

LEYBOLD®



# LABORATORIO DE FÍSICA ESTÁNDAR

---

NIVEL MAESTRÍA | PROPUESTA



## | PUNTOS CLAVE

| Perspectivas del laboratorio

| Aspectos resaltantes

| Especificaciones

| Referencias



# 6 PUNTOS CLAVE PARA SU LABORATORIO DE FÍSICA LEYBOLD



1

LABORATORIO  
COMPLETO LISTO PARA  
COMENZAR CON POCO  
MANTENIMIENTO

2

COMPILACIÓN DE  
EXPERIMENTOS DE ALTA  
RELEVANCIA,  
CUMPLIMIENTO CON  
CURRÍCULOS

3

PRODUCTOS DE CALIDAD  
PREMIUM DE LEYBOLD  
ALEMANIA

4

PERFECTO PARA EL  
TRABAJO DE LOS  
ESTUDIANTES

5

EXPERIMENTACIÓN  
DIGITAL ORIENTADA  
AL FUTURO

6

SOPORTE A LA GESTIÓN  
EFECTIVA DEL  
LABORATORIO



# NUESTRAS COBERTURAS DE LABORATORIO DE FÍSICA

1

## LABORATORIO COMPLETO LISTO PARA COMENZAR CON POCO MANTENIMIENTO

- Solución completa, todos los componentes perfectamente adaptados entre sí
- Configuraciones de experimentos completos con todas las instrucciones del experimento incluidas
- Dispositivos de medición, sensores y software de última generación
- Todos los consumibles incluidos
- El laboratorio requiere poco trabajo de supervisión
- Instalación e implementación in situ de todo el equipo

- Coincide con todos los planes de estudios internacionales
- Desarrollado con profesores y probado en laboratorios de todo el mundo
- Cubre más de 120 experimentos en mecánica, calor / termodinámica, electricidad / electrónica, óptica / fotónica, física atómica y nuclear y física del estado sólido.

2

## COMPILACIÓN DE EXPERIMENTOS DE ALTA RELEVANCIA, CUMPLIMIENTO CON CURRÍCULOS

3

## PRODUCTOS DE CALIDAD PREMIUM DE LEYBOLD ALEMANIA

- Desarrollado y diseñado en Alemania
- Gestión de calidad certificada ISO 9001
- Construcción simple y estable y materiales robustos.
- Gran retorno de la inversión debido a productos duraderos
- El sistema modular permite el reabastecimiento de artículos individuales y un bajo costo de mantenimiento
- Materiales fáciles de mantener (por ejemplo, limpieza)
- Solución de reparación / reabastecimiento: garantizada durante al menos 10 años

# NUESTRAS COBERTURAS DE LABORATORIO DE FÍSICA

4

## PERFECTO PARA EL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES

- Ideal para la experimentación en grupo con capacidad para trabajar en equipo
- Los estudiantes pueden configurar y realizar experimentos de forma independiente
- Materiales de apoyo como instrucciones de experimentos, todo incluido
- Aprendizaje activo centrado en el estudiante: desde la planificación hasta la observación y el análisis

- Clases modernas con medios digitales
- Herramienta para crear nuevas instrucciones de experimentos digitales
- Fácil distribución de las instrucciones del experimento a través de código QR
- Sistema de solución abierta para permitir la extensión con nuevos elementos en el futuro
- Las mediciones se pueden mostrar en las tabletas / teléfonos inteligentes de los estudiantes (en tiempo real)
- Valores medidos descargados y evaluados en tabletas y teléfonos inteligentes

5

## EXPERIMENTACIÓN DIGITAL ORIENTADA AL FUTURO

6

## SOPORTE A LA GESTIÓN EFECTIVA DEL LABORATORIO

- Portal en línea para administrar y organizar experimentos, dispositivos y literatura
- Preparación de clases en cualquier momento desde cualquier lugar
- Colección de experimentos de todos los experimentos de LD y de creación propia
- Organización que ahorra tiempo de los dispositivos existentes (cantidad, ubicación de almacenamiento, estado)
- Los paquetes de literatura se pueden incluir fácilmente
- Toda la información relevante y muchas funciones útiles
- Diferentes niveles de acceso para todo el personal docente

## EL CONOCIMIENTO CORRECTO

### ➤ OBTIENES EXPERIENCIA CURRICULAR

- El plan de estudios internacional estándar coincide (OCR, CIE, IB, Harvard, MIT)
- Experiencia a largo plazo con el desarrollo curricular.
- Expertos en didáctica interna
- Estrecha cooperación con reconocidos institutos y asociaciones didácticas.

