

Manejo de tiempos y movimientos. Almacenamiento de repuestos para carros y motos.

Ingeniería | Ingeniería industrial

Descripción del Curso

La asignatura de Ingeniería Industrial desarrolla las capacidades para diseñar, analizar y optimizar sistemas de almacenamiento en entornos productivos y de servicio. Su enfoque se centra en la gestión eficiente de materiales, la trazabilidad de componentes y repuestos, y la seguridad y ergonomía en el trabajo. A lo largo de las unidades, se integran fundamentos de codificación y etiquetado, criterios de ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO), con énfasis en la reducción de tiempos de búsqueda, la minimización de errores y la protección de la salud ocupacional. El curso promueve el pensamiento crítico, la toma de decisiones basadas en datos y la capacidad de comunicar diseños técnicos de manera clara y justificada. Objetivo general: Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de diseñar un sistema de almacenamiento que incluya codificación, etiquetado, ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO) para repuestos, considerando criterios de seguridad y ergonomía, y apto para su implementación en una planta industrial. Unidad 5, Diseño de sistema de almacenamiento: codificación, etiquetado, ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO) con seguridad y ergonomía, aporta un marco práctico para convertir conceptos en soluciones operativas. El diseño de un almacén de repuestos exige una intervención integrada: definir esquemas de codificación que faciliten la trazabilidad; establecer un etiquetado que minimice errores y mejore la visibilidad; planificar la ubicación física para soportar el flujo de materiales, teniendo en cuenta la ubicación de artículos críticos, frecuencias de demanda y rutas de picking; y aplicar reglas de rotación de stock que optimicen la disponibilidad y el costo. Todo ello debe hacerse considerando normas de seguridad, ergonomía de los operarios y la posibilidad de medir resultados a través de indicadores de desempeño, como tiempos de ciclo, tasa de errores y tasas de accidentes. La unidad propone actividades de diseño, simulación y evaluación de soluciones en escenarios reales o simulados, buscando una implementación escalable dentro de sistemas de gestión de inventarios y seguridad ocupacional.

Competencias

- Diseñar sistemas de almacenamiento para repuestos que integren codificación, etiquetado, ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO) con enfoque en la eficiencia operativa.
- Aplicar principios de trazabilidad y control de inventarios para soportar la toma de decisiones y la mejora continua.
- Definir layouts de almacén que optimicen el flujo de materiales, reduzcan tiempos de búsqueda y faciliten las operaciones de picking y reposición.
- Incorporar criterios de seguridad, higiene y ergonomía en el diseño y en la operación diaria del almacén, promoviendo condiciones laborales seguras.
- Analizar riesgos y proponer medidas preventivas para minimizar incidentes y lesiones durante actividades de almacenamiento y manipulación.

- Comunicar de forma clara y técnica las soluciones de almacenamiento mediante planos, esquemas, informes y presentaciones a audiencias técnicas.
- Integrar conceptos de gestión de inventarios con tecnologías y herramientas de apoyo (ERP/WMS) para facilitar la implementación de soluciones.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de ingeniería industrial, logística y gestión de procesos.
- Software recomendado: herramientas de diagramación y diseño (AutoCAD, SolidWorks o similares) y familiaridad con sistemas de gestión de inventarios (ERP/WMS); manejo intermedio de Excel o herramientas analíticas.
- Equipo de cómputo con acceso a Internet y posibilidad de trabajar con datos simulados o reales de almacenes.
- Material de apoyo: normas de seguridad industrial, guías ergonómicas y manuales de etiquetado y codificación.
- Participación en talleres de diseño, simulación y evaluación de layouts, así como en ejercicios prácticos de rotación de stock y seguridad.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Diseño del protocolo de toma de tiempos y movimientos para almacenamiento de repuestos

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar la tarea de almacenamiento de repuestos y sus elementos de movimiento asociados.
- Seleccionar y justificar métodos de toma de tiempos y movimientos adecuados para la tarea (observación, cronometraje, muestreo, etc.).
- Diseñar un protocolo documentado de toma de tiempos y movimientos que incluya variables, herramientas, condiciones de observación y formatos de registro.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Fundamentos del estudio de métodos y tiempos** — Descripción corta: conceptos de estudio de tiempos, movimientos y ergonomía en almacenes automotrices.
 1. Definición y alcance del estudio de tiempos y movimientos.
 2. Principios ergonómicos y de seguridad aplicados a almacenes.
 3. Tipos de estudio y criterios de selección según la tarea.
2. **Tema 2: Diseño del protocolo de toma de tiempos y movimientos** — Descripción corta: criterios para seleccionar la tarea, delimitar el alcance y definir las herramientas de medición.
 1. Identificación de la tarea objetivo y sus subtareas.

