy9hc3NvL2VyZ29ub21pYS91bmlkYWRFMi8%3D+%amp;cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari#slide_4.1)

<p><b>NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE</b></p> <p><i>Ing. Ind. David Cote Sánchez</i></p>	<p><b>EVALUACIÓN (18)</b></p>
---	-------------------------------

# DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## PRÁCTICAS DE ERGONOMIA

PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO

DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: <i>ERGONOMÍA</i>	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA <b>PRACTICA 6 “MÉTODO NIOSH”</b>	
DOCENTE <i>DAVID COTE SÁNCHEZ</i>	
ESTUDIANTE(S)	FECHA

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)  Aplicar correctamente la ecuación NIOSH para determinar si la actividad realizada genera un índice de levantamiento riesgoso para la persona que lo realiza.	
COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7) Identifica y diseña controles de tableros y herramientas para su uso y aplicación en la industria.	COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>

REQUERIMIENTOS
FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS (9) 1. MÉTODO NIOSH 2. TOMAR FOTOS DE LOS OBJETOS

RECURSOS MATERIALES (10)	RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11)
LÁPIZ GOMA PLUMA REGLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPUTADORA</li> <li>• CALCULADORA</li> <li>• Computadora portátil y video proyector</li> </ul>

### MARCO TEÓRICO (12)

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento.

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de Niosh. La ecuación parte de definir un *levantamiento ideal*, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como Localización Estándar de Levantamiento y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm.

La Localización Estándar de Levantamiento (Figura 1) es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; se considera que cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

Ecuación de NIOSH

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

Describirá evaluando para el método NIOSH estudiando una persona en un departamento con archivos

#### RESULTADOS

Diseño del artículo, fotos, imágenes

#### CONCLUSIONES

El alumno describirá su aprendizaje

#### FUENTE(S) DE INFORMACIÓN

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh-ayuda.php>

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

Ing. Ind. David Cote Sánchez

EVALUACIÓN (18)



--	--



# DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## PRÁCTICAS DE ERGONOMIA

PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO

	<h2>INGENIERÍA INDUSTRIAL</h2> <h3>PRÁCTICA No.4</h3>	
---	---	---

<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>ASIGNATURA</b> <b>ERGONOMIA</b>	
<b>TÍTULO DE LA PRÁCTICA</b> <b>PRACTICA 7 “ANÁLISIS DEL MÉTODO RULA”</b>	
<b>DOCENTE</b> <b>DAVID COTE SANCHEZ</b>	
<b>ESTUDIANTE(S)</b>	<b>FECHA</b>

<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilizar el método RULA en el Proceso de pintado de una cabina y calificar las diferentes posiciones y extremidades del cuerpo.</li> </ul>	
<b>COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)</b> Diseña e implementa áreas de trabajo considerando las normas de seguridad e higiene, así como los métodos de análisis ergonómicos.	<b>COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>❖ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>❖ Comunicación oral y escrita</li> <li>❖ Solución de problemas</li> <li>❖ Toma de decisiones</li> <li>❖ Trabajo en equipo</li> <li>❖ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>❖ Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>

<b>REQUERIMIENTOS</b>	
<p><b>FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El método RULA (Evaluación de la carga postural)</li> </ul>	
<p><b>RECURSOS MATERIALES</b> ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lápiz ○ Libreta</li> </ul>	<p><b>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS</b> ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora ○ Internet ○ Método RULA</li> </ul>

### **MARCO TEÓRICO**

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva **carga postural**. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método RULA.

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una

elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado **Nivel de Actuación**. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

El método RULA evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.



y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.)

La Ecuación de Niosh calcula el límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

Ecuación de NIOSH

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento.

**DESARROLLO**

La evaluación para el método niosh se estudiará en persona en el departamento de archivos.

Descripción: se realizan actividades administrativas entre las cuales se evidencia el levantamiento de cargas entre los 15 y 25 kg en una jornada laboral de 9 horas.



Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña

el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 1). Para esta tarea puedes emplear **RULER**, la herramienta de Argonautas para medir ángulos sobre fotografías.

**El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado.** El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados

**La clave** clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.



<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Imagen</b>
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	<b>1</b>	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	<b>2</b>	
Flexión >45° y 90°	<b>3</b>	

Flexión >90°	4	
--------------	---	---

**Modificación de la puntuación del brazo.**

Posición	Puntuación	Imagen
Hombro elevado o brazo rotado	+1	
Brazos abducidos	+1	

**Puntuación del antebrazo**

Posición	Puntuación	
----------	------------	--

Resultados

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

## CONCLUSIONES

Como conclusión para la presente práctica, se puede visualizar que la mayoría de las evaluaciones están con una puntuación de 1, por lo que el riesgo es aceptable a la hora de realizar este trabajo y Proceso de pintado de una cabina con los diversos usos que conlleva con ella. Pero, no deja de ser un trabajo con dificultades.

## FUENTE(S) DE INFORMACIÓN

- ✚ Online, C. (2021). Información técnica de las Cabinas para pintado. Cosmos Online. <https://www.cosmos.com.mx/wiki/cabinas-para-pintado-bqqb.html>
- ✚ Diego-Mas, J. A. (2021b). Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

<b>NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>



# DIVISIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## PRÁCTICAS DE ERGONOMIA

PRESENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE TALLER O LABORATORIO

	<h2>INGENIERÍA INDUSTRIAL</h2> <h3>PRÁCTICA No.1</h3>	
---	---	---

DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: <i>ERGONOMÍA</i>	
TÍTULO DE LA PRÁCTICA <i>Conceptos básicos sobre controles y tableros</i>	
DOCENTE <i>DAVID COTE SÁNCHEZ</i>	
ESTUDIANTE(S)	FECHA

<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA (6)</b> Aplicar correctamente la ecuación NIOSH para determinar si la actividad realizada genera un índice de levantamiento riesgoso para la persona que lo realiza.	
<b>COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)(7)</b> Identifica y diseña controles de tableros y herramientas para su uso y aplicación en la industria.	<b>COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)(8)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>

REQUERIMIENTOS	
<b>FÓRMULAS/TÉCNICAS/PROCESOS/PROCEDIMIENTOS (9)</b>	
<b>RECURSOS MATERIALES (10)</b>	<b>RECURSOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS (11)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, revistas</li> <li>• Sitios de internet especializados</li> <li>• Computadora portátil y video proyector</li> </ul>

--	--

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.



**Incorrecto**

**Correcto**

**Grupo A**  
Brazo  
Antebrazo  
Muñeca

**Grupo B**  
Cuello  
Tronco  
Piernas

ergonautas  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

- ✦ Cabinas de pre tratamiento y lavado
- ✦ Entre otras



**DESARROLLO**

**Proceso de pintado de una cabina**

**Evaluación del Grupo A**

**Puntuación del brazo.**

Posición	Puntuación	Imagen
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	

Flexión >45° y 90°	<b>3</b>	
--------------------	----------	--

Flexión >90°	<b>4</b>	
--------------	----------	--

**Modificación de la puntuación del brazo.**

Posición	Puntuación	Imagen
Hombro elevado o brazo rotado	<b>+1</b>	
Brazos abducidos	<b>+1</b>	

**Puntuación del antebrazo**

Posición	Puntuación	
----------	------------	--

Flexión entre 60° y 100°	1	
Flexión <60° o >100°	2	

## RESULTADOS

## CONCLUSIONES

Como conclusión para la presente práctica, se puede visualizar que la mayoría de las evaluaciones están con una puntuación de

## FUENTE(S) DE INFORMACIÓN

- 📌 Online, C. (2021). Información técnica de las Cabinas para pintado. Cosmos Online. <https://www.cosmos.com.mx/wiki/cabinas-para-pintado-bqqb.html>
- 📌 Diego-Mas, J. A. (2021b). Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

<b>NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>

