

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

PROF. DANIEL LUIS SCHIAVONE

6 "A"

SECUENCIA DIDACTICA I

LA TECNOLOGÍA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

LA TECNOLOGÍA DESEMPEÑA UN PAPEL FUNDAMENTAL EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS. A TRAVÉS DEL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE NUEVAS HERRAMIENTAS, MÉTODOS Y SISTEMAS, SE BUSCA MEJORAR LA EFICIENCIA, REDUCIR COSTOS Y AUMENTAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.

LOS AVANCES TECNOLÓGICOS HAN PERMITIDO LA AUTOMATIZACIÓN DE TAREAS, LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN TIEMPO REAL. ADEMÁS, LA DIGITALIZACIÓN DE LOS PROCESOS HA FACILITADO EL MONITOREO Y CONTROL REMOTO DE LAS OPERACIONES.

PROCESOS PRODUCTIVOS

NOCIÓN DE PROCESO

UN PROCESO PRODUCTIVO ES EL CONJUNTO DE ACTIVIDADES Y OPERACIONES QUE TRANSFORMAN INSUMOS EN PRODUCTOS TERMINADOS O SEMIELABORADOS. ÉSTOS PROCESOS PUEDEN CLASIFICARSE EN CONTINUOS O DISCONTINUOS, DEPENDIENDO DE LA NATURALEZA DEL FLUJO DE PRODUCCIÓN.

ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. **ENTRADA:** RECEPCIÓN Y PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.
2. **TRANSFORMACIÓN:** PROCESAMIENTO DE LOS INSUMOS MEDIANTE OPERACIONES UNITARIAS.
3. **CONTROL DE CALIDAD:** EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO PARA GARANTIZAR SU CONFORMIDAD CON LOS ESTÁNDARES ESTABLECIDOS.
4. **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN:** ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADOS Y ORGANIZACIÓN PARA SU ENTREGA.

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN UN PROCESO PRODUCTIVO

- **MATERIA PRIMA:** MATERIALES UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN.
- **MANO DE OBRA:** PERSONAL QUE OPERA Y SUPERVISA EL PROCESO.
- **EQUIPOS Y MAQUINARIA:** HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA TRANSFORMAR LA MATERIA PRIMA.
- **ENERGÍA:** FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS.
- **TECNOLOGÍA:** SISTEMAS Y SOFTWARE QUE OPTIMIZAN LAS OPERACIONES.



**IPET 132
PARAVACHASCA**

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

ANÁLISIS SISTÉMICO DEL PROCESO PRODUCTIVO

EL ANÁLISIS SISTÉMICO CONSIDERA EL PROCESO PRODUCTIVO COMO UN SISTEMA COMPUESTO POR DISTINTOS ELEMENTOS INTERRELACIONADOS. ESTE ENFOQUE PERMITE IDENTIFICAR INEFICIENCIAS, OPTIMIZAR RECURSOS Y MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD GENERAL.

OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS

LAS OPERACIONES UNITARIAS SON LAS TRANSFORMACIONES FÍSICAS O QUÍMICAS QUE SUFRE LA MATERIA PRIMA EN UN PROCESO PRODUCTIVO. SE DIVIDEN EN:

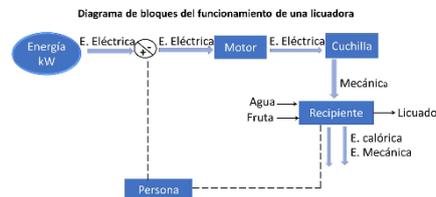
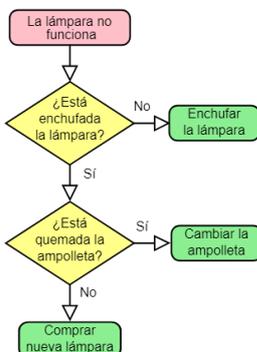
- **MECÁNICAS:** TRANSPORTE, TRITURACIÓN, MOLIENDA.
- **TÉRMICAS:** CALENTAMIENTO, REFRIGERACIÓN, EVAPORACIÓN.
- **QUÍMICAS:** REACCIONES, NEUTRALIZACIONES.
- **FÍSICAS:** FILTRACIÓN, SEDIMENTACIÓN, DESTILACIÓN.

LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES UNITARIAS VARÍAN SEGÚN LA NATURALEZA DEL PROCESO Y PUEDEN INCLUIR INTERCAMBIADORES DE CALOR, BOMBAS, COMPRESORES, REACTORES Y SECADORES.

REPRESENTACIONES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

PARA COMPRENDER Y DISEÑAR PROCESOS PRODUCTIVOS, SE UTILIZAN DIVERSAS REPRESENTACIONES VISUALES COMO:

- **DIAGRAMAS DE FLUJO:** REPRESENTAN EL RECORRIDO DE LOS MATERIALES Y OPERACIONES EN UN PROCESO.
- **DIAGRAMAS DE BLOQUES:** MUESTRAN LAS ETAPAS GENERALES DE PRODUCCIÓN SIN DETALLES ESPECÍFICOS.
- **GRÁFICOS Y TABLAS:** PERMITEN VISUALIZAR DATOS DE PRODUCCIÓN, EFICIENCIA Y COSTOS.
- **MAQUETAS:** MODELOS FÍSICOS A ESCALA QUE PERMITEN ESTUDIAR LA DISTRIBUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROCESO.



**IPET 132
PARAVACHASCA**

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

TECNOLOGÍA DE LOS SERVICIOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN

LOS SERVICIOS AUXILIARES SON ESENCIALES PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS. ENTRE ELLOS SE ENCUENTRAN:

SISTEMA DE CALEFACCIÓN

PROPORCIONA CALOR NECESARIO PARA PROCESOS INDUSTRIALES COMO SECADO, CURADO Y COCCIÓN. SE EMPLEAN CALDERAS, RADIADORES Y SISTEMAS DE VAPOR. EN INDUSTRIAS DE GRAN ESCALA, SE UTILIZAN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR PARA ASEGURAR LA EFICIENCIA TÉRMICA Y REDUCIR PÉRDIDAS DE ENERGÍA.

LOS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN INDUSTRIAL SON SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN QUE CALIENTAN ESPACIOS GRANDES, COMO NAVES, ALMACENES, FÁBRICAS E INVERNADEROS.

ALGUNOS TIPOS DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN INDUSTRIAL SON:

- **CONDUCTO RADIANTE:** UN SISTEMA DE ALTA TEMPERATURA QUE CALIENTA EL SISTEMA CON UNA CABEZA DE COMBUSTIÓN
- **TUBO RADIANTE:** UN SISTEMA QUE CALIENTA UN TUBO CON UN QUEMADOR DE BAJO CONSUMO
- **PANTALLAS CERÁMICAS:** UN SISTEMA ELÉCTRICO QUE LOCALIZA EL CALOR EN UN FOCO
- **SUELO RADIANTE:** UN SISTEMA QUE CALIENTA UN LÍQUIDO QUE ES DISTRIBUIDO POR TUBERÍAS
- **RADIADORES INDUSTRIALES:** SISTEMAS DE GRANDES DIMENSIONES QUE DISTRIBUYEN AGUA CONECTADA A UN GENERADOR
- **GENERADORES DE AIRE CALIENTE:** SISTEMAS QUE CIRCULAN GRANDES VOLÚMENES DE AIRE UNIFORMEMENTE
- **CALEFACTORES CERÁMICOS:** SISTEMAS QUE NO EXPULSAN HUMOS, NO CONSUMEN OXÍGENO Y NO APORTAN NI HUMEDAD NI MALOS OLORES AL AMBIENTE
- **CALEFACCIÓN A GASOIL:** UN SISTEMA ECONÓMICO QUE ES MUY USADO EN ESPACIOS INDUSTRIALES

LA CALEFACCIÓN INDUSTRIAL ES FUNDAMENTAL EN SECTORES COMO LA LOGÍSTICA, LA MANUFACTURA Y LA AGRICULTURA EN INVERNADEROS



IPET 132
PARAVACHASCA

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

UTILIZADO PARA CONTROLAR LA TEMPERATURA EN PROCESOS PRODUCTIVOS. INCLUYE ENFRIADORES, TORRES DE ENFRIAMIENTO Y SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN. EN INDUSTRIAS COMO LA ALIMENTARIA O FARMACÉUTICA, ESTOS SISTEMAS SON CRÍTICOS PARA MANTENER CONDICIONES ÓPTIMAS DE CONSERVACIÓN Y EVITAR DEGRADACIONES EN LOS PRODUCTOS.