2. Definición de variables (tiempo puro, movimientos, distancias, frecuencias).
 3. Planificación de observación y registro (normas, lotes, condiciones de trabajo).
3. **Tema 3: Registro de datos y elaboración de informes** — Descripción corta: formatos de registro, verificación de precisión y generación de un informe de tiempos estándar.
1. Selección de formatos de registro y herramientas (hojas, dispositivos, software).
 2. Procedimientos de validación de datos y control de calidad.
 3. METODOS para convertir datos en tiempos estándar y preparar informes ejecutivos.

Actividades

- **Taller de observación de una tarea de almacenamiento** — Observación guiada de una tarea real de reposición o ubicación de repuestos, registro de movimientos y tiempos con formato estandarizado. Puntos clave: identificar movimientos de transporte, manipulación y espera; registrar condiciones de trabajo; reflexionar sobre posibles fuentes de variación. Aprendizajes: capacidad de identificar movimientos clave, establecer variables de tiempo y entender la necesidad de estandarización.
- **Diseño de protocolo de toma de tiempos en un escenario simulado** — Construcción de un protocolo para una tarea específica (ej.: ubicación de repuestos en estantería). Puntos clave: definir alcance, variables, herramientas y reglas de observación. Aprendizajes: cohesión entre protocolo y tarea, claridad operativa.
- **Registro de datos y cálculo preliminar de tiempos** — Registro de datos de campo simulados y cálculo de tiempos medios; revisión de precisión y consistencia. Puntos clave: verificación de datos, manejo de variación, generación de un borrador de informe. Aprendizajes: habilidad para convertir datos en indicadores de rendimiento.
- **Presentación del informe de tiempos estándar** — Elaboración y presentación de un informe preliminar a partir del protocolo diseñado. Puntos clave: formato del informe, interpretación de resultados y conclusiones. Aprendizajes: comunicación efectiva de resultados y recomendaciones de mejora.

Evaluación

La evaluación de esta unidad se orienta a la capacidad de diseñar y aplicar un protocolo de toma de tiempos y movimientos. Se considerarán:

- Calidad y consistencia del protocolo de toma de tiempos (40%).
- Precisión y trazabilidad de los datos registrados (20%).
- Informe de tiempos estándar y claridad de sus conclusiones (30%).
- Participación y trabajo en equipo (10%).

Unidad 2: Unidad 2: Cálculo de tiempos estándar y estimación de capacidad de procesamiento

Objetivos de Aprendizaje

- Extraer datos de campo de estudios de tiempos y convertirlo en tiempos estándar siguiendo métodos establecidos.
- Calcular la capacidad de procesamiento (típicamente en picks por hora o movimientos por unidad) para tareas de reposición y picking.
- Interpretar resultados para apoyar decisiones de capacidad y mejoras operativas.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Métodos para determinación de tiempos estándar** — Descripción corta: enfoques prácticos para convertir observaciones en tiempos estándar (median time, ajuste por variabilidad, uso de tablas de avance).
 1. Concepto de tiempo normal y tiempo estándar.
 2. Aplicación de correcciones por variabilidad y fatiga.
 3. Introducción a diferentes métodos de estimación.
2. **Tema 2: Recopilación y validación de datos de campo** — Descripción corta: procesos para asegurar la calidad de datos antes de calcular tiempos estándar.
 1. Verificación de consistencia entre observadores.
 2. Control de sesgos y tratamiento de datos atípicos.
 3. Organización de datos para análisis posterior.
3. **Tema 3: Cálculo de capacidad de procesamiento** — Descripción corta: estimación de throughput y capacidad de reposición/picking.
 1. Cálculo de capacidad a partir de tiempos estándar y ciclos de tarea.
 2. Escenarios y simulaciones básicas de capacidad.
 3. Interpretación de resultados para dimensionamiento.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de datos de campo y estimación de tiempos** — Trabajar con un conjunto de datos simulados para calcular tiempos estándar y comparar métodos. Puntos clave: limpieza de datos, cálculo de promedios ponderados, ajuste por variabilidad. Aprendizajes: habilidad para derivar tiempos estándar a partir de datos reales.
- **Actividad 2: Cálculo de capacidad de procesamiento** — Utilizar tiempos estándar para estimar capacidades (picking y reposición) en diferentes escenarios. Puntos clave: definición de rendimiento deseado, cálculo de capacidad teórica y real, interpretación de cuellos de botella. Aprendizajes: aplicar fórmulas para dimensionamiento.
- **Actividad 3: Informe técnico de resultados** — Preparación de un informe que presente tiempos estándar y capacidad estimada, con recomendaciones. Puntos clave: claridad, trazabilidad y justificación. Aprendizajes: comunicación técnica y toma de decisiones basada en datos.