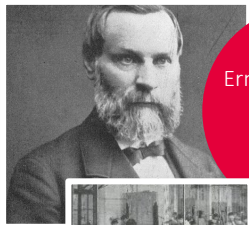
### ➤ USTED OBTIENE LA PROXIMIDAD DEL MERCADO A LA INDUSTRIA

- Comprender e incorporar las demandas del mercado laboral de la ciencia y la tecnología.
- Basado en el sistema educativo de Alemania
- Las configuraciones de los experimentos proporcionan un vínculo estrecho con el mundo real









**1850**  
Ernst Leybold funda  
una empresa  
comercial en  
Colonia

## ➤ ¿CURIOSO, QUÉ EMPRESA OFRECE TODO ESTO?

- Empresa líder internacional con la mayor red de distribución de 180 socios.
- Rica experiencia en proyectos (primer proyecto internacional en 1871)
- Sede en Huerth, cerca de Colonia, Alemania
- Única empresa STEM verdadera (desarrollo y producción)
- Dando forma al futuro desde 170 años
- Diseño y desarrollo propios de nuestros sistemas y soluciones de formación de alta calidad.
- Soluciones integrales que incluyen administración de laboratorio, equipos, registro de datos, software y literatura.
- Más de 100,000 escuelas y universidades en 80 países confían en nuestra solución, incluidas las mejores universidades como Harvard y Oxford.

Vaya directamente al sitio web de LD DIDACTIC.

<https://www.ld-didactic.com>







| Puntos clave

| **PERSPECTIVAS DEL LABORATORIO**

| Aspectos resaltantes

| Especificaciones

| Referencias





## ➤ SISTEMA DE MEDICIÓN Y REGISTRO DE DATOS

### SISTEMA CASSY DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Mobile-CASSY 2 WiFi | Sensor-CASSY 2 WiFi

## ➤ GESTIÓN DE EXPERIMENTOS, DISPOSITIVOS Y LITERATURA

### PORTAL EN LÍNEA ÚNICO

LeyLab

## ➤ SOLUCIÓN DIGITAL

### CLASES MODERNAS CON MEDIOS DIGITALES

CASSY Lab 2 | Lab Docs Editor

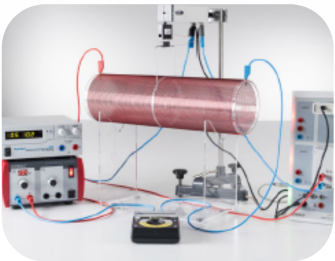
## ➤ CLASES MODERNAS CON MEDIOS DIGITALES

### TEMAS

Mecánica | Calor y termodinámica | Electricidad | Óptica |

Física láser | Física atómica | Física nuclear | Física de rayos X |

Física del estado sólido



## | SISTEMA CASSY – SIEMPRE LA SOLUCIÓN ADECUADA

- Sistema de medición y registro de datos galardonado o adquisición de datos de medición y análisis de acompañamiento
- Probado en todo el mundo durante más de 30 años
- Sistema modular y flexible
- Innovador, de vanguardia, p. Ej. Tecnología WiFi y habilitación de la educación digital

### UNIDADES BÁSICAS

Con o sin PC y opción WiFi

- Para todas las situaciones y requisitos de formación y enseñanza
- Fácil de usar
- Registro rápido y preciso de la adquisición de datos
- Amplia selección
- Bibliotecas para MATLAB y LabVIEW disponibles

### SENSORES

Para todas las tareas de medición

- Todos los sensores CASSY necesarios incl. en el laboratorio (ampliable en cualquier momento con sensores adicionales)
- Compatible con todo el sistema CASSY
- Adquisición de datos de medición para más de 100 variables medibles diferentes
- Detección automática