TIPOS DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

CADA SISTEMA DE REFRIGERACIÓN ATIENDE A UNAS NECESIDADES CONCRETAS, POR LO QUE LOS TIPOS SE DIFERENCIAN EN BASE A LA TECNOLOGÍA Y AL REFRIGERANTE UTILIZADOS, LO CUAL INFLUYE DIRECTAMENTE EN LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA.

CON ESTO EN MENTE, A CONTINUACIÓN DETALLAMOS LOS TIPOS DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL BÁSICOS.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL POR AIRE

ES EL MÁS HABITUAL, Y AUNQUE SE UTILIZA MÁS FRECUENTEMENTE PARA ENFRIAR DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, TAMBIÉN SIRVE PARA CUALQUIER OTRA COSA.

¿CÓMO FUNCIONA? SE INCREMENTA EL ÁREA EN CONTACTO CON EL AIRE PARA QUE SU RANGO DE ACTUACIÓN SOBRE LA CANTIDAD DE CALOR A DISIPAR SEA MAYOR.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL PASIVA POR AIRE

LA OPCIÓN MÁS SENCILLA Y ECONÓMICA; ADEMÁS, AL NO TENER PARTES MÓVILES, TIENE UNA ALTÍSIMA DURABILIDAD.

¿CÓMO FUNCIONA? SE LE DENOMINA «PASIVA» PORQUE LA DISIPACIÓN DE CALOR OCURRE SIN TENER QUE EFECTUAR NINGÚN TRABAJO. SON SISTEMAS RAPIDÍSIMOS QUE PUEDEN ACABAR CON GRANDES CANTIDADES DE CALOR EN MUY POCO TIEMPO.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL ACTIVA POR AIRE

A DIFERENCIA DE LA PASIVA, ESTA SÍ REQUIERE DE UN TRABAJO PARA EXTRAER LA ENERGÍA EN FORMA DE CALOR, POR LO QUE REQUIEREN LA INSTALACIÓN DE CHILLERS.

¿CÓMO FUNCIONA? SE TRATA DE UN CIRCUITO CERRADO DE GAS REFRIGERANTE EN EL QUE NO PUEDEN FALTAR: UN COMPRESOR, UN CONDENSADOR, UN DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN, UN EVAPORADOR, UNA BOMBA DE IMPULSIÓN, UN DEPÓSITO Y, EVIDENTEMENTE, LA MÁQUINA A REFRIGERAR.

CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS

SON LA MEJOR ALTERNATIVA A LA REFRIGERACIÓN CONVENCIONAL, YA QUE SIMULAN EL ENFRIAMIENTO QUE TIENE LUGAR DE FORMA NATURAL EN LA NATURALEZA. CONTRIBUYEN A MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE, MANTIENEN LA HUMEDAD EN NIVELES ÓPTIMOS Y SE ADAPTAN A TODO TIPO DE ESPACIOS.



**IPET 132
PARAVACHASCA**

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

¿CÓMO FUNCIONA? EL AIRE ES ATRAÍDO HASTA LOS EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN MEDIANTE UN VENTILADOR, Y PASA A TRAVÉS DE UNAS ALMOHADILLAS MOJADAS DE AGUA.

EVAPORADORES DE CO₂

COMO ADELANTÁBAMOS AL PRINCIPIO, ESTA ES UNA DE ESAS ALTERNATIVAS MÁS RESPETUOSAS CON EL MEDIOAMBIENTE.

