

# Sistema de Formación Integrada



Material didáctico en eLearning

Instituto  
Universitario  
Integral, A.C.



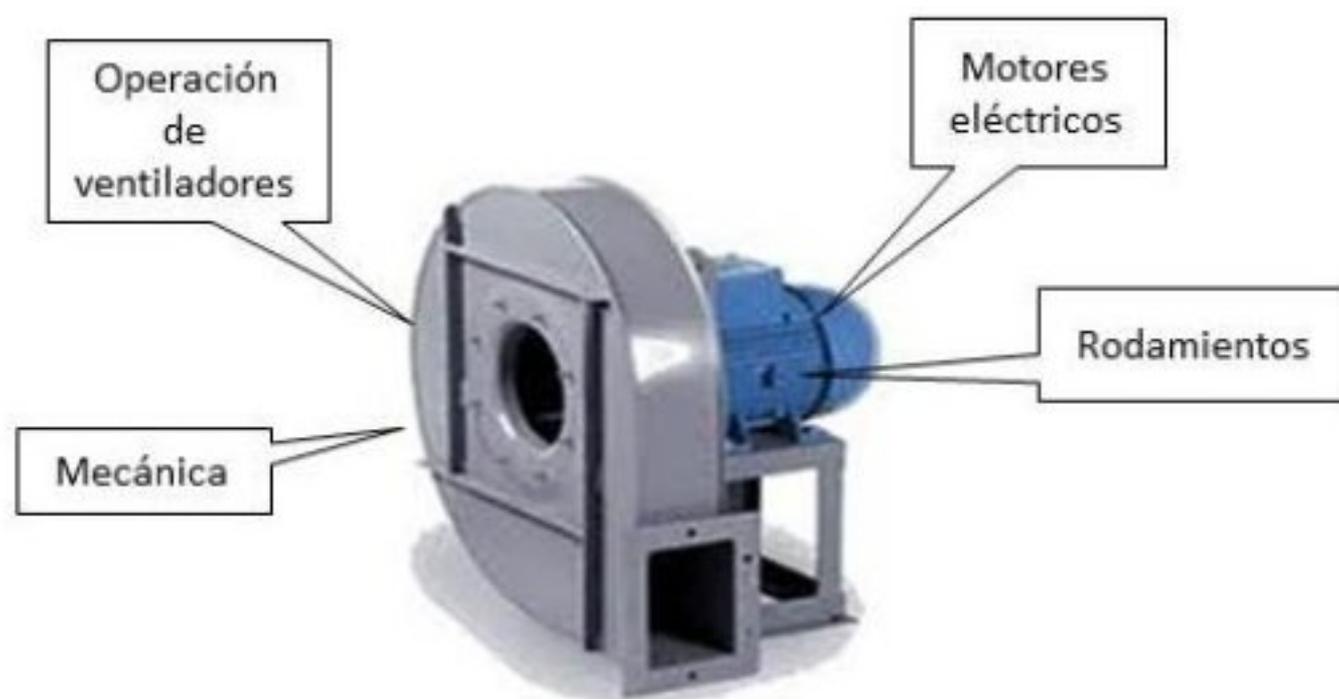
Organizaciones de Alto Rendimiento



**Sistema de formación que integra** los conocimientos y habilidades requeridos para la realización de un trabajo al momento en que se imparte la instrucción.

Con este modelo se garantiza un entrenamiento completo que incluye los aspectos teóricos y prácticos.

**Ejemplo:** Instrucción para el mantenimiento de un ventilador centrífugo



**Teoría:**

1. Principio de operación de los ventiladores centrífugos
2. Motores eléctricos de CA
3. Equipos y Herramientas
4. Montaje y ajustes de rodamientos
5. Ajustes y tolerancias

**Prácticas:**

1. Desmontaje del ventilador
2. Reemplazo de rodamientos
3. Alineación y balanceo

**NOTA:** En los siguientes se tomará en cuenta los recibidos

# METODOLOGÍA

Conforme avance la instrucción, cuando surja un concepto en ese momento dar los aspectos teóricos; ejemplo:

- a) ¿Que es un ventilador centrifugo ?  
exponer el módulo VENTILADORES



- b) Impulsado por un motor eléctrico...exponer el módulo MOTORES ELÉCTRICOS



- c) Desmontaje del ventilador....  
exponer el módulo SEGURIDAD  
HERRAMIENTAS DE MANO



- d) Ajustes y tolerancias



- e) Cambiar los rodamientos  
Exponer el módulo  
RODAMIENTOS

- f) **ANÁLISIS DEL TRABAJO**



# MÓDULOS

# MÓDULO VENTILADORES

## CARACTERISTICAS Y SELECCION DE VENTILADORES

1. Operación
2. Flujo, presión, velocidad
3. Tipos de ventiladores
4. Funcionamiento
5. Control de flujo
6. Leyes de los ventiladores
7. Aplicación práctica