### SOFTWARE

Adquisición, análisis y evaluación de datos

- Software intuitivo y fácil de usar
- Interpretación y evaluación de los valores medidos
- Ejemplos de experimentos integrados o configuraciones propias
- Guardar y compartir datos medidos



| Mobile-CASSY 2 WiFi  
(524 005W)



| Sensor-CASSY 2 WiFi  
(524 013W)

## | SISTEMA CASSY DE ÚLTIMA GENERACIÓN

- Medida de tensión, corriente y temperatura integrada
- Los valores medidos se pueden guardar para una evaluación posterior
- Conexión WiFi a PC, tableta o teléfono inteligente (incluido el PC maestro maestro)
- Visualización (tablas y gráficos) y evaluación de los datos integrados
- Configuración fácil y rápida del dispositivo

**Vaya directamente a Mobile-CASSY 2 WiFi.**

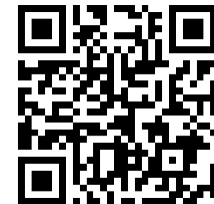
<https://www.leybold-shop.com/524005W>



- La medición es posible simultáneamente en entradas de 4 mm y en los sitios del conector de la caja del sensor (4 canales)
- Voltaje (hasta 250 V) y corriente (hasta 3 A) Aislamiento eléctrico triple integrado
- Relé de conmutación (máx.250 V / 2 A)
- Rango: velocidad de escaneo de hasta 1 MHz
- Información del desarrollador, controlador de LabVIEW y MATLAB® disponible a través de nuestra página de inicio de Internet

**Vaya directamente a Sensor-CASSY 2 WiFi.**

<https://www.leybold-shop.com/524013W>





## | PORTAL EN LÍNEA ÚNICO LeyLab

- Portal en línea completo
- Organización y gestión centralizadas de experimentos, dispositivos y literatura
- No necesita instalación
- Para todas las plataformas, tabletas, teléfonos inteligentes, computadoras portátiles o PC
- Acceda en cualquier momento desde cualquier lugar

### COLECCIÓN DE EXPERIMENTOS

- Base de datos LD y experimentos propios
- Colaboración con colegas
- Dispositivos de enlace inteligente
- Agregue archivos adicionales y de todo tipo
- Lista de posibles experimentos basados en equipos disponibles
- Construya su propia colección de experimentos
- Configuraciones individuales (por ejemplo, xxx)

### COLECCIÓN DE DISPOSITIVOS

- Inventario completo en un vistazo
- Búsqueda que ahorra tiempo
- Información detallada para cada dispositivo
- Función de préstamo y devolución
- Cantidad y ubicación de almacenamiento
- Dispositivos LD y otros fabricantes

### GESTIÓN DE LITERATURA

- Para literatura y software
- Los códigos de licencia se almacenan de forma segura en la nube

Vaya directamente a LeyLab.

<https://www.leylab.de>



## | PREPARACIÓN DIGITAL



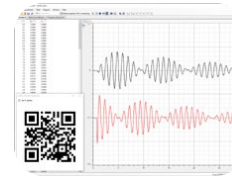
- LeyLab contiene todas las instrucciones de los experimentos de LD adquiridas, se puede acceder desde cualquier lugar
- Toda la información está disponible directamente en el experimento: literatura, dispositivos y ubicación, información adicional
- Se puede descargar una lista de experimentos realizables con dispositivos existentes
- Las instrucciones del experimento contienen información detallada que lo acompaña con los objetivos del experimento, la evaluación y más información.

## | INSTRUCCIONES PARA COMPARTIR EXPERIMENTOS



- Fácil intercambio de instrucciones de experimentos en LeyLab con todos los estudiantes
- A través de código QR, enlace o archivo PDF A través de enlace o archivo PDF (en el sitio, correo electrónico, plataformas de aprendizaje o clases en línea)

## | COMPARTIENDO MEDIDAS



- CASSY Lab 2 es el software probado para el registro y evaluación de datos de medición
- Con un código QR, los estudiantes pueden seguir la medición y evaluar los datos directamente en su propio dispositivo final.