- **Actividad 4: Presentación de resultados ante la clase** — Presentación oral de los hallazgos y discusión de implicaciones operativas. Puntos clave: síntesis, visualización de datos, respuesta a preguntas. Aprendizajes: habilidades de comunicación y defensa de resultados.

Evaluación

Evaluación centrada en la capacidad de calcular correctamente tiempos estándar y estimar la capacidad de proceso.

Componentes:

- Precisión en el cálculo de tiempos estándar a partir de datos de campo (40%).
- Rigor y claridad en la estimación de capacidad de procesamiento (25%).
- Calidad del informe técnico y de la presentación (25%).
- Participación y trabajo en equipo (10%).

Unidad 3: Unidad 3: Mejora de métodos para reducir movimientos y tiempos en almacenamiento

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar movimientos redundantes y cuellos de botella en procesos de almacenamiento.
- Proponer cambios de layout (disposición de estantes, zonas de picking, flujos) y secuenciación de tareas para reducir movimientos.
- Evaluar el impacto de las mejoras mediante simulaciones simples o modelos prácticos.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Principios de mejora de métodos y ergonomía** — Descripción corta: enfoques para eliminar movimientos innecesarios y mejorar la ergonomía.
 1. Metodologías de mejora de métodos (CORE, SMED, 5S básico).
 2. Ergonomía en picking y reposición (alturas, alcance, pausas).
2. **Tema 2: Análisis de layout y secuenciación de tareas** — Descripción corta: evaluación del layout actual y propuestas de reordenamiento.
 1. Mapeo de flujos, rutas y zonas de almacenamiento.
 2. Principios de distribución de recursos y balanceo de líneas simples.
3. **Tema 3: Implementación de mejoras y evaluación** — Descripción corta: métodos para planificar, aplicar y revisar mejoras.
 1. Plan de implementación y pruebas piloto.
 2. Indicadores de desempeño para evaluación post-implementación.

Actividades

- **Actividad 1: Diagnóstico de movimientos y ergonomía** — Registro de movimientos actuales y evaluación ergonómica (posturas, esfuerzos, repetitividad). Puntos clave: identificación de movimientos innecesarios, riesgos ergonómicos y oportunidades de mejora. Aprendizajes: capacidad de leer un flujo de trabajo y detectar mejoras visibles.
- **Actividad 2: Propuesta de cambios de layout y secuenciación** — En equipos, diseñar una propuesta de reubicación de estanterías, zonas de picking y secuencias de tareas para reducir desplazamientos. Puntos clave: mapeo de rutas, criterios de accesibilidad y seguridad. Aprendizajes: diseño de mejoras concretas y justificación.
- **Actividad 3: Simulación de mejoras** — Simulación simple (manual o digital) de la operación con el layout propuesto y comparación de indicadores (distancia total, tiempo de ciclo). Puntos clave: uso de escenarios y métricas. Aprendizajes: capacidad para prever impactos y tomar decisiones basadas en datos.
- **Actividad 4: Informe de resultados y plan de implementación** — Preparación de un plan de implementación con cronograma, responsables y métricas de éxito. Aprendizajes: comunicación y planificación de cambios.

Evaluación

Evaluación de la capacidad de proponer y justificar mejoras operativas. Elementos:

- Diagnóstico de movimientos y propuesta de layout (35%).
- Evaluación de impacto a través de simulación o cálculo de mejoras (25%).
- Plan de implementación y claridad del documento final (25%).
- Participación y trabajo en equipo (15%).

Unidad 4: Unidad 4: Clasificación ABC y distribución de almacén para minimizar rutas

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar criterios de clasificación ABC para identificar elementos de mayor impacto.
- Diseñar una distribución física del almacén basada en la clasificación y en la minimización de distancias de recorrido.
- Evaluar beneficios operativos y de servicio al cliente derivados de la nueva distribución.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Análisis ABC y criterios de clasificación** — Descripción corta: cómo asignar categorías A, B y C y qué datos usar (valor, rotación, criticidad).
 1. Definición de criterios de clasificación (valor, rotación, demanda).
 2. Procedimiento para asignación de categorías y revisión periódica.
2. **Tema 2: Distribución de almacén basada en ABC** — Descripción corta: diseño de ubicaciones según la clasificación para reducir rutas.
 1. Asignación de ubicaciones físicas para artículos A, B y C.