## COMO OBTENER EL MAXIMO RENDIMIENTO

1. Presión total
2. Curvas de rendimiento
3. Trabajo y eficiencia
4. Resistencia del sistema
5. Cálculo de flujo, presión y potencia
6. Control de operación
7. Arranque y paro

## MANTENIMIENTO - VIBRACION Y BALANCEO

1. Rendimiento deficiente
2. Tipos de aspas
3. Aplicación
4. Ventiladores centrífugos
5. Ventiladores de flujo axial
6. Características de trabajo
7. Corrección de los problemas de operación.
8. Mantenimiento

## MÓDULO: SEGURIDAD HERRAMIENTAS DE MANO

La Seguridad en el uso de las Herramientas de Mano, se reduce a cuatro reglas sencillas que son de Sentido Común:

- a) Use la herramienta adecuada al trabajo que ejecuta.
- b) Consérvela en buenas condiciones.
- c) úsela correctamente
- d) guárdela en un lugar seguro



### 1. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

- Herramientas Defectuosas
- Empleo de Herramienta Inadecuada
- Empleo de las Herramientas Sin Atender la Seguridad
- Herramienta inadecuada

### 2. LESIONES

- Lesiones Ergonómicas

### 3. GUÍAS DE SEGURIDAD

- Cuidado de las Herramientas
- Herramientas DAÑADAS
- Herramientas CON FILO
- Herramientas ESPECIALES
- EPP

### 4. GUÍAS DE SELECCIÓN

- Peligro de Lesiones

### 5. CUANDO SELECCIONE UNA HERRAMIENTA MANUAL:

- El MANGO
- Cubierta antideslizante

### 6. CUANDO UTILICE UNA HERRAMIENTA MANUAL:

- Mantener Recta la Muñeca
- **Herramienta MECÁNICA**
- Guías de uso

### 7. GUÍAS DE UTILIZACIÓN

- USO de las Herramientas
- Reglas Generales

### 8. HERRAMIENTAS DE MANO:

- MARTILLOS
- CINCELES
- DESATORNILLADORES
- LLAVES
- LLAVES AJUSTABLES
- LLAVE PARA TUBO
- DADOS Y ACCESORIOS
- NAVAJAS Y CUCHILLOS
- SEGUETAS PARA METAL
- LIMAS
- HACHAS
- PINZAS
- BARRETAS
- GATOS
- PALAS
- ZAPAPICOS

# RODAMIENTOS

## Rodamientos y Chumaceras



### 1. RODAMIENTOS

- Función
- Utilización
- Eliminar la Fricción
- Cojinetes
- Rodamientos

### 2. RODAMIENTOS (BALEROS)

- Pistas de Rodamiento
- Componentes
- Rodamiento Industrial
- Separación
- Portabolas Separador (Corona)
- Pistas Acanaladas
- Diseño

### 3. CLASIFICACIÓN

- Posiciones de los ejes
- Ejes Horizontales - Predominio Radial
- Ejes Verticales
- Fuerzas Axiales y Radiales
- Ejes Oblicuos
- Diseño

### 4. TIPOS DE FUERZAS

- Fuerzas Radiales
- Fuerzas Axiales
- Fuerzas Combinadas

### (Mixtas) CLASIFICACION DE RODAMIENTOS

### Tipos de Rodamientos

### 5. RODAMIENTOS MÁS COMUNES

### 6. SELECCIÓN RODAMIENTOS DE BOLAS

- Rígido
- Contacto Angular
- A Rótula (Autoalineable)
- De empuje Axial
- Aplicación
- Montaje
- Tipos Especiales
- Desalineación
- Agujero Cónico
- Cargas Radiales y Axiales

### RODAMIENTOS DE RODILLOS

- A Rótula (Autoalineables)
- Cilíndricos
- Cónicos
- Empuje Axial
- SELECCIÓN
- Aplicación

### 7. CHUMACERAS

- Chumaceras
- ADAPTADORES
- Adaptadores, Tuercas y Candados

### 8. RESUMEN

# LUBRICACIÓN RODAMIENTOS



1. Propósito de la lubricación
  2. Tipos de lubricación
  3. Características de los lubricantes
  4. Tamaño de los rodamientos
  5. Temperatura de servicio
  6. Viscosidad frente a temperatura
  7. Viscosidad mínima
  8. Carga y velocidad
  9. Elección del lubricante
  10. Lubricación con grasa o con aceite
    - lubricación con aceite
    - lubricación con grasa
- 
1. Sellos
  2. Pre lubricación
  3. Re lubricación
  4. Métodos de lubricación
  5. Aplicaciones alternas