## | CREA PROPIAS INSTRUCCIONES DIGITALES



- Editor de documentos de laboratorio de herramienta fácil de usar para crear instrucciones de experimentos digitales
- Crear asignaciones; integrar y adaptar tablas y diagramas interactivos; agregar texto y campos de respuesta
- Insertar videos, imágenes, gráficos vectoriales, hipervínculos
- Prepare y cree listas de materiales
- Crea fórmulas en sintaxis LaTeX

Vaya directamente a Lab Docs Editor.

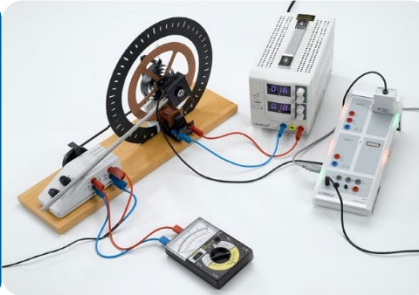
<https://www.ld-didactic.de/en/products-solutions/lab-docs-digital-experiment-instructions/lab-docs-editor-edit-and-create.html>





Configuraciones de experimentos especiales a medida

MECÁNICA



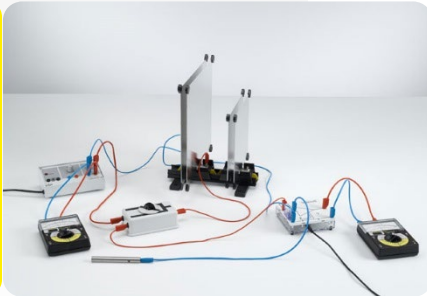
Oscilaciones rotacionales armónicas y caóticas forzadas

CALOR



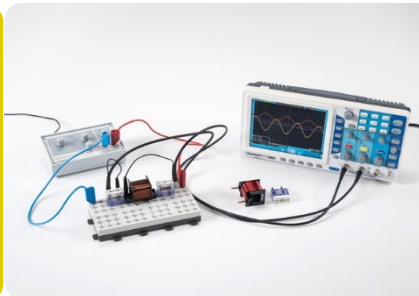
Eficiencia de un colector solar

ELECTRICIDAD



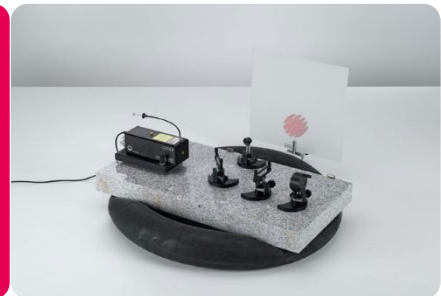
Conexión en paralelo y en serie de condensadores: medición de carga con el amplificador de electrómetro

ELECTRÓNICA



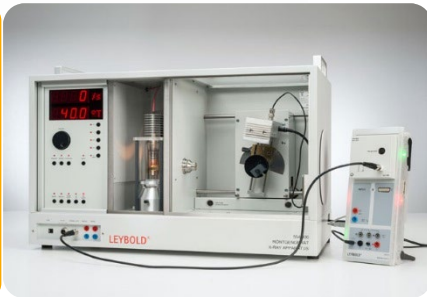
Determinación de la impedancia en circuitos con condensadores y bobinas.

ÓPTICA



Determinación de la longitud de onda de la luz de un láser He-Ne utilizando un interferómetro de Fabry-Perot

ATÓMICA Y NUCLEAR



Registro y calibración de un espectro de energía de rayos X

FÍSICA DE ESTADO SÓLIDO



Determinación de la densidad y movilidad de los portadores de carga en p-germanio