2. Diseño de zonas de reposición y picking según priorización.
3. **Tema 3: Simulación de flujo y evaluación de rutas** — Descripción corta: simulación de rutas para validar la distribución propuesta.
 1. Modelado de flujos de picking y reposición.
 2. Medición de distancias y tiempos de recorrido antes y después de la distribución.

Actividades

- **Actividad 1: Clasificación ABC con datos de repuestos** — Clasificar un conjunto de repuestos y justificar categorías. Puntos clave: selección de criterios y justificación de clasificación. Aprendizajes: capacidad de priorizar recursos y enfocarse en artículos críticos.
- **Actividad 2: Diseño de distribución basada en ABC** — Proponer ubicaciones y zonas según las categorías. Puntos clave: distribución lógica, accesibilidad y seguridad. Aprendizajes: habilidades de diseño de almacenamiento eficiente.
- **Actividad 3: Simulación de flujo** — Simulación de rutas con la distribución propuesta y comparación con el estado actual. Puntos clave: métricas de desempeño, identificación de cuellos de botella. Aprendizajes: decisión informada para optimizar rutas.
- **Actividad 4: Informe de propuesta** — Presentación de resultados y plan de implementación. Aprendizajes: comunicar beneficios y plan de acción.

Evaluación

La evaluación se centra en la capacidad de clasificar inventario y proponer una distribución eficiente. Componentes:

- Calidad del análisis ABC y justificación (40%).
- Diseño de la distribución y coherencia con ABC (30%).
- Resultados de la simulación y capacidad de argumentación (20%).
- Presentación y claridad del plan (10%).

Unidad 5: Unidad 5: Diseño de sistema de almacenamiento: codificación, etiquetado, ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO) con seguridad y ergonomía

Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar un esquema de codificación y etiquetado que facilite la trazabilidad y la operación diaria.
- Definir la ubicación física de los repuestos y las reglas de rotación de stock (FIFO/LIFO) acordes al flujo de trabajo.
- Incorporar criterios de seguridad y ergonomía en el diseño del sistema de almacenamiento.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1: Codificación y etiquetado** — Descripción corta: sistemas de codificación (SKU, códigos de barras, RFID) y prácticas de etiquetado.
 1. Definición de esquemas de codificación y estructura de códigos.
 2. Requisitos de etiquetas (información, durabilidad, legibilidad).
2. **Tema 2: Ubicación física y rotación de stock (FIFO/LIFO)** — Descripción corta: criterios para ubicación y reglas de rotación.
 1. Determinación de ubicaciones lógicas y prácticas de acceso.
 2. Aplicación de FIFO y/o LIFO según tipo de repuesto y caducidad.
3. **Tema 3: Seguridad y ergonomía en almacenamiento** — Descripción corta: medidas de seguridad, prevención de lesiones y cumplimiento normativo.
 1. Buenas prácticas ergonómicas y uso de equipos de protección.
 2. Seguridad de almacenamiento (estabilidad, peso, señalización).

Actividades

- **Actividad 1: Diseño de codificación y etiquetado para un conjunto de repuestos** — Crear un esquema de códigos y etiquetas para una muestra de artículos. Puntos clave: consistencia, legibilidad y trazabilidad. Aprendizajes: comprensión de la estructura de datos y comunicación de información de producto.
- **Actividad 2: Definición de ubicación física y reglas de rotación** — Propuesta de ubicación y reglas FIFO/LIFO para diferentes categorías de repuestos. Puntos clave: optimización de accesibilidad y control de stock. Aprendizajes: planificación de almacenamiento basada en flujo y caducidad.
- **Actividad 3: Seguridad y ergonomía en el diseño** — Evaluación de riesgos y propuesta de mejoras ergonómicas (altura de estanterías, equipos de manipulación, pausas). Puntos clave: seguridad ocupacional y bienestar del trabajador. Aprendizajes: integración de seguridad y ergonomía en el diseño.
- **Actividad 4: Informe de implementación** — Preparación de un informe de diseño con esquemas, etiquetas, ubicación y plan de implementación. Aprendizajes: síntesis y comunicación de un sistema completo.

Evaluación

La evaluación se orienta al diseño de un sistema de almacenamiento completo y seguro. Componentes:

- Calidad del esquema de codificación y etiquetado (30%).
- Razonamiento y adecuación de la ubicación física y reglas de rotación (30%).
- Integración de seguridad y ergonomía en el diseño (20%).
- Claridad del informe y viabilidad de implementación (20%).