# MONTAJE Y AJUSTE DE RODAMIENTOS



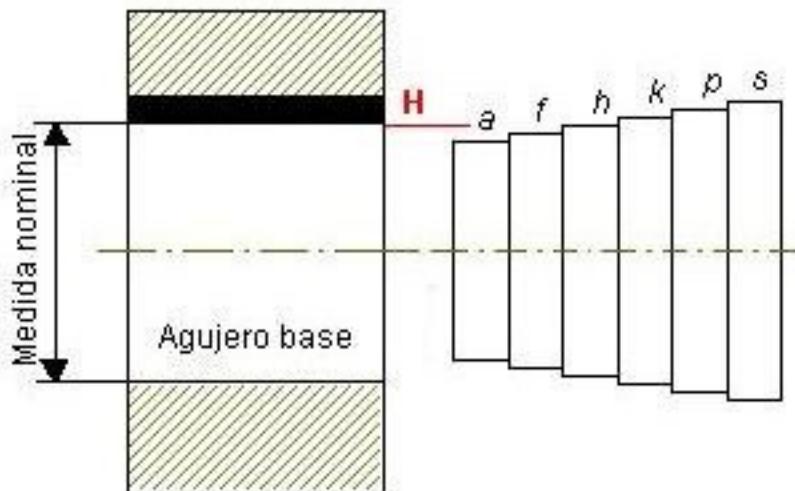
1. Mantenimiento de los rodamientos
2. Manejo de rodamientos
3. Preparación
4. Comprobaciones previas
5. Desmontaje para revisión
6. Desmontaje con sistemas hidráulicos
7. Montaje y ajuste
8. Ajuste de rodamientos con rodillos cónicos
9. Ajuste de rodamientos con agujero cónico
10. Ajuste en montaje controlado
11. Ajustes en chumaceras soportes
12. Inspección de rodamientos usados
13. Patrones de carga en los rodamientos
14. Interpretación de los patrones de carga

# AJUSTES Y TOLERANCIAS

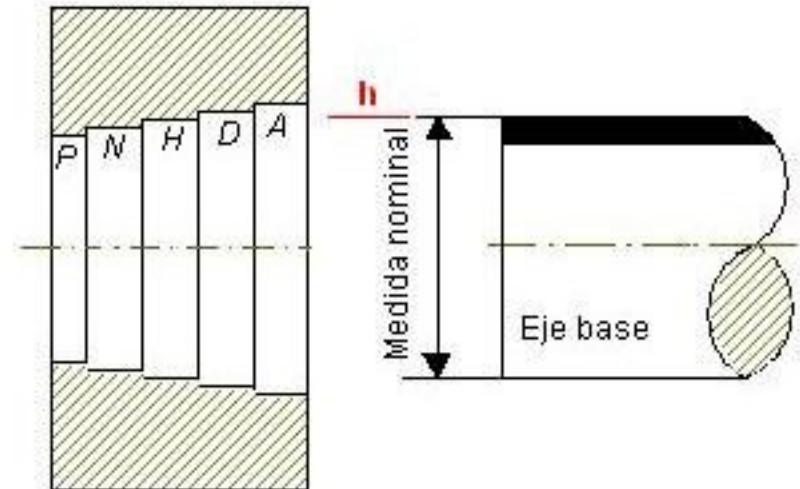


Se denomina Ajuste a la relación mecánica existente entre dos piezas que pertenecen a una máquina o equipo industrial, cuando una de ellas encaja o se acopla en la otra.

AGUJERO BASE



EJE BASE



# CUADRO DE CONTROL

Sistema de Formación Integrada							
EMPRESA	Cementos Lafarge, S.A.	PLANTA	Vito	PUESTO	Mecánico	ETAPA	3ra.
MÁQUINA	VENTILADORES	CONOCIMIENTOS			HABILIDADES		
MÓDULOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• VENTILADORES</li><li>• AJUSTES</li><li>• RODAMIENTOS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mecánica general</li><li>• Operación de ventiladores</li><li>• Motores eléctricos de CA</li></ul>			<ul style="list-style-type: none"><li>• Montaje y desmontaje de rodamientos</li><li>• Ajustes y tolerancias</li></ul>		

**Ing. Carlos J. Salazar Serna**

**Bolívar 1088, Col. Del Periodista, Del. Benito Juárez, CP 03620, México, D.F.  
Tel. (55) 55-32-10-60, Cel. 045 55-15-06-47-77**

E-mail [carsalazar@prodigy.net](mailto:carsalazar@prodigy.net) [carsalazar@veracruz-llave.com](mailto:carsalazar@veracruz-llave.com)  
[www.organizacionaltorendimiento.com](http://www.organizacionaltorendimiento.com)

**Instituto  
Universitario  
Integral, A.C.**



**Calle Novena 467, Col. Azteca  
Ensenada, B.C.  
Tel. 01 646 174 73 05  
Cel. 044 646 128 1780**

[www.ingecon.org](http://www.ingecon.org)

[www.autocapacitacion.net](http://www.autocapacitacion.net)

[www.iuniversi.com](http://www.iuniversi.com)