Instrucciones completas de experimentos



Tecnología de medición ultramoderna





| Puntos clave

| Perspectivas del laboratorio

| **ASPECTOS RESALTANTES**

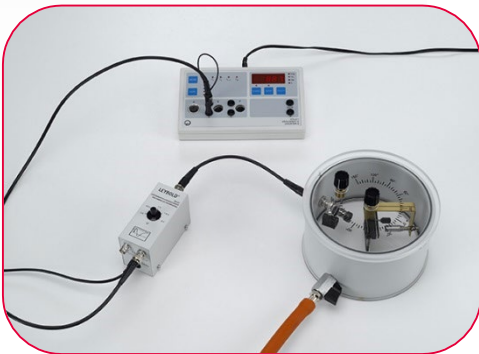
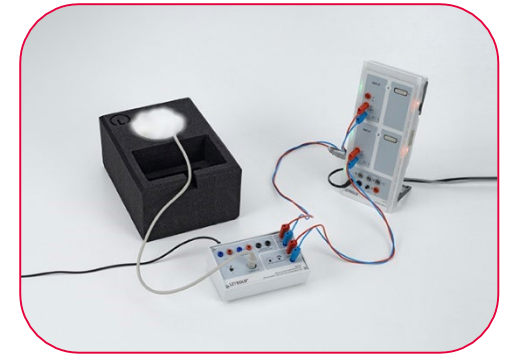
| Especificaciones

| Referencias



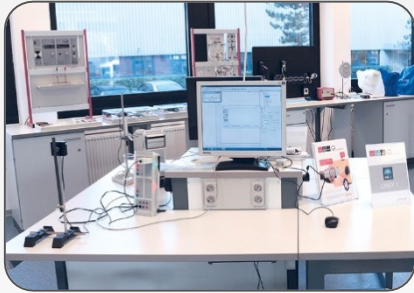
## ➤ EXPERIMENTOS DE FISICA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TEMAS

- | Efecto Kerr
- | Dispersión de Rutherford
- | Resonancia magnética nuclear
- | Debye-Scherrer y Laue digital
- | Superconductividad



# EXPERIMENTOS DESTACADOS

## LABORATORIO DE FÍSICA



## LO MÁS DESTACADO

### | Efecto Kerr



## CARACTERÍSTICAS

- Desarrollado en estrecha colaboración con maestros, profesores y estudiantes de todo el mundo
- Probado en la práctica
- Con experimentos destacados con características únicas y especiales

## CARACTERÍSTICAS

- Experimento simple para el efecto electroóptico cuadrático
- Determinación del voltaje de media onda en función de la longitud de onda
- Celda Kerr con vida útil ilimitada

# EXPERIMENTOS DESTACADOS

## LO MÁS DESTACADO

| Dispersión de Rutherford



## CARACTERÍSTICAS

- Medición de la tasa de dispersión en función del ángulo de dispersión y el número atómico
- Concepto didáctico según el libro de texto
- El experimento es escalable con respecto a la duración frente a la precisión

## LO MÁS DESTACADO

| Resonancia magnética nuclear



## CARACTERÍSTICAS

- Puede usarse con o sin computadora
- Posibles medidas de otros materiales
- Determinación del factor g de protones y flúor

# EXPERIMENTOS DESTACADOS

## LO MÁS DESTACADO

| Debye-Scherrer  
& Laue digital

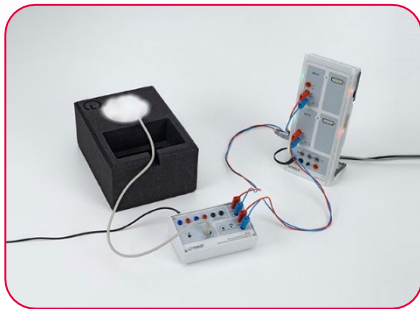


## CARACTERÍSTICAS

- Rendimiento rápido y seguro de fotografías de Debye-Scherrer y Laue
- Evaluación digital
- No se necesitan productos químicos

## LO MÁS DESTACADO

| Superconductividad



## CARACTERÍSTICAS

- Configuración fácil y segura
- Solo ingrese nitrógeno líquido
- Compatible con diferentes métodos de medición





- | Puntos clave
- | Perspectivas del laboratorio
- | Aspectos resaltantes
- | **ESPECIFICACIONES**
- | Referencias







## ➤ Tamaño del laboratorio requerido

Aproximadamente 80 m<sup>2</sup>

Laboratorio con 2 depósitos de agua y 10 estaciones de trabajo con al menos 4 enchufes cada una

## ➤ Numero de estudiantes

Depende del tema del experimento

El laboratorio está diseñado para 20 a 30 estudiantes

## ➤ Infraestructura necesaria

Depende del tamaño del laboratorio

Acceso a internet | WiFi | suministro de energía | depósitos de agua

## ➤ Almacenamiento

Depende de las instalaciones de almacenamiento

Aproximadamente 5 gabinetes en el laboratorio o sala de almacenamiento

Ir directamente a

PROPUESTA DE LABORATORIO

ESTÁNDAR DE FÍSICA

PARA MAGÍSTER



<https://www.ld-didactic.de/en/physics-standard-lab-proposals.html>





- | Puntos clave
- | Perspectivas del laboratorio
- | Aspectos resaltantes
- | Especificaciones
- | **REFERENCIAS**

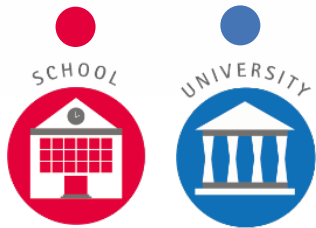


# REFERENCIAS



## RICA EXPERIENCIA EN PROYECTOS

| Colegios  
| Universidades



### ➤ Colombia

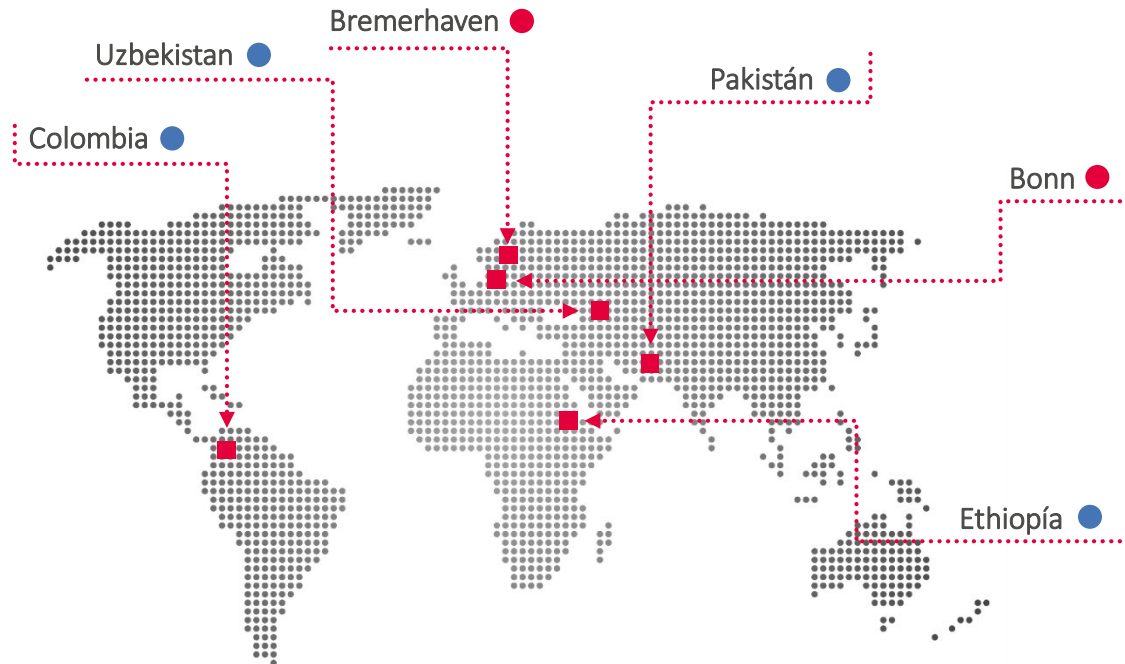
Equipamiento de física  
Universidad

### ➤ Etiopía

Experimentos de Física  
11 Universidades

### ➤ Pakistán

Equipamiento de Física  
Universidad



### ➤ Uzbekistan

Equipamiento  
Universidades para física e  
ingeniería eléctrica

### ➤ Bonn

Conjuntos completos de equipos  
para física, química y biología  
Escuela

### ➤ Bremerhaven

Experimentos de física  
Escuela



# CONTACTO

## LD DIDACTIC GmbH

Leyboldstrasse 1  
50354 Huerth (Colonia) / Alemina

### E-mail

[sales@ld-didactic.de](mailto:sales@ld-didactic.de)

.....  
[www.ld-didactic.com](http://www.ld-didactic.com) | [www.leybold-shop.com](http://www.leybold-shop.com)