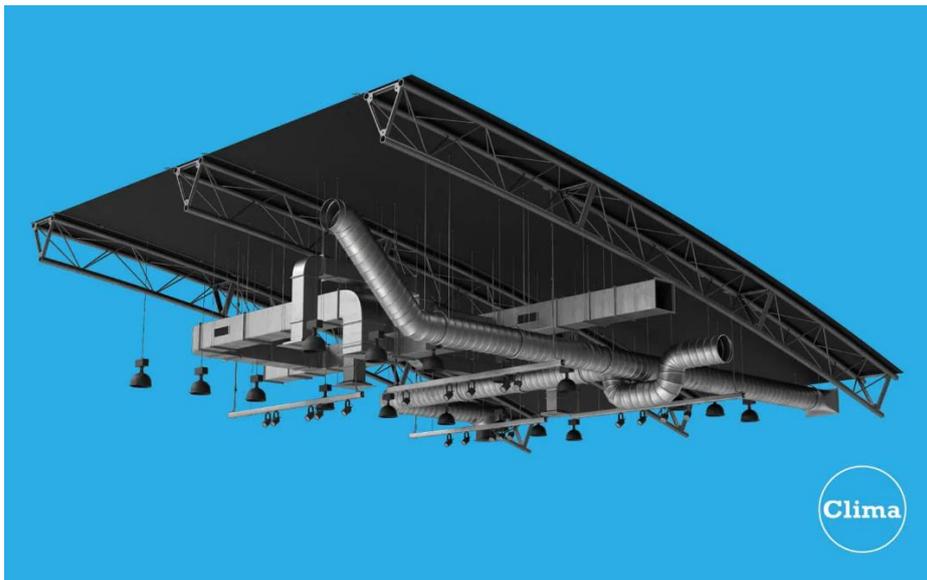
¿CÓMO FUNCIONA? ESTE SISTEMA INDIRECTO BOMBEA GLICOL A TRAVÉS DE UN ANILLO DE DISTRIBUCIÓN HACIA LOS PUNTOS DE SERVICIO DE LA INSTALACIÓN, DONDE HAY UNOS EVAPORADORES, ENCARGADOS DE NEUTRALIZAR EL CALOR.

DRY COOLERS DE ALTA TEMPERATURA PARA EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN

- INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL CON CO₂ TRANSCRÍTICO: EL CO₂ CEDE CALOR AL AMBIENTE SIN CONDENSARSE
- INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL CON CO₂ SUBCRÍTICO: EL CO₂ SE CONDENSA PARA ASEGURAR QUE LA TEMPERATURA DEL ESPACIO AL QUE EL CONDENSADOR DEBE CEDERLE EL CALOR ES INFERIOR A 32°C.

SISTEMAS DIRECTOS E INDIRECTOS

EVAPORACIÓN, COMPRESIÓN, CONDENSACIÓN Y EXPANSIÓN SUCEDEN EN LA MISMA ETAPA.



IPET 132 PARAVACHASCA

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

SE UTILIZA PARA ACCIONAR HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS Y EQUIPOS DE CONTROL AUTOMÁTICO. INCLUYE COMPRESORES, REDES DE DISTRIBUCIÓN Y FILTROS DE AIRE. ES AMPLIAMENTE UTILIZADO EN LÍNEAS DE ENSAMBLAJE, SISTEMAS DE PINTURA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, DONDE PROPORCIONA UNA FUENTE DE ENERGÍA LIMPIA Y EFICIENTE.

USO DEL AIRE COMPRIMIDO EN DIFERENTES SECTORES INDUSTRIALES

EL AIRE COMPRIMIDO ENCUENTRA APLICACIONES EN DIVERSOS SECTORES INDUSTRIALES, ALGUNOS DE LOS CUALES INCLUYEN:

- **INDUSTRIA MANUFACTURERA:** EL AIRE COMPRIMIDO SE UTILIZA EN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN, MÁQUINAS CNC, EQUIPOS DE ENSAMBLAJE Y SISTEMAS DE CONTROL NEUMÁTICO.
- **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ:** SE UTILIZA EN LA FABRICACIÓN DE AUTOMÓVILES PARA ALIMENTAR HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS, PINTAR CARROCERÍAS Y OPERAR SISTEMAS DE CONTROL NEUMÁTICO EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.
- **INDUSTRIA ALIMENTARIA:** EL AIRE COMPRIMIDO SE UTILIZA EN EL EMPAQUETADO DE ALIMENTOS, EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS A TRAVÉS DE TUBERÍAS Y LA OPERACIÓN DE EQUIPOS DE LIMPIEZA Y SECADO.
- **INDUSTRIA FARMACÉUTICA:** SE UTILIZA EN SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN, ASÍ COMO EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS QUE REQUIEREN ENTORNOS ESTÉRILES Y CONTROLADOS.
- **INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y GAS:** EL AIRE COMPRIMIDO SE UTILIZA EN EQUIPOS DE PERFORACIÓN, CONTROL DE VÁLVULAS Y SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN EN OPERACIONES DE EXTRACCIÓN Y REFINACIÓN.



SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

REGULA LA TEMPERATURA EN PROCESOS INDUSTRIALES Y PROTEGE EQUIPOS SENSIBLES AL CALOR. UTILIZA INTERCAMBIADORES DE CALOR, SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CIRCUITOS DE AGUA ENFRIADA. DEPENDIENDO DE LA APLICACIÓN, PUEDEN IMPLEMENTARSE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO POR AIRE, POR AGUA O MEDIANTE REFRIGERANTES ESPECÍFICOS PARA MAXIMIZAR LA EFICIENCIA Y EVITAR



IPET 132
PARAVACHASCA

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA:

SOBRECALENTAMIENTOS EN MAQUINARIA CRÍTICA.

LOS SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO INDUSTRIAL SON MECANISMOS QUE REDUCEN LA TEMPERATURA DE UN MEDIO A TRAVÉS DE UN INTERCAMBIO DE CALOR CON AIRE O AGUA. SE UTILIZAN EN DIVERSAS INDUSTRIAS PARA CONSERVAR PRODUCTOS, ENFRIAR PROCESOS DE FABRICACIÓN Y MANTENER TEMPERATURAS ESPECÍFICAS.

TIPOS DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO INDUSTRIAL

POR AIRE: AUMENTA LA SUPERFICIE DE CONTACTO CON EL AIRE PARA DISIPAR MÁS CALOR.

POR LÍQUIDO: UTILIZA UN REFRIGERANTE COMPUESTO POR AGUA Y ADITIVOS QUE CIRCULA POR DUCTOS.

EVAPORATIVOS: SIMULAN EL ENFRIAMIENTO NATURAL SOPLANDO SOBRE ALMOHADILLAS EMPAPADAS EN AGUA.

TORRES DE ENFRIAMIENTO: DISMINUYEN LA TEMPERATURA DEL AGUA EN GRANDES VOLÚMENES.

APLICACIONES

ALMACENAR O PROCESAR PRODUCTOS COMO FRUTAS, HORTALIZAS, CARNES, PESCADOS, PRECOCINADOS, HELADOS, O LÁCTEOS.

CONSERVAR PRODUCTOS PERECEDEROS.

MANTENER TEMPERATURAS ESPECÍFICAS EN CENTROS DE DATOS, PLANTAS QUÍMICAS Y OTRAS INSTALACIONES INDUSTRIALES.

EVITAR EL SOBRECALENTAMIENTO DE MOTORES, DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS O PROCESOS MECÁNICOS.

HAY QUE TENER EN CLARO QUE NO ES LO MISMO UN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO QUE UN SISTEMA DE REFRIGERACION EN LA INDUSTRIA. EL ENFRIAMIENTO ES EL PROCESO DE DISMINUIR LA TEMPERATURA DE UN OBJETO, MIENTRAS QUE LA REFRIGERACIÓN ES EL PROCESO DE ENFRIAR UN OBJETO A UNA TEMPERATURA INFERIOR A LA DE SU ENTORNO.



TODOS ESTOS SISTEMAS GARANTIZAN CONDICIONES ÓPTIMAS PARA LA PRODUCCIÓN Y CONTRIBUYEN A LA EFICIENCIA Y SEGURIDAD EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES.



IPET 132 PARAVACHASCA

TEMA:

FECHA:

HOJA Nº DE

Profesor:

FIRMA: