

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

TESIS DE GRADO

MANTENIMIENTO DE GENERADORES
DE VAPOR Y SU EQUIPO AUXILIAR
EN UNA FABRICA DE AZUCAR

JOSE ESCUDERO VELASQUEZ

PROMOCION 1961



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FAULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

APARTADO 1801

LIMA - PERU

TESIS DE GRADO

Para optar el Título de Ingeniero Mecánico y Electricista.

BACHILLER: José Escudero Velásquez

PROMOCION: 1961

"MANTENIMIENTO DE GENERADORES DE VAPOR Y SU EQUIPO AUXILIAR EN UNA FABRICA DE AZUCAR".

INTRODUCCION:

1. La industria azucarera en el País
2. Principales problemas de mantenimiento de los generadores de vapor y equipo auxiliar.
3. Tipos de mantenimiento
4. Organización de mantenimiento.

CONCLUSIONES:

Lima, 10 de Noviembre de 1967

mvc

INDICE

	Pag..
CAPITULO I.- LA INDUSTRIA AZUCARERA EN EL PAIS	1
SU DESARROLLO.	1
PROCESO INDUSTRIAL.	4
ESTADÍSTICAS.	17
CAPITULO II.- PRINCIPALES PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO DE LOS GENERADORES DE VAPOR Y EQUIPO AUXILIAR	20
EL GENERADOR DE VAPOR. MÉTODOS PARA OBTENER MEJORES EFICIENCIAS.	20
• TUBOS SUCIOS.	21
✓ DETERIOROS EN DIAFRAGMAS.	27
✓ MALA COMBUSTIÓN.	30
✓ EL AGUA DE ALIMENTACIÓN.	35
✓ EL SOBRECALENTADOR.	40
✓ EL ECONOMIZADOR.	50
✓ EL CALENTADOR DE AIRE.	52
AUXILIARES DE CALDEROS.	54
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE BAGAZO.	55
CONDUCTORES DE BAGAZO.	59
VENTILADORES DE TIRO.	62
✓ BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA.	65
CAPITULO III.-TIPOS DE MANTENIMIENTO	69
CARACTERÍSTICAS DE UNA ÓPTIMA POLÍTICA DE MANTENIMIENTO.	72
MÉTODO ILUSTRATIVO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	79
CAPITULO IV.- ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO	86
REQUERIMIENTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO.	
ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	89
EL CONTROL DE CALIDAD.	95
CONCLUSION'S	97

INTRODUCCION

LA SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA AZUCARERA NACIONAL SE SIGUE A GRAVANDO DÍA A DÍA Y LAS PERSPECTIVAS QUE ÉSTA MEJORE EN UN FUTURO PRÓXIMO SE TORNAN MÁS REMOTAS CONFORME TRANSCURRE EL TIEMPO.

LOS DIFERENTES ÓRGANOS DE PRENSA, LÍDERES POLÍTICOS, EMPRESAS Y ORGANIZACIONES SINDICALES, HAN DADO A CONOCER SU OPINIÓN EN ESTE PROBLEMA DE RESONANCIA NACIONAL, COINCIDIENDO TODOS EN QUE DEMANTENERSE O ACENTUARSE LA ACTUAL SITUACIÓN DOS PROBLEMAS INMEDIATOS DEBERÁN ENCARARSE EN FORMA URGENTE Y DECIDIDA: AUMENTO DEL PRECIO DEL AZÚCAR EN EL MERCADO INTERNO (COMO ESTÁ SUCEDIENDO EN LA ACTUALIDAD) Y POSIBLES DIFICULTADES ECONÓMICAS PARA LOS TRABAJADORES-AZUCAREROS QUE PUEDEN LLEGAR HASTA LA DESOCUPACIÓN.

LOS FACTORES DETERMINANTES DE ÉSTA CRISIS ESTÁN REPRESENTADOS POR LA CONTÍNUA BAJA DEL PRECIO DEL AZÚCAR EN LAS COTIZACIONES DEL MERCADO MUNDIAL Y LA REDUCCIÓN EN LA CUOTA PERUANA, LA CUAL NO LOGRA ESTABILIZARSE A PESAR DEL ÚLTIMO AUMENTO DE HACE UN TIEMPO, QUE PARA LA COMPRA LE TIENE ASIGNADA LOS ESTADOS UNIDOS.

ES BIEN CONOCIDO QUE LA INDUSTRIA AZUCARERA APORTA AL PRESUPUESTO NACIONAL, POR CONCEPTO DE DERECHOS DE EXPORTACIÓN, CONSIDERABLE VOLÚMEN DE INGRESOS.

LÓGICAMENTE AL REDUCIRSE LAS EXPORTACIONES POR DISMINUCIÓN DE LA CUOTA QUE SE VENDE A E.E.U.U. Y NO HABER DEMANDA DEL ARTÍCULO POR LAS BAJAS COTIZACIONES EN EL MERCADO MUNDIAL, SERÁN MENORES LOS INGRESOS QUE PERCIBIRÁ EL ERARIO NACIONAL, LO QUE TRAERÁ POR CONSIGUIENTE LA RESPECTIVA DESFINANCIACIÓN DEL MISMO. LA INDUSTRIA DEBE DESTINAR EL 30% DE SU PRODUCCIÓN PARA EL CONSUMO LOCAL QUE SE VENDE

A UN PRÉCIO QUE ESTÁ MUY POR DEBAJO DEL COSTO DE PRODUCCIÓN. AL HABERSE REDUCIDO LA CUOTA DE IMPORTACIÓN Y ESTANDO EN DESCENSO CONTINUO LA COTIZACIÓN DE PRÉCIOS EN EL MERCADO MUNDIAL NECESARIAMENTE HABRÁ QUE HACER LOS ESTUDIOS TENDIENTES A ESTABLECER UN PRECIO MÁS REALISTA DEL AZÚCAR DESTINADA AL CONSUMO LOCAL LO QUE SE HA REALIZADO EN FORMA UN TANTO RÁPIDA, HACE CORTO TIEMPO.

COMO NATURAL CONSECUENCIA DE ESTA SITUACIÓN CRÍTICA, LOS TRABAJADORES DE ESTA INDUSTRIA PODRÍAN VERSE AFECTADOS EN SUS INGRESOS-- PUÉS YA NO PERCIBIRÍAN DETERMINADAS SUMAS DE DINERO, QUE CUANDO LA PRODUCCIÓN SE EFECTÚA DE ACUERDO A UN BUEN ALICIENTE DE PARTE DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO, SE JUSTIFICAN. DE ACENTUARSE ESTA SITUACIÓN SERÁ NECESARIO HACER LOS AJUSTES DEL PERSONAL NECESARIOS EN LOS DIFERENTES INGENIOS AZUCAREROS, DEJANDO SOLO EN LOS PUESTOS INDISPENSABLES AL NÚMERO DE TRABAJADORES QUE SE REQUIERAN, CON LA CONSIGUIENTE DESOCUPACIÓN DE LOS DEMÁS.

ES IMPERATIVO PUÉS TANTO DE LAS EMPRESAS COMO DE LOS TRABAJADORES TOMAR PLENA CONCIENCIA DE ESTA SITUACIÓN PARA HACER UN FRENTE-- COMÚN QUE TRATE DE ENCONTRAR LAS SOLUCIONES EQUITATIVAS EN ESTE ÁLGIDO PROBLEMA DE LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL PAÍS, SOLUCIÓN QUE ADEMÁS REDUNRARÁ EN BENEFICIO PROPIO DE LOS TRABAJADORES PERMITIÉNDOLES ESTABILIDAD Y SEGURIDAD EN SU TRABAJO Y POSIBILIDADES DE NUEVAS MEJORAS SALARIALES.

UNO DE LOS FACTORES PRINCIPALES PARA LOGRAR VENCER ÉSTA SITUACIÓN SERÍA EL AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD. MEDIANTE EL INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD SE OBTIENE EL MEJOR APROVECHAMIENTO DEL ESFUERZO HUMANO, ASÍ COMO DEL EQUIPO Y LA MAQUINARIA, PRODUCIENDO MÁS EN EL -

MISMO TIEMPO Y DISMINUYENDO LOS COSTOS POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN.

EN UN INGENIO AZUCARERO, UNO DE LOS LUGARES MÁS INDICADOS - PARA REALIZAR REBAJAS EN LOS COSTOS ES EN LA PLANTA DE GENERACIÓN- DE VAPOR CONCRETAMENTE EN EL ÓPTIMO MANTENIMIENTO DE LA PLANTA, EFICIENTE PRODUCCIÓN DE VAPOR Y SU DEBIDO APROVECHAMIENTO EN LA FÁBRICA.

EL PRESENTE TRABAJO ESTÁ DESTINADO A PRESENTAR UN ESTUDIO , SI SE PUEDE LLAMAR ASÍ, SOBRE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS Y GENERALES QUE OCURREN EN LA CASA DE CALDEROS, CUYO COMBUSTIBLE EMPLEADO PARA GENERAR VAPOR ES EL BAGAZO O SEA EL RESIDUO DE LA CAÑA DE AZÚCAR - LUEGO DE PASAR POR LOS MOLINOS DEL TRAPICHE Y HABERSE OBTENIDO EL - JUGO DE LA CAÑA, Y PRESENTAR, SI NO SOLUCIONES A ESTOS DIVERSOS PROBLEMAS, CIERTOS CONSEJOS QUE SON FRUTO DE LA EXPERIENCIA DEL AUTOR- DE ESTE TRABAJO DURANTE SUS AÑOS DE LABOR EN ÉSTA INDUSTRIA.

EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE AZÚCAR DE LA CAÑA REQUIERE CANTIDADES CONSIDERABLES DE VAPOR Y LA GENERACIÓN EFICIENTE DE ÉSTE ES POR LO TANTO, UN FACTOR IMPORTANTE EN EL PRECIO DE ESTE ALIMENTO UNIVERSAL.

EN EL CASO PARTICULAR DE LA FÁBRICA DE AZÚCAR DE LA HACIENDA CARTAVIO, UBICADA EN EL NORTE DEL PAÍS ES HASTA CIERTO PUNTO FUNDAMENTAL EL REALIZAR UN EXCELENTE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA PLANTA, TRADUCIDOS ESTOS EN EL EFICIENTE FUNCIONAMIENTO DE LA -- MISMA, PUESTO QUE EN ESTA HACIENDA SE HA COMENZADO YA LA EXPANSIÓN- INDUSTRIAL PRIMERO CON LA RENOVACIÓN DE SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN - DE ALCOHOL Y RON, INSTALACIÓN DE LA PRIMERA PLANTA PARA PRODUCIR ÁCIDO ACÉTICO Y ÉSTERES EN EL PERÚ Y AHORA CON LA INICIACIÓN DE LA-

CONSTRUCCIÓN DE UNA MODERNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPEL. TODAS ESTAS INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEPENDEN DE UNA FORMA DIRECTA O INDIRECTA DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CALÓRICA Y ELÉCTRICA PRODUCIDAS AMBAS EN LA CASA DE FUERZA DE LA FÁBRICA.

ESTO ES CIERTO EN TODOS SUS ASPECTOS PUÉS EN LA ACTUALIDAD-- AL PRESENTARSE UNA FALLA EN LA PLANTA DE FUERZA, LLAMÉMOsla DISMINUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE VAPOR O INTERRUPCIÓN DEL FLUÍDO ELÉCTRICO, NO SOLO SE DISMINUIRÍA O INTERRUMPIRÍA LA MOLIENDA DE LA CAÑA, QUE COMO SE SABE ES DE FLUJO CONTÍNUO, ADEMÁS DE CAUSAR PROBLEMAS EN LA ELABORACIÓN, SINO QUE TAMBIÉN AFECTARÍA A SUS INDUSTRIAS DERIVADAS-- COMO SON PRINCIPALMENTE LA PLANTA DE ÁCIDO ACÉTICO, LA CUAL FUNCIONA GRADUALMENTE HASTA LOGRAR SU MAXIMA EFICIENCIA, LA DESTILERÍA DE ALCOHOL Y EN EL FUTURO LA PLANTA DE PAPEL AL INTERRUMPIR EL SUMINISTRO DE SU MATERIA PRIMA.

DE TODOS ESTOS PUNTOS TRATADOS ANTERIORMENTE VEMOS LA IMPORTANCIA QUE TIENE QUE EL FUNCIONAMIENTO DE TODO ESTE EQUIPO GENERADOR DE VAPOR TRABAJE BAJO PERFECTAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO. ADEMÁS DE ESTO, VEMOS TAMBIEN QUE CON TODAS ESAS INDUSTRIAS NUEVAS-- DERIVADAS DEL AZÚCAR SE PUEDE LOGRAR UNA REDUCCIÓN DEL PERSONAL EN LA FÁBRICA DE AZÚCAR, PERSONAL QUE CON LA CRISIS QUE SE PRESENTA ACTUALMENTE ADEMÁS DE LAS NUEVAS TÉCNICAS DE LA INDUSTRIA Y LA AUTOMATIZACIÓN, ESTÁ RESULTANDO EXCEDENTE, DE TAL MANERA QUE DICHO PERSONAL PASARÍA A LABORAR EN NUEVOS TRABAJOS, NUEVAS INDUSTRIAS SIN PELIGRO DE DESOCUPACIÓN, LOGRANDO DE ESTA MANERA INFLUIR NOTABLEMENTE EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS UNITARIOS Y TAMBIÉN MEJORAR LA SITUACIÓN-- EN LA QUE SE ENCUENTRA ESTA INDUSTRIA.

EN EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO TOMARÉ COMO REFERENCIA ALGUNOS MÉTODOS EMPLEADOS EN LA FÁBRICA DE AZÚCAR DE LA HACIENDA CARTAVIO. COMENZARÉ ESTE TRABAJO EXPONIENDO BREVEMENTE EL DESARROLLO DE ESTA INDUSTRIA EN EL PAÍS, PROSIGUIENDO LUEGO CON EL PROCESO INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR BASANDOME EN EL PROCESO QUE SE REALIZA EN LA FÁBRICA DE AZÚCAR DE LA HACIENDA CARTAVIO, PRESENTANDO TAMBIÉN ESTADÍSTICAS DE LOS ÚLTIMOS AÑOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN EL PAÍS.

LUEGO NOS OCUPAREMOS DE LOS PROBLEMAS DE ORDEN TÍPICO Y GENERALES QUE OCURREN EN ESTAS PLANTAS DE GENERACIÓN DE VAPOR QUE UTILIZAN EL BAGAZO COMO COMBUSTIBLE PASANDO A CONTINUACIÓN A ANALIZAR EL TIPO DE MANTENIMIENTO ADECUADO PARA ESTAS PLANTAS, LAS NORMAS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO COMO TAMBIÉN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

AGRADEZCO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, LA COORDINACION Y ASESORAMIENTO EN EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

SU DESARROLLO

EL AZÚCAR, ALIMENTO UNIVERSAL, ES UN PRODUCTO DE SUMA IMPORTANCIA PARA NUESTRA NUTRICIÓN, PUESTO QUE AL SER SUS COMPONENTES HIDRATOS DE CARBONO, PODEMOS ENCONTRAR EN ÉL UNA CANTIDAD NECESARIA DE CALORÍAS. EN EL PERÚ ESTE PRODUCTO LO OBTENEMOS MEDIANTE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE TENEMOS EL CLIMA APROPIADO PARA EL CULTIVO Y DESARROLLO DE DICHA GRAMÍNEA. SU COMPOSICIÓN PROMEDIO ES LA SIGUIENTE:

AGUA	70%	AZUCARES . .	14%	CENIZAS . .	10%
FIBRA . .	14 - 15%	OTROS . .	0.5%		

ENTRE LOS AZÚCARES SE ENCUENTRAN LA GLUCOSA Y LA DEXTROSA (AZÚCARES REDUCTORES 1%) Y TAMBIÉN LA SACAROSA (12 A 14%).

LOS ELEMENTOS PRINCIPALES SON LA SACAROSA Y LA FIBRA. EL INICIO DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL PERÚ SE CREE QUE FUÉ REALIZADO POR LOS ESPAÑOLES EN AÑOS POSTERIORES A LA CONQUISTA DEL IMPERIO INCAICO. EN LOS COMIENZOS DE SU DESARROLLO, EL PRINCIPAL PROBLEMA A QUE SE ENFRENTABA ÉSTA INDUSTRIA ERA LA ESCASEZ DE MANO DE OBRA LO QUE LLEVÓ A LA NECESIDAD DE LA IMPORTACIÓN DE ESCLAVOS NEGROS, COSA COMÚN EN ESOS TIEMPOS.

VINIERON LUEGO DISTINTAS ÉPOCAS DE LA HISTORIA QUE REPERCU TIERON EN UNA U OTRA FORMA EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

DURANTE EL VIRREYNATO ÉSTE FUÉ UNAS VECES PROTEGIDO Y OTRAS POSTERGADO, EN LA ÉPOCA DE LA INDEPENDENCIA DURANTE LA CUAL EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN GENERAL ESTUVO ESTANCADO COMO CONSECUEN

CIA LÓGICA DEL MOMENTO DE ANORMALIDAD EN QUE SE VIVÍA.

EN 1849 COMENZÓ EL RESTABLECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AZUCARERA PERUANA DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN QUE VIVÍA EUROPA Y A LA PACIFICACIÓN DEL PAÍS DURANTE EL GOBIERNO DEL MARISCAL CASTILLA. ÉSTE PERÍODO DURA HASTA APROXIMADAMENTE 1879 AÑO DE LA GUERRA CON CHILE, LO QUE ORIGINÓ JUNTO A OTRAS RAZONES EL DECLINAMIENTO DE LA INDUSTRIA LA QUE VUELVE A SURGIR A FINES DEL SIGLO ENTRE LOS AÑOS DE 1897 A 1900.

DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS DEL PRESENTE SIGLO, SE PRODUJO UNA CRISIS EN EL MERCADO DEL AZÚCAR DE CAÑA DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA POLÍTICA PROTECCIONISTA DE LOS PAÍSES EUROPEOS QUE PRODUCÍAN AZÚCAR DE BETERRAGA. ÉSTA FUÉ SOLUCIONADA DURANTE LA CONFERENCIA DE BRUSELAS EN 1902.

LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR TUVO UN PERÍODO DE AUGE POR LA BAJA EN EUROPA DE LA PRODUCCIÓN DEL AZÚCAR DE BETERRAGA COMO CONSECUENCIA DE LA 1ª. GUERRA MUNDIAL, EL QUE SE PROLONGÓ HASTA EL AÑO 1924 EN QUE ÉSTA ÚLTIMA INDUSTRIA LOGRÓ NIVELAR SU PRODUCCIÓN.

ESTO AFECTÓ NUEVAMENTE EL DESARROLLO DE NUESTRA INDUSTRIA LA QUE CON LA CRISIS ECONÓMICA GENERAL QUE OCURRIÓ EN EL MUNDO A FINES DE 1929, SE AGRAVÓ AÚN MÁS. DURANTE EL PERÍODO QUE TRANSCURRIÓ ENTRE ESE AÑO Y EL DE 1950, CERRARON MUCHOS INGENIOS EXISTENTES EN EL PAÍS.

LAS MODIFICACIONES TÉCNICAS QUE EMPEZARON A REALIZARSE AL COMENZAR LA DÉCADA DE 1950 PERMITIÓ EL PROGRESO DE NUESTRA INDUSTRIA, HASTA QUE EN 1961 CON LA ASIGNACIÓN DE UNA CUOTA EXTRAORDINARIA EN EL MERCADO NORTEAMERICANO, DEBIDO A LA RESIGNACIÓN DE LA CUO

TA CUBANA A LOS PAÍSES ABASTECEDORES DE ESE MERCADO SE LOGRÓ UNA
PANSIÓN ENORME EN LA PRODUCCIÓN DEL AZÚCAR DE CAÑA.

COMO CONSECUENCIA DE LAS REDUCCIONES CONTÍNUAS A QUE ES SO-
METIDA LA CUOTA PERUANA EN EL MERCADO DE LOS EE. UU. Y A LAS BAJAS
EN EL PRECIO DE ESTE PRODUCTO EN EL MERCADO MUNDIAL, LOS DIVERSOS -
INGENIOS AZUCAREROS HAN COMENZADO A INDUSTRIALIZAR LOS SUB-PRODUC--
TOS LO QUE HA DADO LUGAR A LA FABRICACIÓN Y OBTENCIÓN DEL PAPEL ,
ALCOHOL, ÁCIDO ACÉTICO, PLÁSTICOS, ETC.

LA ACTUAL ETAPA QUE ESTÁ VIVIENDO LA INDUSTRIA AZUCARERA PE
RUANA DEBE MEJORAR EN EL FUTURO CON LAS NUEVAS TÉCNICAS TANTO EN LO
QUE SE REFIERE A LABORES DE CAMPO, COMO DE FÁBRICA, LO QUE PERMITI-
RÁ SIN LUGAR A DUDAS LA DISMINUCIÓN EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.

CAPITULO

LA INDUSTRIA AZUCARERA

EN EL PAIS

PROCESO INDUSTRIAL

CARTAVIO S. A., LA SEGUNDA EMPRESA EN VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN EL PERÚ, ESTÁ SITUADA SOBRE LA COSTA DEL PACÍFICO A -- 600 KM. AL NORTE DE LIMA EN EL VALLE DE CHICAMA DONDE LA INDUSTRIA PERUANA DEL AZÚCAR NACIÓ HACE MÁS DE 400 AÑOS.

CARTAVIO POSEE UNA INDUSTRIA COMPLEJA Y COMPLETAMENTE AUTOSUFICIENTE QUE INCLUYE 6,000 HECTÁREAS DE CAÑA DE AZÚCAR, UNA FÁBRICA DE AZÚCAR CON UNA CAPACIDAD DE MOLIENDA DE 1500,000 TONS. MÉTRICAS DE CAÑA Y UNA PRODUCCIÓN DE 172,500 TONS. MÉTRICAS DE AZÚCAR -- BRUTO POR AÑO, UNA PLANTA DE RON CON CAPACIDAD DE 750,000 LTRS. POR AÑO. ADEMÁS EN CARTAVIO SE HA INSTALADO LA PRIMERA PLANTA DE ACIDO-ACÉTICO Y ESTERES EN EL PERÚ PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS CUALES CUENTA CON UNA NUEVA DESTILERÍA DE ALCOHOL. SE CALCULA QUE PARA FINES -- DEL AÑO DE 1968 ESTARÁ EN FUNCIONAMIENTO UNA MODERNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PAPEL DE BAGAZO.

ESTADISTICA DE PRODUCCION 1960 - 66

(INCLUSO COLONOS)

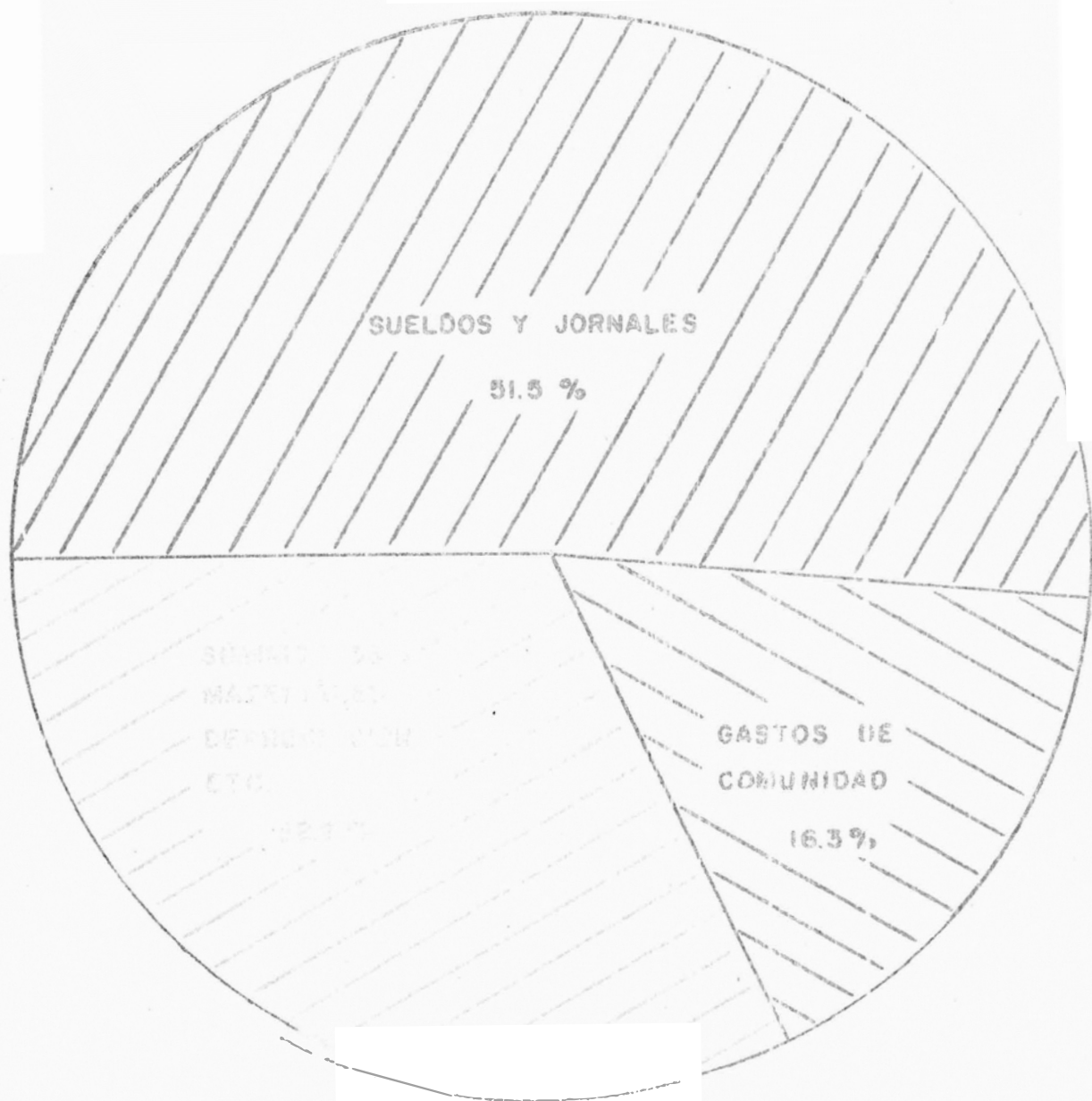
(000 TONS.MÉTRICAS)

(000 LITROS)

	CAÑA MOLIDA	AZÚCAR RUBIA	RON
1960	951	112	383
1961	954	111	486
1962	1,028	114	545
1963	1,025	139	478
1964	1,110	122	521
1965	1,297	137	433
1966	1,311	135	

COSTO DE PRODUCCION

(Oct. 1966)



APROXIMADAMENTE EL 50% DE LA CAÑA MOLIDA EN CARTAVIO ES PROPORCIONADA POR LOS SEMBRADORES VECINOS QUE PAGAN UNA CUOTA EN AZÚCAR PARA TENER DERECHO A PROCESAR SU CAÑA EN NUESTRO INGENIO. ESTA CAÑA DE COLONOS ES TRANSPORTADA AL INGENIO EN CAMIONES EN LA ACTUALIDAD PUÉS HASTA EL AÑO PASADO SE UTILIZABAN PARA EL TRANSPORTE DE LA CAÑA DE ALGUNOS COLONOS, CARROS DE FERROCARRIL LOS CUALES HAN DESAPARECIDO PARA DAR PASO A LOS CAMIONES TRANSPORTADORES.

CARTAVIO S. A. ES LA PRIMERA ENTRE LOS PRODUCTORES PERUANOS DE AZÚCAR QUE HA LOGRADO MECANIZAR SUS OPERACIONES AGRÍCOLAS Y DE COSECHA. TODA NUESTRA CAÑA CORTADA A MÁQUINA Y TRANSPORTADA AL INGENIO POR TRAILERS DE 25 TONELADAS SOBRE UNA RED DE BUENAS CARRETERAS Y CAMINOS AFIRMADOS.

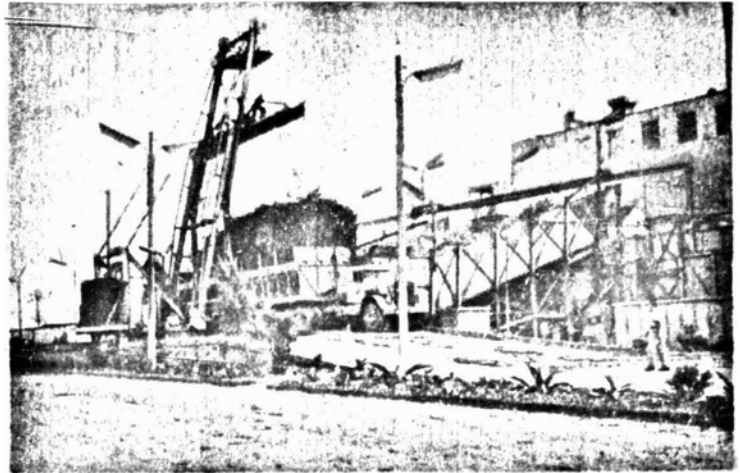
EL AZÚCAR ENVASADA, RUBIA Y REFINADA Y MELAZA SON TRANSPORTADAS AL PUERTO DE SALAVERRY POR CARRETERA. COMO UN COMPLEMENTO A LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES, CARTAVIO S. A. MANTIENE UNA CIUDAD CON TODOS LOS SERVICIOS NECESARIOS PARA LA COMUNIDAD, DE UNA POBLACIÓN TOTAL DE 16,500 HABITANTES DE LOS CUALES 2,230 PERSONAS TRABAJAN DIRECTAMENTE PARA LA COMPAÑÍA.

A CONTINUACIÓN HAREMOS UN DESARROLLO DEL PROCESO INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR LUEGO DE SU COSECHA ES DECIR DESDE EL MOMENTO EN QUE LLEGA A LA FÁBRICA. COMENZAREMOS CON LA DESCARGA DE CAÑA.

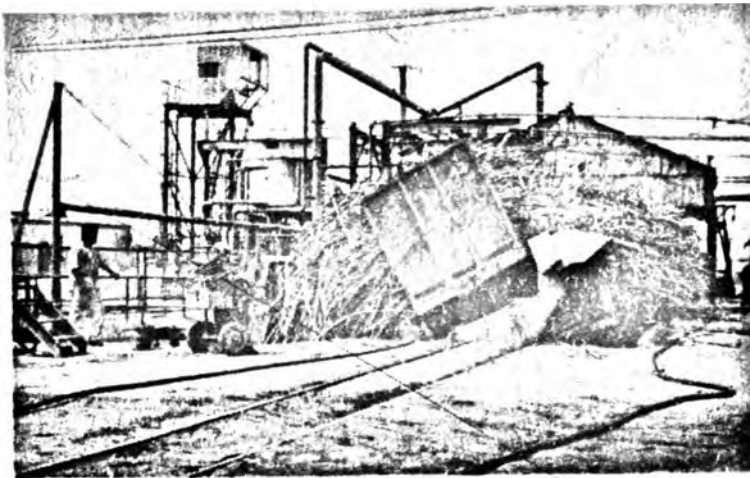
DESCARGA DE LA CAÑA.- EN CARTAVIO SE MUELE APROXIMADAMENTE UN PROMEDIO DE 2,500 TONELADAS DE CAÑA QUE PERTENECEN A LOS CAMPOS DE CARTAVIO Y SUS ANEXOS NEPEN, NAZARENO Y MONCADA. ESTA CAÑA ES TRANSPORTADA EN CAMIONES TRAILERS DE 25 TONELADAS DE CAPACIDAD, 1,200 TONELADAS QUE ENVIAN CHIQUITOY Y PAIJAN LLEGAN EN CAMIONES CON TOLVA DE CA



**Carguío y transporte
de la caña**



**Grúa Hilo y mesas alimentadoras par
descarga y almacenaje de caña de ca-
miones.**



**Volteador hidráulico de carros para de-
carga de caña de carros de ferrocarril**

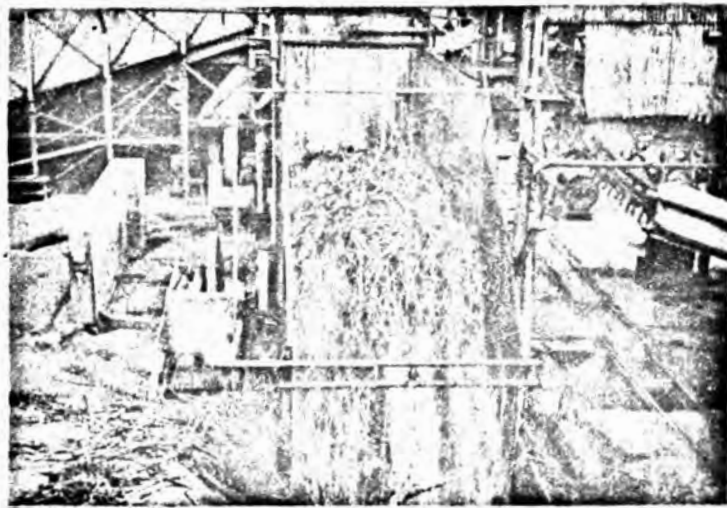
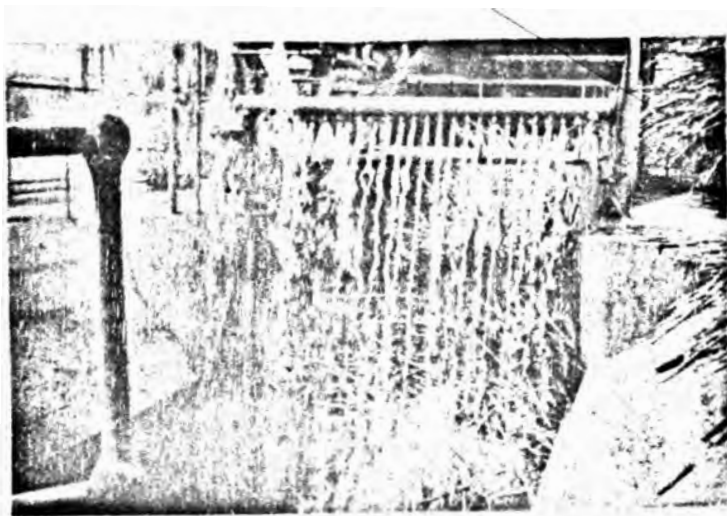
DENA DE 10 TONELADAS DE CAPACIDAD Y 1,600 TONELADAS QUE ENVIAN CHI--
CLÍN Y CASA GRANDE LLEGAN EN CARROS DEL F.F.C.C. LA CAÑA DE CAMIONES
SE ALMACENA A MEDIDA QUE LLEGAN EN DOS MESAS ALIMENTADORAS. PARA DES-
CARGAR LOS CAMIONES SE USA LA GRUA HILO DE DISEÑO ESPECIAL QUE PERMI-
TE TRANSFERIR LA CAÑA DE UN TRAILER O CAMIÓN A LAS MESAS EN UNA SOLA-
OPERACIÓN QUE TOMA APROXIMADAMENTE DOS MINUTOS.

LA CAÑA ALMACENADA EN LAS MESAS ES ENVIADA AL TRAPICHE POR ME-
DIO DE UNA SERIE DE CONDUCTORES VIGAS Y CADENAS DE ARRASTRE. POR OTRA
PARTE, LA CAÑA DE CARROS DEL F.F.C.C. QUEDA ALMACENADA EN LOS MISMOS-
CARROS EN EL PATIO DE LA FÁBRICA HASTA EL MOMENTO EN QUE DEBE SER EN-
TREGADA AL TRAPICHE PARA LA MOLIENDA. EL MEDIO UTILIZADO PARA DESCAR-
GAR LOS CARROS DEL F.F. C.C. ES EL VOLTEADOR HIDRÁULICO DE CARROS QUE
TRANSFIERE EN UNA SOLA OPERACIÓN EL CONTENIDO DE MÁS O MENOS 10 TONE-
LADAS DEL CARRO CONDUCTOR DE CAÑA QUE LA LLEVA AL TRAPICHE.

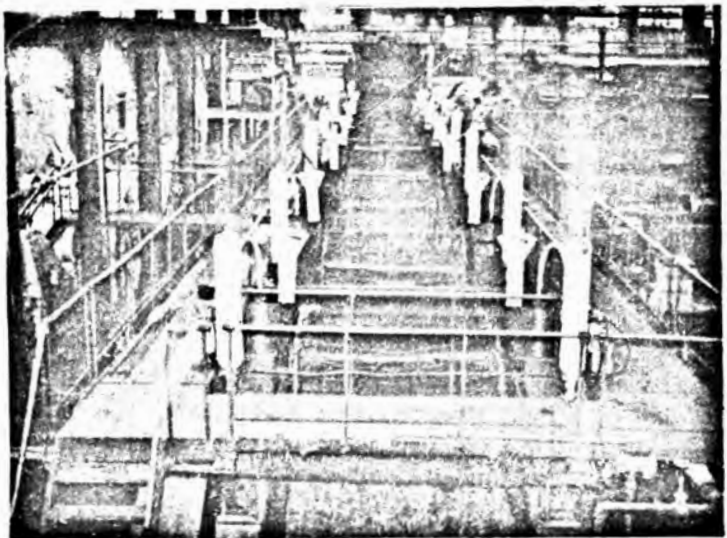
TANTO LOS TRAILERS COMO LOS CAMIONES Y LOS CARROS DE FERROCA-
RRIL SON PESADOS ANTES DE SER DESCARGADOS PARA CONOCER EL PESO DE CA-
ÑA DE CADA HACIENDA QUE ENTRA A MOLERSE.

A PARTIR DE JUNIO DEL PRESENTE AÑO EL VOLTEADOR DE CAÑA HA -
QUEDADO FUERA DE SERVICIO PUES LOS CCLONOS QUE TRANSPORTABAN SU CAÑA
POR FERROCARRIL HAN CAMBIADO AL TRANSPORTE POR CAMIONES. EN EL FUTURO
SE PIENSA UTILIZAR LA ZONA OCUPADA POR EL VOLTEADOR PARA INSTALAR UN
SISTEMA DE DESCARGA DE CAÑA PARA TRAILERS O CAMIONES SIMILAR AL EXIS-
TENTE CON EL OBJETO DE UTILIZARLOS EN CASOS DE EMERGENCIA.

LAVADO DE LA CAÑA.- POR EFECTO DEL CORTE Y CARGUÍO MECÁNICO LA CAÑA
LLEGA A LA FÁBRICA CON CIERTA CANTIDAD DE TIERRA Y BASURA DEL CAMPO .
LA ELIMINACIÓN DE ESTA TIERRA Y BASURA ES DE SUMA IMPORTANCIA EN ESTA



Dos vistas del lavado de la caña en los conductores de caña.



El trapiche, baterías de molinos que extraen el jugo de la caña por presión entre masas de fierro fundido.

ETAPA PARA EVITAR DESGASTE DE LAS MASAS DEL TRAPICHE Y DE LAS BOM--
DE JUGO, ADEMÁS DE LAS DIFICULTADES QUE OCASIONA TANTO EN LO QUE -
RESPECTA A LA CLARIFICACIÓN COMO EN LO RELACIONADO A LA GENERACIÓN--
DE VAPOR.

EL LAVADO DE LA CAÑA EN CARTAVIO SE EFECTÚA EN LOS CONDUCTO
RES A MEDIDA QUE LA CAÑA PASA HACIA EL TRAPICHE POR MEDIO DE TOBE--
RAS DISPUESTAS A LO ANCHO DEL CONDUCTOR. LA CANTIDAD DE AGUA UTILI
ZADA EN ESTA OPERACIÓN ES DE APROXIMADAMENTE 4,000 GALONES DE AGUA--
CALIENTE POR MINUTO, LA QUE VIENE DE LOS CUADROS Y TACHOS, LUEGO RE
TORNA UNA PARTE A LA ENFRIADERA Y LA OTRA AL CAMPO.

PREPARACIÓN DE LA CAÑA Y MOLIENDA. - DESPUÉS DEL LAVADO DE LA CAÑA -
Y MIENTRAS CONTINÚA EN EL CONDUCTOR, LA CAÑA ES SOMETIDA A LA OPERA
CIÓN DEL PICADO POR MEDIO DE MACHETES ROTATIVOS DISPUESTOS A LO AN
CHO DEL CONDUCTOR.

EN CARTAVIO EXISTEN 3 JUEGOS DE MACHETES EN EL CONDUCTOR PRINCIPAL:
EL 1º COLOCADO A UNA ALTURA DE 36" SOBRE EL CONDUCTOR, MOVIDO POR--
UNA TURBINA DE VAPOR DE 710 HP ; EL 2º COLOCADO A 20" SOBRE EL CON
DUCTOR Y MOVIDO POR EL MOTOR ELÉCTRICO DE 350 HP Y EL 3º COLOCA--
DO A $1 \cdot \frac{1}{2}$ " DEL CONDUCTOR Y ES MOVIDO POR UNA TURBINA DE VAPOR DE
820HP. ' DESPUÉS DE SER SOMETIDA A ÉSTE TRIPLE PICADO, LA CAÑA SE EN
CUENTRA PREPARADA PARA LA MOLIENDA ES DECIR LO SUFICIENTEMENTE DES--
MENÚZADA PARA PERMITIR UN BUEN TRABAJO DE EXTRACCIÓN DEL JUGO QUE -
CONTIENE EL AZÚCAR.

LA MOLIENDA PROPIAMENTE DICHA SE EFECTÚA EN 6 BATERÍAS DE
MOLINOS DISPUESTOS DE TAL MANERA QUE LA CAÑA DEBE PASAR ENTRE 3 MA--
SAS UNA SUPERIOR Y DOS INFERIORES CADA UNA DE 78" DE LARGO POR 39 "

DE DIÁMETRO. EL EXPRIMIDO DEL JUGO SE EFECTÚA EN LOS MOLINOS, CON AYUDA DE PRESIÓN HIDRÁULICA DE APROXIMADAMENTE 260 TONELADAS SOBRE LA MASA SUPERIOR, ESTA OPERACIÓN REPETIDA SUCESIVAMENTE SEIS VECES PERMITE SACER PRACTICAMENTE TODO EL JUGO QUE CONTIENE LA CAÑA. HABLANDO EN TÉRMINOS DE LA CANTIDAD DE AZÚCAR QUE CONTIENE, SE LLEGA A EXTRAER UN PROMEDIO DE 95.5% DEL TOTAL CONTENIDO EN LA CAÑA, ESTA CIFRA QUE ES UNA DE LAS QUE INDICA EL GRADO DE EFICIENCIA CON QUE TRABAJA EL TRAPICHE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE EXTRACCIÓN, CUANTO MAYOR ESTA, MEJOR EL TRABAJO DEL TRAPICHE.

MACERACIÓN O IMBIBICIÓN COMPUESTA.- CON EL OBJETO DE OBTENER EL MAYOR GRADO DE EXTRACCIÓN SE AÑADE AGUA AL BAGAZO QUE SALE DEL PENÚLTIMO MOLINO A FIN DE DISOLVER LA SACAROSA QUE AÚN CONTIENE Y FACILITAR SU EXTRACCIÓN POR EL ÚLTIMO MOLINO. COMO EL JUGO QUE ESTE ÚLTIMO MOLINO EXTRAE ES MUY DILUIDO, SE EMPLEA PARA REMOJAR EL BAGAZO QUE SALE DEL ANTEPENÚLTIMO MOLINO, REPITIENDO LA MISMA OPERACIÓN DE REGRESAR EL JUGO DE CADA UNA DE LAS TRES BATERÍAS DE MOLINOS A LOS MOLINOS ANTERIORES SIEMPRE CON EL OBJETO DE FACILITAR LA EXTRACCIÓN DE LA MAYOR CANTIDAD DE SACAROSA POSIBLE.

EL JUGO DEL CHANCADOR (O PRIMERA BATERÍA DE MOLINOS) Y EL DE LOS MOLINOS SIGUIENTES ES RECIBIDO EN UN TANQUE AL COSTADO DEL TRAPICHE Y ENVIADO POR MEDIO DE UNA BOMBA A LAS ZARANDAS VIBRATORIAS O CEDAZOS QUE SEPARAN LOS PEDAZOS DE BAGAZO QUE CAEN JUNTAMENTE CON EL JUGO EN EL TRAPICHE. EL JUGO COLADO, ES ENVIADO CON AYUDA DE OTRA BOMBA A LAS BALANZAS DEL DEPARTAMENTO DE ELABORACIÓN PARA CONTINUAR CON EL PROCESO DE FABRICACIÓN.

EL RESIDUO FIBROSO QUE SALE DE LA ÚLTIMA BATERÍA DE MOLINOS- EL BAGAZO FINAL O SIMPLEMENTE BAGAZO QUE CONSTITUYE APROXIMADAMENTE- EL 33 % DEL PESO DE LA CAÑA. ÉSTE BAGAZO LLEVA APROXIMADAMENTE 2.5% DE SACAROSA Y 50 % DE AGUA. EN NUESTRO MEDIO Y EN LA GRAN MAYORÍA - DE INGENIOS, EL BAGAZO ES UTILIZADO COMO COMBUSTIBLE EN LOS CALDEROS.

DEBEMOS ANOTAR QUE EL SISTEMA MOTRÍZ DEL TRAPICHE DE CARTAVIO ES UNO DE LOS MÁS MODERNOS QUE EXISTEN. CADA UNA DE LAS BATERÍAS DE MOLINOS ES ACCIONADA POR UNA TURBINA DE VAPOR DE 820 HP QUE TRABAJA- CON VAPOR DE 180 LBS. DE PRESIÓN POR PULGADA CUADRADA Y A 3,500 4,500 REVOLUCIONES POR MINUTO.

LA FUERZA DE ESTAS TURBINAS SE TRASMITE A LOS MOLINOS POR - MEDIO DE DOBLE JUEGO DE REDUCTORES DE VELOCIDAD, EL PRIMERO, DIRECTA- MENTE ACOPLADO A LA TURBINA REDUCE LA VELOCIDAD DE 4,500 R.P.M. A 680 R.P.M. Y EL SEGUNDO O REDUCTOR DE BAJA VELOCIDAD DE 680 R.P.M. A 7 R.P.M. TODO EL SISTEMA MOTRÍZ ASI COMO LOS CONTROLES TANTO EN - LAS TURBINAS COMO DE LAS BOMBAS ZARANDAS, CONDUCTORES INTERMEDIOS, - CONDUCTOR DE BAGACILLO, ETC. ESTÁN CENTRALIZADOS EN UN SOLO TABLERO- MANEJADO POR UN OPERADOR. ÉSTE TABLERO DE CONTROL PERMITE ARRANCAR - O PARAR CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS MENCIONADOS CON SOLO APRETAR UNO DE LOS NUMEROSOS BOTONES QUE TIENE EL TABLERO.

CLARIFICACIÓN DEL JUGO.- ÉL JUGO COLADO QUE LLEGA AL DEPARTAMENTO - DE ELABORACIÓN Y QUE RECIBE EL NOMBRE DE JUGO MEZCLADO, ES PESADO EN DOS BALANZAS AUTOMÁTICAS DE CUATRO TONELADAS DE CAPACIDAD CADA UNA- QUE DAN EL PESO EXACTO DEL JUGO EXTRAÍDO POR EL TRAPICHE DE ESTA MA- NERA SE DETERMINA EL TONELAJE DE JUGO QUE CORRESPONDE AL TONELAJE DE

CAÑA MOLIDA.

DE CADA DESCARGA DE LA BALANZA SE EXTRAE UNA PEQUEÑA MUESTRA DE JUGO QUE SE ACUMULA EN UNA MUESTRA GENERAL Y CADA HORA O CADA VEZ QUE HAYA UN CAMBIO DE CAÑA EN EL TRAPICHE SE RETIRA DICHA MUESTRA Y SE HACE UN ANÁLISIS PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE SACAROSA CORRESPONDIENTE AL CAMPO O HACIENDA QUE ESTÁ MOLRIENDO. DE ESTA MANERA SE DETERMINA TAMBIÉN EL TONELAJE DE SACAROSA QUE ENTRA AL DEPARTAMENTO DE ELABORACIÓN.

EL PESO DEL JUGO MEZCLADO ES APROXIMADAMENTE EL 90% DEL PESO TOTAL DE LA CAÑA Y TIENE UN PH DE 5.2 A 5.6 Ó SEA QUE ES LIGERAMENTE ÁCIDO, VIENE ACOMPAÑADO DE IMPUREZAS COMO ARENA, BAGACILLO, SÍLICE SOLUBLE, SUSTANCIAS COLORANTES, GOMAS, CERAS, ALBÚMINAS, ÁCIDOS ORGÁNICOS ETC. LAS QUE SE TRATAN DE ELIMINAR MEDIANTE UN PROCESO DE CLARIFICACIÓN QUE CONSISTE PRIMERO EN TRATAR AL JUGO EN FRÍO CON LECHADA DE CAL PARA ELIMINAR LA ACIDEZ LEVANTANDO EL PH A 7.6 - 8.0 Y EVITAR DE ESTA MANERA QUE CUANDO SE CALIENTE EL JUGO PARTE DE SU CONTENIDO DE SACAROSA SE TRANSFORME EN GLUCOSA QUE ES UN TIPO DE AZÚCAR QUE NO CRISTALIZA, SIENDO EN CONSECUENCIA UN PELIGRO PARA EL PROCESO DE FABRICACIÓN .

AL JUGO TRATADO CON CAL QUE RECIBE EL NOMBRE DE JUGO ENCALADO SE LE BOMBEA A TRAVÉS DE OCHO CALENTADORES QUE ELEVAN SU TEMPERATURA A 220° F. Ó SEA A MÁS DE SU TEMPERATURA DE EBULLICIÓN QUE ES APROXIMADA A LA DEL AGUA (212° F) LO QUE ORIGINA UNA FLOCULACIÓN DE LA MAYOR PARTE DE LAS IMPUREZAS Y FINALMENTE PASA A DECANTARSE EN CLARIFICADORES ESPECIALES DE DONDE SE OBTIENE UN JUGO CLARIFICADO TRANSPARENTE DE COLOR QUE VARÍA DEL AMARILLO LIMÓN A TÉ CARGADO DE ACUERDO AL TIPO Y CALIDAD DE LA CAÑA QUE SE ESTÁ MOLRIENDO Y DE REACCIÓN-

NEUTRA CON UN PH DE 6.8 A 7.2. HAY JUGOS REBELDES QUE NO CLARIFICAN CON FACILIDAD SIENDO NECESARIO AÑADIRLE REACTIVOS QUE AYUDEN A FLOCULAR LAS IMPUREZAS QUE DE OTRA MANERA SERÍAN ARRASTRADAS POR EL JUGO-CLARIFICADO, LOS COMUNMENTE USADOS SON EL ÁCIDO FOSFÓRICO, EL SEPARAN, EL CIDIPUR, QUE SON COLOIDES DE GRAN DISPERSIÓN.

LAS IMPUREZAS SE ASIENTAN EN FORMA DE LODO EN EL FONDO DE LOS CLARIFICADORES Y RECIBEN EL NOMBRE DE CACHAZA, CONTIENEN ELEVADO PORCENTAJE DE SACAROZA QUE ES NECESARIO RECUPERAR, ÉSTO SE LOGRA MEDIANTE BOMBAS DE DIAFRAGMA FILTRÁNDOSE ESTA CACHAZA EN CINCO FILTROS-ROTATIVOS OLIVER DESPUÉS DE HABERLAS MEZCLADO PREVIAMENTE CON BAGACILLO FINO QUE HACE DE AUXILIAR FILTRANTE AYUDANDO A LA FORMACIÓN DE LA TORTA QUE SE ADHIERE AL TAMBOR DEL FILTRO EN DONDE RECIBE UN LAVADO CON AGUA A 110° F. Y SE LE BOTA COMO RESIDUO CON UN PEQUEÑO CONTENIDO DE SACAROSA QUE VARÍA DE 0.5 A 0.6% DE SACAROSA EN CAÑA EMPLEANDO COMO ABONO POR SU CONTENIDO DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS. EL JUGO FILTRADO QUE SE RECUPERA DE LOS FILTROS RETORNA AL PROCESO DE CLARIFICACIÓN Y SE LE MEZCLA CON EL JUGO ENCALADO PARA SER SOMETIDO NUEVAMENTE AL TRATAMIENTO DE CLARIFICACIÓN.

EVAPORACIÓN DEL JUGO.- EL JUGO CLARIFICADO LIBRE DE IMPUREZAS EN SUSPENSIÓN ES EVAPORADO EN TRES JUEGOS DE EVAPORADORES O CUADROS EN DONDE SE LE ELIMINA DEL 75% AL 77% DE SU CONTENIDO DE AGUA DANDO UN CONCENTRADO QUE RECIBE EL NOMBRE DE JARABE O MELADURA. LA DENSIDAD DEL JUGO CLARIFICADO ES APROXIMADAMENTE 16° BRIX (1.06 GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA DEL JARABE O MELADURA ES DE 68° A 70° BRIX (1.33 A 1.35GRAV ESP.).

LOS "CUADROS" Ó "MÚLTIPLE EFECTOS" SON BATERÍAS COMPUESTAS -

DE TRES CELDAS EN SERIE QUE RECIBEN JUGO Y VAPOR DE UNA PRIMERA CELDA COMÚN A LAS TRES BATERÍAS, LA QUE A SU VEZ RECIBE JUGO Y VAPOR DE DOS PRE-EVAPORADORES, LOS PRE-EVAPORADORES TOMAN LA TOTALIDAD DEL JUGO CLARIFICADO, UTILIZANDO COMO ENERGÍA DE CALENTAMIENTO CASI LA TOTALIDAD DEL VAPOR PRODUCIDO POR LA CASA DE CALDEROS QUE EN FORMA DE VAPOR DE ESCAPE DE 22 PSIG. VIENEN DE LAS TURBINAS DEL TRAPI-CHE, BOMBAS Y EN GENERAL DE LAS MÁQUINAS DE VAPOR DE TODA LA FÁBRICA Ó SEA QUE RECIBEN EL VAPOR QUE YA HA REALIZADO SU TRABAJO MECÁNICO Y QUE FINALMENTE VA A SER UTILIZADO COMO ENERGÍA DE CALENTAMIENTO, CONDENSÁNDOSE LUEGO COMPLETAMENTE (EL CONDENSADO RESULTANTE SE EMPLEA COMO AGUA DE ALIMENTACIÓN DE CALDERAS).

DE LOS PRE-EVAPORADORES PASA EL JUGO PRE-EVAPORADO A LA PRIMERA CELDA Y DE ÉSTA A LA SEGUNDA CELDA DE CADA CUADRO DE DONDE A SU VEZ PASA A LA TERCERA Y CUARTA CELDA EN LA CUAL SE OBTIENE EL JARABE O MELADURA.

EL FLUJO DE VAPOR ES IGUAL AL DEL JUGO O SEA QUE LA EVAPORACIÓN DE LOS PRE-EVAPORADORES SIRVE COMO ENERGÍA DE CALENTAMIENTO A LA PRIMERA CELDA, LA EVAPORACIÓN DE ÉSTA SIRVE COMO ENERGÍA DE CALENTAMIENTO DE LAS SEGUNDAS CELDAS Y ASÍ SUCESIVAMENTE HASTA LA CUARTA CELDA EN DONDE LA EVAPORACIÓN SE CONDENSA EN CONDENSADORES.

PARA HACER POSIBLE QUE LA EVAPORACIÓN DE UN CUERPO HAGA HERVIR AL JUGO DEL SGTE. ES NECESARIO BAJAR LA PRESIÓN DE ÉSTE ÚLTIMO CUERPO Y ESTE SE LOGRA MEDIANTE VACIO PRODUCIDO POR UN EYECTOR O UNA BOMBA QUE SE APLICA AL CONDENSADOR DE LAS CUARTAS CELDAS Y SE DISTRIBUYE PROPORCIONALMENTE A LAS DEMÁS, ASÍ LOS PRE-EVAPORADORES QUE RECIBEN VAPOR DE ESCAPE DE 22 PSIG. HIERVEN A 230° F. PRODUCIEN

DO UNA EVAPORACIÓN DE 10 PSIG. Y LA CUARTA CELDA HIERVE A 145° F PRODUCIENDO UNA EVAPORACIÓN DE 25 A 26" DE VACIO.

CRISTALIZACIÓN.- EL JARABE O MELADURA OBTENIDO EN LOS EVAPORADORES SE BOMBEA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE LA SECCIÓN TACHOS O VACUUM PANS EN DONDE ES TOMADO POR ÉSTOS PARA SU TRATAMIENTO DE CRISTALIZACIÓN Ó COCIMIENTO. LOS TACHOS SON SEMEJANTES A LOS EVAPORADORES, TRABAJAN INDEPENDIENTEMENTE UNO DE OTRO, CADA UNO ESTÁ PROVISTO DE SU CONDENSADOR Y COLUMNA BAROMÉTRICA Y TRABAJAN CON 25" DE VACIO. INICIAN LA FORMACIÓN DEL CRISTAL Y LO DESARROLLAN HASTA DARLE EL TAMAÑO ADECUADO, SON MANEJADOS POR PERSONAL EXPERTO QUE RECIBEN EL NOMBRE DE AZUCAREROS.

EN LA FÁBRICA DE CARTAVIO SE EMPLEA EL SISTEMA DE COCIMIENTO LLAMADO DE "TRES TEMPLAS"; SE CONOCE COMO TEMPLA EN EL LENGUAJE AZUCARERO A UN COCIMIENTO YA TERMINADO EN EL TACHO Y LISTA PARA SU DESCARGA Y POSTERIOR CENTRIFUGADO. SISTEMA DE TRES TEMPLAS QUIERE DECIR QUE EL JARABE OBTENIDO SE HACE UN AGOTAMIENTO EN TRES COCIMIENTOS SUCESIVOS OBTENIENDO TRES TEMPLAS DIFERENTES: DE PRIMERA, DE SEGUNDA Y DE TERCERA EN LA SIGUIENTE FORMA DEL JARABE SE PREPARA LA TEMPLA DE PRIMERA QUE AL SER CETRIFUGADA SE OBTIENE UN AZÚCAR LLAMADO DE PRIMERA Y UNA MIEL DE PRIMERA QUE RETORNA A LOS TACHOS, DE ESTA MIEL SE PREPARA UNA TEMPLA DE SEGUNDA QUE PRODUCE AZÚCAR DE SEGUNDA Y MIEL DE SEGUNDA. ESTA ÚLTIMA AZÚCAR SE MEZCLA CON LA DE PRIMERA Y SE ENVASA PARA CONSUMO INTERNO O EXPORTACIÓN.

LA MIEL DE SEGUNDA RETORNA A LOS TACHOS DE DONDE SE PREPARA UNA TEMPLA DE TERCERA QUE NOS DÁ LUEGO DE SER CENTRIFUGADA AZÚCAR DE

TERCERA Y MIEL FINAL O MELAZA QUE ES EL RESIDUO DE LA CRISTALIZACIÓN LA QUE SALE DE LA FÁBRICA DESPUÉS DE SER PESADA Y QUE SE EMPLEA PARA LA ELABORACIÓN DEL ALCOHOL, ALIMENTO DE GANADO, PARA EXPORTACIÓN Y OTROS USOS.

EL AZÚCAR DE TERCERA NO SE ENVASA POR SU BAJA CALIDAD, SE LE MEZCLA CON AGUA HASTA DARLE UNA CIERTA CONSISTENCIA TOMANDO EL NOMBRE DE "MAGMA" Y SE LE RETORNA LUEGO A LA SECCIÓN TACHOS EN DONDE SE LE EMPLEA COMO SEMILLA O "PIÉ" DE TEMPLAS DE PRIMERA Ó SEGUNDA.

LAS TEMPLAS DESCARGADAS POR LOS TACHOS SE ALMACENAN EN DEPÓSITOS LLAMADOS CRISTALIZADORES QUE ESTÁN PROVISTOS DE AGITADORES EN FORMA DE SERPENTÍN O ALETAS DE MOVIMIENTO LENTO PARA ENFRIAR E IMPEDIR QUE EL AZÚCAR SE ASIENTE. LAS TEMPLAS DE PRIMERA SE CENTRIFUGAN O "PURGAN" INMEDIATAMENTE, LAS DE SEGUNDA SE ENFRIAN UN MÍNIMO DE DOS HORAS Y LAS DE TERCERA QUE SE DEPOSITAN EN CRISTALIZADORES PROVISTOS DE SERPENTÍN POR DONDE CIRCULA AGUA DE ENFRIAMIENTO PERMANECEN UN MÍNIMO DE 24 HORAS. EL OBJETO DE ESTE ENFRIAMIENTO ES CONSEGUIR QUE LA SACAROSA QUE SE ENCUENTRA DISUELTA EN LA MIEL MADRE SE INCORPORA A LOS CRISTALES AUMENTANDO EN ESTA FORMA EL AGOTAMIENTO OBTENIDO EN EL TACHO, DE AHI EL NOMBRE DE ESTOS APARATOS "CRISTALIZADORES".

EL OBJETO DE CADA COCIMIENTO ES PUÉS AGOTAR AL MÁXIMO LA MIEL MADRE TRATANDO DE QUE ESTA CONTENGA LA MENOR CANTIDAD POSIBLE DE SACAROSA ESPECIALMENTE EN LAS TEMPLAS DE TERCERA EN QUE LA MIEL RESULTANTE O MELAZA YA NO RETORNA A LA SECCIÓN TACHOS, SALIENDO DE LA FÁBRICA COMO RESIDUO DE CRISTALIZACIÓN.

CENTRIFUGACIÓN Y ENVASE. - UNA TEMPLA ES PUÉS UNA MASA FORMADA DE CRISTALES RODADA DE SU MIEL MADRE; PARA SEPARAR ESTOS CRISTALES QUE SON EL AZÚCAR PROPIAMENTE DICHO SE UTILIZAN MÁQUINAS ESPECIALES QUE SE CONOCEN CON EL NOMBRE DE CENTRÍFUGAS, PORQUE EN ELLAS SE HACE LA SEPARACIÓN CRISTALES-MIEL UTILIZANDO PRECISAMENTE LA FUERZA CENTRÍFUGA. ESTAS MÁQUINAS CONSISTEN EN UN CANASTO DE METAL CON SUS PAREDES PERFORADAS QUE GIRA A GRAN VELOCIDAD ACCIONADO POR UN MOTOR ELÉCTRICO Ó POR TRANSMISIÓN DE FAJA, EN LA PARED INTERIOR DE ESTE CANASTO VAN COLOCADAS TRES TELAS METÁLICAS PARA FACILITAR EL DRENAJE DE LA MIEL, LA TELA SUPERIOR ES DE COBRE Y EN ELLA QUEDAN ATRAPADOS LOS CRISTALES LIBRES DE MIEL, LOS QUE SON DESCARGADOS POR DESCARGADORES AUTOMÁTICOS, SEMIAUTOMÁTICOS O MANUALES DEPENDIENDO DEL TIPO DE CENTRÍFUGA. EN CARTAVIO SE DISPONE DE 7 CENTRÍFUGAS AUTOMÁTICAS PARA TEMPLAS DE 1A Y DE 2A CON UNA VELOCIDAD DE 1.170 RPM Y PARA 3A DE CUATRO CENTRÍFUGAS SEMIAUTOMÁTICAS DE 1,500 RPM Y DE 8 MANUALES DE 1,200 RPM. EN LA ACTUALIDAD HAY UNA CENTRÍFUGA CONTÍNUA WESTERN STATES TRABAJANDO EN LA FÁBRICA EN CALIDAD DE PRUEBA.

EL AZÚCAR DE 1A Y 2A SE MEZCLAN EN UN TRANSPORTADOR VIBRATORIO Y SE DEPOSITAN EN UNA TOLVA DE DONDE SE VA ENVASANDO EN SACOS DE YUTE O BOLSAS DE PAPEL. EL TONELAJE DE AZÚCAR RELACIONADA CON EL TONELAJE DE AZÚCAR QUE ENTRA EN EL JUGO MEZCLADO NOS DÁ EL RENDIMIENTO DE LA FÁBRICA QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE "RETENCIÓN", EN LA FÁBRICA DE CARTAVIO SE ALCANZA A 91% QUE ES UNA DE LAS CIFRAS MÁS ALTAS OBTENIDAS DENTRO DE LAS FÁBRICAS AZUCARERAS DEL PAÍS.

CON LA RECIENTE APERTURA DE UN EXTENSO TERMINAL PARA EL MANEJO DE AZÚCAR A GRANEL EN EL PUERTO DE SALAVERRY, SE MARCA OTRO PASO

DE AVANCE EN EL PROGRESO, TANTO DE ESTA ZONA COMO DE LA MISMA INDUSTRIA. UN SISTEMA DE CONDUCTORES CARGARÁ EL AZÚCAR A GRANEL A LOS - BUQUES REDUCIENDO NOTABLEMENTE EL TIEMPO DE CARGA.

CARTAVIO HA INSTALADO UN MODERNO SISTEMA PARA EL ALMACENAMIENTO Y CARGUÍO DEL AZÚCAR A GRANEL, LA QUE ES TRANSPORTADA A SALA VERRY EN ENORMES TRAILERS.

A PARTE DE LAS ECONOMÍAS QUE LOS CONSUMIDORES NACIONALES OBTIENEN CON ESTE NUEVO MÉTODO, NUESTRA INDUSTRIA AZUCARERA HA SIDO - MOVIDA A IMPLANTAR EL SISTEMA DE GRANEL PORQUE GRAN PARTE DE SU PRODUCCIÓN ES VENDIDA EN EL MERCADO DE E.E.UU. DONDE LAS REFINERIAS ESTÁN CAMBIANDO RÁPIDAMENTE A LA RECEPCIÓN DEL AZÚCAR CRUDA A GRANEL.

DE AVANCE EN EL PROGRESO, TANTO DE ESTA ZONA COMO DE LA MISMA INDUSTRIA. UN SISTEMA DE CONDUCTORES CARGARÁ EL AZÚCAR A GRANEL A LOS - BUQUES REDUCIENDO NOTABLEMENTE EL TIEMPO DE CARGA.

CARTAVIO HA INSTALADO UN MODERNO SISTEMA PARA EL ALMACENAMIENTO Y CARGUÍO DEL AZÚCAR A GRANEL, LA QUE ES TRANSPORTADA A SALA VERRY EN ENORMES TRAILERS.

A PARTE DE LAS ECONOMÍAS QUE LOS CONSUMIDORES NACIONALES OBTIENEN CON ESTE NUEVO MÉTODO, NUESTRA INDUSTRIA AZUCARERA HA SIDO - MOVIDA A IMPLANTAR EL SISTEMA DE GRANEL PORQUE GRAN PARTE DE SU PRODUCCIÓN ES VENDIDA EN EL MERCADO DE E.E.UU. DONDE LAS REFINERIAS ESTÁN CAMBIANDO RÁPIDAMENTE A LA RECEPCIÓN DEL AZÚCAR CRUDA A GRANEL.

ESTADÍSTICAS

CASI EL TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE LA RAMA AZUCARERA DE LA INDUSTRIA FABRIL DE ALIMENTOS ESTÁ COMPUESTA POR AZÚCAR DE CAÑA. EL RESTO DE LA PRODUCCIÓN COMPRENDE, PRINCIPALMENTE, MELAZA Y ALGUNOS PRODUCTOS TALES COMO EL ALCOHOL ETÍLICO.

LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL PERÚ ESTÁ LLEGANDO A SITUARSE A UN ALTO NIVEL DE EFICIENCIA EN RELACIÓN AL DE LAS ZONAS MÁS ADEIANTADAS DEL MUNDO, CONVIRTIENDOSE EN UNA DE LAS ACTIVIDADES MÁS IMPORTANTES DEL PAÍS.

A PESAR DE LAS CONTÍNUAS BAJAS EN LOS PRÉCIOS DEL MERCADO MUNDIAL, NUESTRA INDUSTRIA HA LOGRADO MANTENER SU CAPACIDAD DE COMPETIR EN ESTE MERCADO, EL CUAL COMO YA MENCIONAMOS AL COMIENZO, ES MUY DIFÍCIL.

EN EL CUADRO ESTADÍSTICO N° 1, RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AZÚCAR, CHANCACA Y EXPORTACIÓN TOTAL DE AZÚCAR EN LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS Y EN EL N° 2, FABRICACIÓN DEL AZÚCAR, PODEMOS APRECIAR LO SIGTE: PRODUCCIÓN DEFINITIVAMENTE EN AUMENTO, A PESAR DE MOSTRAR INFLEXIONES DE ESTANCAMIENTO EN ALGUNOS PERÍODOS; CRECIMIENTO UNIFORME DE CONSUMO INTERNO Y VENTAS AL EXTERIOR QUE MUESTRAN FUERTES VARIACIONES, PERO CON UNA BIEN DEFINIDA TENDENCIA AL INCREMENTO Y UN AUMENTO DEFINIDO DE LA SUPERFICIE SEMBRADA.

LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y CHANCACA EN 1966 TUVO UN ALZA DE CASI EL 8.2 % CON RESPECTO A LAS CIFRAS LOGRADAS AL FINALIZAR 1965.

SE PRODUJERON 840,920 TONELADAS CONTRA 777,658 TONELADAS EN

EL AÑO ANTERIOR.

EL ÁREA SEMBRADA EN 1966 FUÉ DE 83,319 HECTÁREAS SUPERIOR - EN 376 HECTÁREAS A LA DEL AÑO ANTERIOR.

PASANDO AL CUADRO N° 3, PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y CHANCACA POR CALIDADES EN 1966, VEMOS QUE DEL TOTAL DE PRODUCCIÓN, 59.2% CORRESPONDIÓ AL AZÚCAR TIPO EXPORTACIÓN DE 96° DE POLARIZACIÓN, EL 23.3 % A LA BLANCA REFINADA, EL 11.3 % A MARCA "T" , EL 1.9 % A LA CHANCACA Y EL RESTO AL MASCABADO Y AZÚCAR BLANCA CORRIENTE.

EL CUADRO N° 4, (ÁREA SEMBRADA Y CORTADA DE CAÑA, CAÑA MOLIDA, PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y CHANCACA, PROMEDIO DE RENDIMIENTOS NACIONALES EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS) NOS INDICA EN PRIMER LUGAR, COSA QUE YA LO NOTAMOS AL OBSERVAR EL CUADRO N°2, LA TENDENCIA AL AUMENTO EN LO QUE SE REFIERE AL ÁREA SEMBRADA DE CAÑA ESTO DEBIDO TAL VEZ PRINCIPALMENTE AL CONTÍNUO INCREMENTO DE COLONOS, ES DECIR LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES VECINOS A LAS HACIENDAS; NOTAMOS TAMBIÉN EL INCREMENTO CONSTANTE EN LO QUE SE REFIERE A CAÑA MOLIDA, CUYA RAZÓN PODRÍA SER LA CONSTANTE TECNIFICACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y REFORMAS QUE SE HACEN EN LAS FÁBRICAS COMO TAMBIÉN LAS DIFERENTES VARIEDADES O TIPOS DE CAÑA QUE SE HAN SEMBRADO LOS ÚLTIMOS AÑOS Y QUE HAN DADO EXCELENTES RESULTADOS.

POR SER DE INTERÉS GENERAL HE TENIDO A BIEN PRESENTAR ADEMÁS DE LOS CUADROS ANTERIORES EL CUADRO N° 5, CUADRO COMPARATIVO 1965-1966 Y LOS SIGUIENTES CORRESPONDIENTES A 1966:

CUADRO N° 6, SUPERFICIE SEMBRADA Y CORTADA DE CAÑA, CAÑA MOLIDA, -- PRODUCCIÓN TOTAL DE AZUCAR Y RENDIMIENTOS.

CUADRO N° 7, EXPORTACIÓN DE AZÚCAR A NACIONES.

CUADRO N° 8, EXPORTACIÓN DE AZÚCAR POR PUERTOS.

CUADRO N° 9, RESUMEN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN, EXPORTACIÓN Y CONSUMO DE AZÚCAR Y CHANCACA.

CUADRO N° 10, INGENIOS AZUCAREROS EN ACTIVIDAD.

CAPITULO II

PRINCIPALES PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO DE LOS GENERADORES DE VAPOR Y EQUIPO AUXILIAR

EL GENERADOR DE VAPOR. MÉTODOS PARA OBTENER MEJORES EFICIENCIAS.

EN LA PRODUCCIÓN O ELABORACIÓN DEL AZÚCAR DE CAÑA SE REQUIERE, COMO SE MENCIONÓ AL COMIENZO, GRANDES CANTIDADES DE VAPOR PUESTO QUE ÉSTE ELEMENTO ADEMÁS DE USARLO COMO FUENTE DE ENERGÍA MECÁNICA ES APROVECHADO EN SU TOTALIDAD COMO ENERGÍA CALÓRICA.

LA CASA DE CALDEROS COMO CENTRO DE GENERACIÓN DE VAPOR ES PUÉS DE SUMA IMPORTANCIA EN LA ELABORACIÓN DE ESTE PRODUCTO Y UNO DE LOS PRINCIPALES PUNTOS QUE DEBEMOS COMPRENDER DE LA OPERACIÓN DE ESTOS GENERADORES DE VAPOR ES QUE EL EQUIPO NECESITA UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO.

LOS CONCEPTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN SON INSEPARABLES EN EL SENTIDO DE QUE LA OPERACIÓN ES UN PROCESO DINÁMICO EN EL CUAL FACTORES COMO FRICCIÓN, EROSIÓN, FATIGA, CORROSIÓN, CONTAMINACIÓN, DESBALANCES Y SOBRE-ESFUERZOS AFECTAN LAS CONDICIONES DEL EQUIPO.

EN UN INGENIO AZUCARERO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN ESTÁN RELACIONADOS EN SU TOTALIDAD CON AQUELLOS FACTORES EXTERNOS COMO SON LA DEMANDA DEL VAPOR TANTO PARA EL PROCESO COMO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA.

ÉSTE VÍNCULO EXISTENTE NOS PERMITE COMENZAR ESTA PARTE DEL TRABAJO EXAMINANDO EN PRIMER LUGAR LA FORMA EN QUE LAS TEMPERATURAS ALTAS DE LOS GASES DE CHIMINEA, DURANTE LA OPERACIÓN DEL CALDERO, ELEVAN LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL GENERADOR MISMO Y VIENDO PARALELAMENTE LAS FORMAS DE MANTENER AL MÍNIMO ESTAS TEMPERATURAS, CON LA CONSIGUIENTE REDUCCIÓN EN LOS MENCIONADOS COSTOS Y LA OBTENCIÓN DE MEJORES EFICIENCIAS.

PARTIENDO DESDE EL PUNTO DE QUE EL CALDERO ESTÁ DISEÑADO CO
RRECTAMENTE EN CUANTO A CIRCULACIÓN DE AGUA, SEPARACIÓN DE TUBOS, -
VOLÚMEN DEL HORNO, ETC., SE PUEDE AFIRMAR QUE LA CAUSA DE LAS ALTAS
TEMPERATURAS DE GASES DE CHIMINEA SE DEBEN A UNA DE LAS SIGUIENTES-
RAZONES: 1º TUBOS SUCIOS; 2º DIAFRAGMAS DETERIORADOS; 3º MALA COM-
BUSTIÓN. LA PRIMERA DE ESTAS CAUSAS ES PROBABLEMENTE LA DE MAYOR E-
EFECTO. PODEMOS CONSIDERAR DOS CASOS DENTRO DE ESTA CAUSA: INCRUSTA
CIONES Y CORROSIÓN EN LA PARTE INTERIOR DE ESTOS TUBOS (REFIRIÉNDO-
NOS A CALDEROS DEL TIPO DE TUBOS DE AGUA) Y SUCIEDAD ACUMULADA EN -
LA PARTE EXTERNA DE LOS TUBOS DEBIDO AL HOLLÍN Y CENIZA AL PASO DE-
ÉSTOS EN SU RECORRIDO POR EL CALDERO HACIA LA CHIMINEA.

EL PRIMER CASO LO MENCIONAREMOS A CONTINUACIÓN EN FORMA GE-
NERAL PARA MÁS ADELANTE EN LA PARTE DE AGUA DE ALIMENTACIÓN Y TRATA
MIENTO HACERLO EN FORMA MÁS ESPECÍFICA Y TAL COMO SUCEDE EN LA CASA
DE FUERZA DE LA FÁBRICA DE AZÚCAR DE CARTAVIO.

TUBOS SUCIOS.- LAS INCRUSTACIONES EN LOS TUBOS SE DEBEN DESDE LUEGO
A LAS IMPUREZAS QUE PROVIENEN DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN Y LA CANTI-
DAD DE ÉSTAS QUE SE OBTIENEN EN UN TIEMPO DETERMINADO DEPENDERÁ DE-
LA CALIDAD DE AGUA CON QUE SE ALIMENTAN LOS CALDEROS. TALES IMPURE
ZAS SON A MENUDO EN LA FORMA DE SALES MINERALES DISUELTAS Y A TEMPE
RATURAS NORMALES EL AGUA PUEDE APRECIARSE COMPLETAMENTE CLARA SIN-
EMBARGO CUANDO ESTA AGUA ES CALENTADA EN EL CALDERO MUCHAS DE ESTAS
SALES PERDERÁN SOLUBILIDAD Y APARECERÁN COMO PEQUEÑAS PARTÍCULAS SÓ
LIDAS DE MATERIA EN SUSPENSIÓN O FANGO.

ÉSTAS PARTÍCULAS SÓLIDAS ESTÁN GENERALMENTE EN LA FORMA DE-

SALES INSOLUBLES DE CALCIO, MAGNESIA ETC. ALGUNAS DE ÉSTAS SON QUÍMICAMENTE INERTES OTRAS TIENDEN A PEGARSE A LA SUPERFICIE EN FORMA DE INCRUSTACIÓN. DESDE QUE EL AGUA DE ALIMENTACION ESTÁ CONTINUAMENTE ENTRANDO AL CALDERO HAY EN CONSECUENCIA UN INCREMENTO CONSTANTE EN LA CANTIDAD O CONCENTRACIÓN DE TODOS ESTOS SÓLIDOS.

A MENOS QUE LA CONCENTRACIÓN SE MANTENGA DENTRO DE LÍMITES RAZONABLES LOS CALDEROS COMENZARÁN A REALIZAR EBULLICIÓN TUMULTUOSA Y CONDUCTIRÁN GRANDES CANTIDADES DE AGUA A LAS TUBERÍAS DE VAPOR.

LA ÚNICA FORMA DE MANTENER LAS CONCENTRACIONES DENTRO DE LÍMITES RAZONABLES ES REDUCIR ÉSTAS POR DILUCIÓN ES DECIR DESFOGANDO Ó DESVAPORANDO UNA PORCIÓN DE DICHO CONCENTRADO Y REEMPLAZÁNDOLO CON AGUA RELATIVAMENTE LIMPIA.

AUNQUE LA IDEA DE DESFOGAR EL CALDERO ES SIMPLE EL RESULTADO DE LLEGAR A UN RESULTADO SEGURO Y SIN UN COSTO EXCESIVO NO ES TAN SIMPLE. EL PRIMER REQUERIMIENTO ES ASEGURAR LA LIBERACIÓN DE VAPOR LIMPIO Y SECO MANTENIENDO CONCENTRACIONES EN LAS SUPERFICIES DE LIBERACIÓN DE VAPOR DENTRO DE LOS LÍMITES RAZONABLES. EL SEGUNDO REQUERIMIENTO ES EVITAR DESFOGAR MÁS DE LO NECESARIO, LO CONTRARIO TRAERÍA COMO CONSECUENCIA UNA PÉRDIDA EXCESIVA EN LA CANTIDAD DE ENERGÍA CALÓRICA ALMACENADA EN EL AGUA.

POR LO TANTO DEBE COMPRENDERSE LA IMPORTANCIA DE QUE TANTO LAS VÁLVULAS DE DESFOQUE MANUAL COMO LAS DE DESFOQUE CONTÍNUO TRABAJEN EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO Y ÉSTO SE TIENE QUE DETERMINAR EN CADA INGENIO. EVIDENTEMENTE QUE AL HACER TRABAJAR DICHAS VÁLVULAS MÁS DE LO NORMAL NOS TRAE COMO CONSECUENCIA UNA PÉRDIDA DIRECTA DEL CALOR SENSIBLE DEL AGUA. EN LAS CENTRALES DONDE EL AGUA DE

ALIMENTACIÓN CONTIENE GRANDES CANTIDADES DE SALES INSOLUBLES, FORMANDO INCRUSTACIONES SE DEBE CONSIDERAR CUIDADOSAMENTE EL TRATAMIENTO PARA EL CONTROL DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN.

AL CONSIDERAR DICHO TRATAMIENTO SE DEBERÁ ESTUDIAR LAS CONSECUENCIAS PRINCIPALES DEBIDO A LA FORMACIÓN DE INCRUSTACIONES, COMO SON:

- A) LAS CAPACIDADES O PRODUCCIONES RESULTAN ANORMALES, NECESITÁNDOSE POR CONSIGUIENTE MAYOR NÚMERO DE CALDEROS.
- B) CALDEROS INEFICIENTES CON LA CONSECUENCIA DEL USO DE COMBUSTIBLE ADICIONAL.
- C) MAYORES COSTOS DE LIMPIEZA, REPARACIONES Y CAMBIO DE TUBOS.
- D) USO DE DESINCRUSTANTES.

LOS GENERADORES DE VAPOR DEBEN PONERSE FUERA DE SERVICIO CADA CIERTO PERÍODO. EN CARTAVIO, LA FÁBRICA PARA UN DÍA POR SEMANA DESDE LAS 6 P.M. DEL DÍA SÁBADO HASTA LAS 6 P.M. DEL DÍA DOMINGO, Y LOS CALDEROS DE BAJA PRESIÓN SON PUESTOS FUERA DE SERVICIO. EL CALDERO DE ALTA PRESIÓN SE PONE FUERA DE SERVICIO CADA CUATRO SEMANAS. DURANTE ESTOS PERÍODOS LOS TUBOS DE LOS CALDEROS DEBERÁN SER INSPECCIONADOS DETENIDAMENTE, EN CASO DE ENCONTRARSE INCRUSTACIONES DEBERÁ PLANEARSE UNA LIMPIEZA QUE PUEDE SER REALIZADA EN FORMA QUÍMICA Ó MECÁNICA. SE PROCEDERÁ LUEGO A REALIZAR UNA PRUEBA HIDROSTÁTICA.

EL HECHO QUE LAS INCRUSTACIONES DISMINUYEN LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR LA PARED DE LOS TUBOS, LA TEMPERATURA DE ESTAS PAREDES DEBE AUMENTAR CON EL AUMENTO EN EL GROSOR DE LAS INCRUSTACIONES EN EL INTERIOR DE DICHOS TUBOS. ÉSTE AUMENTO EN LA TEMPERATURA DE LOS TUBOS SE REFLEJA EN LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE CHIMINEA Y CUAL-

QUIER AUMENTO EN ELLOS RESULTA DIRECTAMENTE EN UNA DISMINUCIÓN EN LA EFICIENCIA DEL CALDERO, COMO SE HA MENCIONADO LÍNEAS ARRIBA.

LA PÉRDIDA EN LA EFICIENCIA Y LAS CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN MÁS BAJAS EN LOS GENERADORES, DEBERÁN POR CONSIGUIENTE SER RAZONES-SUFICIENTES PARA REALIZAR UN CONTROL ESTRICTO EN EL MANTENIMIENTO - DE LOS MISMOS EN CUANTO A LIMPIEZA Y CONTROL DE INCRUSTACIONES SE - REFIERA. ES OBVIO QUE DICHO CONTROL SE TRADUCIRÁ EN MENORES COSTOS Y UN EXCELENTE FUNCIONAMIENTO DE LOS MISMOS.

LOS GENERADORES DE VAPOR DE LA CASA DE FUERZA DE CARTAVIO, - HASTA HACE DOS AÑOS SE LIMPIABAN DURANTE LA ÉPOCA DE PARADA ANUAL - GENERAL (UN PROMEDIO DE MÁS O MENOS DE 45 OÍAS) EN FORMA MECÁNICA- ES DECIR EL MÉTODO CLÁSICO CON TURBINAS, ESCOBILLONES, ETC. A PARTIR DEL AÑO 1966 HEMOS EMPEZADO A REALIZAR ESTA LIMPIEZA INTERNA EN LA-FORMA QUÍMICA MEDIANTE EL USO DE UN PROTECTIVO PARA CALDERAS LLAMA- DO "MONARCH"; SE ADOPTÓ ESTA FORMA DE LIMPIEZA DESPUÉS DE OBSERVAR- LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CASA DE GENERACIÓN DE VAPOR, DE LA - HACIENDA PARAMONGA LOS QUE FUERON EXCELENTES.

ESTE MÉTODO NOS PERMITE CONTINUAR CON EL FUNCIONAMIENTO DEL CALDERO MIENTRAS SE REALIZA LA LIMPIEZA Y SE PUEDE PROGRAMAR PARA - CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO, LO QUE NO SE PUEDE HACER MEDIANTE EL SISTE- MA MECÁNICO EL CUAL IMPLICA PONER EL GENERADOR FUERA DE SERVICIO.

EL SEGUNDO CASO RELACIONADO CON TUBOS SUCIOS ES LA PRESEN- CIA DE HOLLÍN Y CENIZA EN LA PARTE EXTERNA DE LOS TUBOS.

EL HOLLÍN O HUMO NEGRO EN SU ESTADO NATURAL ES UN CARBÓN A- MORFO Y POSEE PROPIEDADES AISLANTES SUPERIORES AL ASBESTO LO QUE

NOS DICE PERFECTAMENTE DE LOS PROBLEMAS GRAVES QUE TRAE A CONSECUENCIA LAS ACUMULACIONES DE ESTE HOLLÍN EN LAS SUPERFICIES DE CALENTAMIENTO DE AGUA.

LAS SUPERFICIES DE LOS TUBOS AL PONER EL CALDERO EN SERVICIO, SON CUBIERTAS POR UNA CAPA AISLANTE FORMADA PRINCIPALMENTE DE CENIZA. ESTO SUCEDE FRECUENTEMENTE EN LOS INGENIOS QUE HAN ADOPTADO EL SISTEMA DEL CÔRTE MECÁNICO EN LOS CUALES LA CAÑA QUE ENTRA AL TRAPICHE ESTÁ FORMADA POR COGOLLO, PAJA, TIERRA, ETC., Y CUYA VARIEDAD DE CAMPOS ES EXTENSA. ÉSTA CENIZA SE FUNDE A CIERTAS TEMPERATURAS Y LOS TUBOS EN LA ÚLTIMA HILERA DE PREFERENCIA LOS DEL PRIMER PASE, SE CUBREN DE UNA CAPA FUNDIDA DE MATERIAL AISLADOS. POR CONSIGUIENTE EL CALOR QUE ESTAS SUPERFICIES DE CALENTAMIENTO ABSORBENTAN POR CONDUCCIÓN COMO POR RADIACIÓN, DISMINUYE MUCHO CON EL RESULTADO DE QUE TEMPERATURAS MÁS ALTAS DE GASES EXISTEN EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN, SIENDO POR LO TANTO LAS TEMPERATURAS A QUE SALEN A LA CHIMINEA MÁS ALTAS. AL SUCEDER ESTO EN LOS TUBOS DE LA PRIMERA FASE, SE ENTENDERÁ QUE ÉSTAS TEMPERATURAS ALTAS ORIGINADAS POR TAL MOTIVO RESULTARÁN EN LA FUSIÓN DE LA CENIZA EN EL BANCO DE TUBOS Y POR CONSIGUIENTE AL TRANSCURRIR EL TIEMPO ÉSTAS TEMPERATURAS SERÁN MÁS ALTAS.

LA CANTIDAD DE CENIZA QUE LOS GASES LLEVAN A LOS TUBOS DEPENDE DE LA INTENSIDAD DEL TIRO. MIENTRAS MAYOR ESTE MAYOR LA CANTIDAD QUE LLEVAN. AL SER EL BAGAZO UN COMBUSTIBLE MUY LIGERO, FRECUENTEMENTE RESULTA QUE UNA GRAN PARTE DE ÉSTE COMBUSTIBLE SIN QUEMAR ES ARRASTRADO Y DEPOSITADO EN LAS SUPERFICIES DE CALENTAMIENTO. ÉSTO Y LA CENIZA FUNDIDA CONTRIBUYEN A FORMAR UNA REDUCCIÓN ENTRE -

TUBO Y TUBO DISMINUYENDO NOTABLEMENTE EL PASO DE LOS GASES SOBRE TODO EN LAS ÚLTIMAS HILERAS DE TUBOS ORIGINANDO UNA OBSTRUCCIÓN EN EL TIRO Y POR LO TANTO DISMINUCIÓN EN LA CAPACIDAD DEL CALDERO.

LA ACUMULACIÓN DE CENIZA Y HOLLÍN EN SUPERFICIES RESULTA -- POR LO TANTO, LUEGO DE VER LO ANTERIOR, EN TEMPERATURAS ALTAS DE LOS GASES DE LA CHIMINEA Y POR CONSIGUIENTE EN UN MAL FUNCIONAMIENTO DEL CALDERO.

AL COMPRENDER LOS PROBLEMAS DAÑINOS DEL HOLLÍN LA SOLUCIÓN-- DESDE LUEGO SERÁ EL MANTENIMIENTO CONTÍNUO DE ÉSTAS SUPERFICIES CON EL OBJETO DE LLEVAR ÉSTAS ACUMULACIONES AL MÍNIMO.

EL PRIMER PASO PARA EVITAR ESTAS ACUMULACIONES ES VERIFICAR LA BUENA UBICACIÓN, INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SOPLADORES-- DEL HOLLÍN. ES RECOMENDABLE HACER TRABAJAR DICHS ELEMENTOS POR LO MENOS CADA 8 HORAS.

LA CANTIDAD DE VAPOR QUE NECESITAN PARA SU TRABAJO ES MÍNIMA Y ESTO LO VERIFICAMOS POR EL AUMENTO EN LA EFICIENCIA DEL CALDERO.

EL SEGUNDO PASO, COMPLEMENTO DEL PRIMERO ES REALIZAR UNA -- LIMPIEZA POR MEDIO DE RASQUETAS, AL PONER EL CALDERO FUERA DE SERVI-- CIO. CUALQUIER ESCORIA U HOLLÍN QUE NO FUÉ POSIBLE QUITAR CON EL SO PLADOR DEBE SER LIMPIADA.

LA CUESTIÓN DE LIMPIAR BIEN LA PARTE EXTERNA DE LOS TUBOS -- DE LOS CALDEROS ES MUY IMPORTANTE Y NO DEBE DESCUIDARSE, POR LO TAN-- TO SE DEBERÁ PROPORCIONAR TODA CLASE DE FACILIDADES A LAS PERSONAS-- ENCARGADAS DEL MANTENIMIENTO DE DICHS SUPERFICIES.

DETERIOROS EN DIAFRAGMAS.- EL SEGUNDO PUNTO POR TRATARSE, SE REFIERE A LAS ROTURAS O DETERIOROS EN LOS DIAFRAGMAS TAMBIÉN LLAMADOS DE FLECTORES O BAFFLES.

✕ DURANTE EL TIEMPO QUE VENGO TRABAJANDO EN LA INDUSTRIA AZUCARERA, ÉSTE ES TAL VEZ UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS CRÍTICOS QUE ENCONTRÉ Y EN EL CUAL ENSAYAMOS UNA SERIE DE PRODUCTOS REFRACTARIOS PARA LOGRAR SUBSANAR DICHO PROBLEMA. EL PROBLEMA DIGO QUE ES CRÍTICO POR QUE ADEMÁS DE CONTRIBUIR A LAS ALTAS TEMPERATURAS DE GASES A LA CHIMINEA, LLEGA A PRODUCIR RAJADURAS EN LOS TUBOS COMO VEREMOS MÁS ADELANTE, CON LA CONSIGUIENTE INTERRUPCIÓN Y PUESTA FUERA DE SERVICIO DEL CALDERO CREANDO LOS PROBLEMAS MENCIONADOS ANTERIORMENTE. ✕

LOS DIAFRAGMAS, DEFLECTORES O BAFFLES SON ELEMENTOS CUYA FINALIDAD ES GUIAR CORRECTAMENTE EL PASE DE LOS GASES AUMENTANDO EL CURSO DE ÉSTOS A TRAVÉS DE LOS TUBOS. SON DE DIFERENTES TIPOS, PERO EN GENERAL ESTÁN COLOCADOS DE MODO QUE PROPORCIONEN LAS ÁREAS PARA LOS GASES EN LOS DIFERENTES PASES PARA DAR UNA VELOCIDAD TAN UNIFORME COMO SEA POSIBLE A ESTOS GASES POR TODO EL CALDERO. [ESTÁN HECHOS DE DIFERENTES MATERIALES (LADRILLO REFRACTARIO, CEMENTO DE ASBESTO, HIERRO FUNDIDO, ETC.).

CUALQUIERA QUE SEA EL TIPO DE DIAFRAGMA O CUALQUIERA QUE SEA EL MATERIAL CON EL QUE ESTÁ CONSTRUÍDO DEBEMOS TENER CUIDADO Y CONSERVACIÓN IMPORTANTE CON ELLOS.

AL REALIZAR LA LIMPIEZA INTERIOR DE LOS TUBOS POR MEDIO DE TURBINAS CON EL OBJETO DE ELIMINAR INCRUSTACIONES LAS VIBRACIONES DE LOS TUBOS PUEDEN CAUSAR DESPRENDIMIENTO Y DETERIORO EN LOS BAFFLES UBICADOS ALREDEDOR DE LOS TUBOS. POR OTRO LADO AL REEMPLAZAR-

UN TUBO DEL CALDERO, PODRÍA SUCEDER QUE UN GRAN PEDAZO DEL DIAFRAGMA SALGA CON EL TUBO VIEJO Y AL COLOCAR EL NUEVO TUBO HABRÁ UNA REGULAR ABERTURA EN EL DEFLECTOR ALREDEDOR DE ESTE TUBO. OTRA DE LAS CAUSAS SE DEBE A LA MALA INSTALACIÓN DEL SOPLADOR DE HOLLÍN EL QUE AL DESCARGAR SU FUERZA PODRÍA HACERLO DIRECTAMENTE HACIA UN DEFLECTOR, CON EL CONSIGUIENTE RESULTADO DESTRUCTIVO DEL MISMO.

AL PRODUCIRSE UN DETERIORO EN EL DIAFRAGMA EN LA FORMA DE AGUJERO EXISTIRÁ UNA DIFERENCIA DE PRESIÓN EN CADA LADO DE ÉL, SIENDO LA SUCCIÓN MÁS ELEVADA DEL LADO MAS CERCAÑO A LA SALIDA DEL GAS A LA CHIMINEA POR LO CUAL LOS GASES CALIENTES TENDERÁN A SEGUIR EL CAMINO DE MENOR RESISTENCIA COLANDOSE POR CUALQUIER ABERTURA EXISTENTE EN LOS DEFLECTORES, ES DECIR TOMANDO EL CAMINO MÁS CORTO A LA SALIDA DE LA CHIMINEA DEJANDO DE PASAR POR GRAN PARTE DE LA SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO DEL CALDERO, ENTREGANDO MENOR CALOR A ÉSTE Y ELEVANDO POR CONSIGUIENTE LAS TEMPERATURAS DE GASES EN LA CHIMINEA.

A MAYORES ABERTURAS EN LOS DEFLECTORES CORRESPONDEN MAYORES INCREMENTOS EN LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE SALIDA. EN EL CASO DE QUE LA ROTURA ESTÉ SITUADA EN LA DIRECCIÓN DE CUALQUIERA DE LOS TUBOS, EL GAS QUE EN EL CASO DE LOS INGENIOS AZUCAREROS ESTÁ FORMADO POR PARTÍCULAS DE CENIZAS FUNDENTES, COMBUSTIBLE MAL QUEMADO ETC. HARÁ LAS VECES DE UNA LIJA SOBRE LA SUPERFICIE DEL MENCIONADO TUBO LO QUE CAUSARÁ CON EL TIEMPO SU ROTURA Y LA CONSIGUIENTE PARALIZACIÓN DEL CALDERO.

PARA EVITAR TODOS ESTOS INCONVENIENTES CAUSADOS POR DIAFRAGMAS CON ABERTURAS, ES NECESARIO HACER UNA INSPECCIÓN MINUCIOSA DE LOS DEFLECTORES CADA VEZ QUE PARA EL CALDERO Y REPARAR LOS AGUJEROS

ANTES DE PONER EL GENERADOR NUEVAMENTE EN SERVICIO.

A BASE DE PRUEBAS CON DIFERENTES REFRACTARIOS HEMUS LOGRADO EN LA CASA DE GENERACIÓN DE VAPOR DE CARTAVIO DISMINUIR NOTORIAMENTE ESTOS DETERIOROS.

A PESAR DE QUE ES UNA TAREA FASTIDIOSA EL REPARAR MUCHAS ABERTURAS DE DIAFRAGMAS, POR ESTAR ÉSTOS SITUADOS EN LUGARES DIFÍCILES, MERECE LA PENA TOMAR EL TIEMPO NECESARIO PARA REPARARLOS --- BIEN A FIN DE CONSERVAR ESTOS DEFLECTORES EN LAS MEJORES CONDICIONES POSIBLES POR MEDIO DE UNA BUENA INSPECCIÓN Y REPARACIÓN CADA VEZ QUE EL CALDERO ESTÉ FUERA DE SERVICIO.

POR TODO LO ANTES EXPUESTO HAY UNA NECESIDAD TERMINANTE DE INSPECCIONAR BIÉN EL INTERIOR DEL CALDERO EN LO QUE SE REFIERE A LAS INCRUSTACIONES, LOS DETERIOROS CAUSADOS POR ESTAS INCRUSTACIONES Y LA ACCIÓN CORROSIVA DE LAS MALAS AGUAS DE ALIMENTACIÓN, LO MISMO QUE EN EL ASPECTO EXTERNO PARA EVITAR LA ACUMULACIÓN DE LA CENIZA, HOLLÍN Y ESCORIAS EN EL EXTERIOR DE LOS TUBOS Y CON RESPECTO A LAS BUENAS CONDICIONES QUE DEBEN MANTENERSE EN LOS DEFLECTORES.

LA INSPECCIÓN MINUCIOSA Y EL BUEN MANTENIMIENTO DE TODOS ÉSTOS ELEMENTOS NOS DETERMINARÁ UN SERVICIO ININTERRUMPIDO Y LAS MEJORES EFICIENCIAS DEL GENERADOR DE VAPOR.

LA MALA COMBUSTIÓN.

LA COMBUSTIÓN DEFECTUOSA ES TAMBIÉN UN FACTOR IMPORTANTE EN LAS ALTAS TEMPERATURAS A QUE LOS GASES SALEN DE LA CALDERA Y LA CONSIGUIENTE EFICIENCIA.

LA COMBUSTIÓN ES UN PROCESO FÍSICO-QUÍMICO DURANTE EL CUAL SE COMBINAN EL CARBONO Y EL HIDRÓGENO QUE FORMAN EL COMBUSTIBLE CON EL OXÍGENO DEL AIRE LIBERÁNDOSE CALOR (EN EL CASO DEL BAGAZO NO HAY AZUFRE NI HIDROCARBUROS PRESENTES).

PARA QUE SE PRODUZCA LA COMBUSTIÓN COMPLETA DE UN COMBUSTIBLE CUALQUIERA ES NECESARIO ADICIONARLE UNA CANTIDAD TAL DE AIRE -- QUE CONTENGA POR LO MENOS LA CANTIDAD MÍNIMA DE OXÍGENO NECESARIO -- PARA REALIZAR LAS COMBINACIONES CARBONO-OXÍGENO E HIDRÓGENO-OXIGENO. EN LA PRÁCTICA COMO NO PUEDE PRODUCIRSE UNA MEZCLA PERFECTA USANDO SOLO LA CANTIDAD EXACTA DE OXÍGENO, ES NECESARIO SUMINISTRAR MÁS -- AIRE QUE EL TEÓRICAMENTE NECESARIO. TODO EL AIRE QUE SE ENTREGA -- DEMÁS Y QUE POR LO TANTO, FINALMENTE NO INTERVIENE ACTIVAMENTE EN LAS COMBINACIONES QUÍMICAS, SE DENOMINA EXCESO DE AIRE.

LA IMPORTANCIA DE MANTENER LO MÁS BAJO POSIBLE EL EXCESO -- DE AIRE RESIDE EN EL HECHO DE QUE ÉSTE SE TOMA DEL AMBIENTE A LA TEMPERATURA NORMAL, PASA POR LA CALDERA SIN INTERVENIR EN LA COM-- BUSTIÓN Y ES DESCARGADO A LA ATMÓSFERA POR LA CHIMINEA, FORMANDO -- PARTE DE LOS GASES DE SALIDA. ÉSTE EXCESO DE AIRE HA SIDO ASI CALEN TADO INUTILMENTE Y CONTRIBUYE A ELEVAR LAS TEMPERATURAS DE DICHOS -- GASES. ÉSTO SE PUEDE COMPROBAR FACILMENTE EN LA PRACTICA AJUSTANDO-- EL ABASTECIMIENTO DE AIRE AL HORNO PARA DAR UN CIERTO PORCENTAJE DE CO_2 EN LOS GASES DE CHIMINEA Y TOMAR LA TEMPERATURA DE ESTOS GASES.

LUEGO DEBE AUMENTAR LA CANTIDAD DE AIRE AL HORNO CON LA CORRESPONDIENTE DISMINUCIÓN DE CO_2 . TOMANDO OTRA VEZ LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE CHIMINEA NOTARÁ QUE HA HABIDO UN AUMENTO MENCIONADO SOBRE LA OBTENIDA PRIMERO.

SE VE ASÍ CUALITATIVAMENTE LA INFLUENCIA DE LOS DOS FACTORES BÁSICOS PARA CONTROLAR EL RENDIMIENTO DEL GENERADOR: MANTENER EL MENOR EXCESO DE AIRE POSIBLE Y MANTENER LO MÁS BAJA POSIBLE LA TEMPERATURA DE SALIDA DE LOS GASES DE CHIMINEA.

HEMOS MENCIONADO QUE LA CANTIDAD DE AIRE DE COMBUSTIÓN DEPENDE DE LA CANTIDAD DE CARBONO Y DE HIDRÓGENO EXISTENTES EN EL COMBUSTIBLE. EL CARBONO AL COMBINARSE CON EL OXÍGENO DEL AIRE FORMARÁ ANHIDRIDO CARBÓNICO Y POR LO TANTO EL PORCENTAJE DE CO_2 PRESENTE EN LOS GASES TOTALES DE COMBUSTIÓN DEPENDE DEL PORCENTAJE DE CARBONO PRESENTE EN EL COMBUSTIBLE. PERO COMO ADIMÁS HAY SIEMPRE EXCESO DE AIRE, LA PRESENCIA DE ÉSTE EXCESO SIGNIFICA QUE EL PESO TOTAL DE GASES DE COMBUSTIÓN ES MAYOR QUE EL TEÓRICO. COMO LA CANTIDAD DE CO_2 PRESENTE ES FIJA (DADA POR LA CANTIDAD DE CARBONO PRESENTE EN EL COMBUSTIBLE) SI EL PESO TOTAL DE GASES AUMENTA POR LA EXISTENCIA DE EXCESO DE AIRE HABRÁ UNA MAYOR DILUCIÓN DEL CO_2 Y SU PORCENTAJE FINAL EN LOS GASES SERÁ MENOR Y SERÁ TANTO MENOR CUANTO MAYOR SEA EL EXCESO DE AIRE.

X UN FACTOR IMPORTANTE ES LA HUMEDAD DEL BAGAZO. EL CONTENIDO DE AGUA NORMAL DEL BAGAZO TAL COMO SE QUEMA ES DEL ORDEN DE 50% MÁS O MENOS, ES DECIR QUE POR CADA UNIDAD DE PESO DE BAGAZO SOLU LA MITAD ES MATERIAL SÓLIDO. SE VE PUÉS QUE SI LA HUMEDAD AUMENTA SE NECESITA MENOS AIRE DE COMBUSTIÓN POR CADA UNIDAD DE PESO DE BAGAZO ,

DEBIDO A QUE EXISTE MENOS CARBONO PRESENTE, PERO POR LA MISMA RAZÓN HABRÁ MENOS CALOR LIBERADO ES DECIR EL PODER CALORÍFICO DISMINUYE Y MUY RÁPIDAMENTE PUÉS UNA PARTE DE CALOR LIBERADO AL COMBINARSE EL CARBONO CON EL OXÍGENO ES UTILIZADO INSTANTÁNEAMENTE EN EVAPORAR LA HUMEDAD PRESENTE EN EL COMBUSTIBLE SIN NINGÚN EFECTO POSTERIOR. X

¡ODOS ESTOS DETALLES INFLUYEN ENORMEMENTE EN LA TEMPERATURA QUE EXISTIRÁ EN EL HORNO. ESTO NOS INTERESA FUNDAMENTALMENTE PUESTO QUE ESTA TEMPERATURA FIJARÁ LA FORMA EN QUE DICHO HORNO SE COMPORTARÁ RESPECTO A LAS CENIZAS, AL ESTADO DE ÉSTAS (SECO, AGLOMERADO Ó COMO ESCORIA FUNDIDA) Y POR LO TANTO PERMITIRÁ PREDECIR SU EFICIENCIA RESPECTO A MANTENIMIENTO, GASTOS DE LIMPIEZA E INFLUENCIA RESPECTO A SOBRECARGAS.

LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS CENIZAS ES FACTOR FUNDAMENTAL EN EL VALOR DE LA TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO DE LAS MISMAS Y EN NUESTRO CASO AL EXISTIR DIFERENCIAS ENTRE DISTINTAS ZONAS DE CULTIVO Y AÚN ENTRE DISTINTOS INGENIOS YA QUE ALGUNOS CONSTITUYENTES DEL SUELO SE INCORPORAN A LA FIBRA DE LA CAÑA Y JUSTAMENTE ÉSTOS TIENEN EL CARACTER DE FUNDENTES QUE REBAJAN LAS TEMPERATURAS DE FUSIÓN Y ABLANDAMIENTO. EL CORTE MECÁNICO ES UNO DE LOS PRINCIPALES FACTORES EN LA INCORPORACIÓN DE ÉSTOS COMPONENTES A LA FIBRA DE LA CAÑA. DEPENDEN TAMBIÉN DEL SUELO ORIGINAL Y DEL USO O NO DE ABONOS.

POR EXPERIENCIA SU PUEDE AFIRMAR QUE MANTENIENDO TEMPERATURAS MEDIAS NO MAYORES DE 1,100° C A PLENA CARGA CONTÍNUA SE PUEDE ESPERAR CENIZA SECA Y SUELTA SIN AGLOMERACIONES O CONVERSIÓN EN ESCORIAS DIFÍCILES DE EXTRAER. ÉSTA CLASE DE CENIZA AL NO FUNDIRSE NO SE PEGA A LOS FERACTARIOS EXISTENTES EN EL INTERIOR DEL HORNO, DIS-

MINUYENDO EN GRAN NIVEL LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO EN LO QUE SE REFIERE A REFRACTARIOS. A PROPÓSITO DE ESTOS ELEMENTOS SU DISEÑO DEBE SER TAL QUE PERMITA SU EXPANSIÓN CON LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA. EN ALGUNOS CASOS DEBE USARSE JUNTAS Y EMPAQUETADURAS PARA COMPENSAR LA EXPANSIÓN Y EVITAR LAS FILTRACIONES DE AIRE AL HORNO Y LOS ESCAPES DE GAS AL EXTERIOR.

VEMOS PUÉS COMO INFLUYE EN LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE CHIMINEA, LA MALA COMBUSTIÓN DEBIDO AL AIRE QUE INTERVIENE EN ELLA.

PARA REBAJAR ESTAS TEMPERATURAS Y POR LO TANTO ELEVAR EL RENDIMIENTO DEL GENERADOR SE UTILIZA EL CALENTADOR DE AIRE EN EL CUAL PODEMOS OBTENER UNA PARTE DEL CALOR QUE LLEVAN LOS GASES, PRECALENTANDO EN ESTA FORMA EL AIRE A SER EMPLEADO EN LA COMBUSTIÓN.

DECIMOS UNA PARTE DEL CALOR DE LOS GASES PORQUE EXISTEN LIMITACIONES QUE IMPIDEN PASAR CIERTAS CONDICIONES COMO SON EL TIPO DE HORNO A USARSE, LA TEMPERATURA DEL MISMO HORNO AUMENTA DEBIDO A ESTE PRECALENTAMIENTO, EL CUAL LLEGADO A UN LÍMITE CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN DE ESCORIAS Y A DISMINUIR LA VIDA DE LOS REFRACTARIOS COMO HEMOS VISTO ANTERIORMENTE Y TENEMOS QUE TENER EN CUENTA TAMBIÉN QUE SI QUEREMOS REBAJAR DEMASIADO ESTAS TEMPERATURAS LAS DIMENSIONES DEL CALENTADOR CRECERÁN CON EL CONSIGUIENTE INCREMENTO EN SU COSTO.

DEMÁS ESTÁ DECIR QUE CUALQUIER DISMINUCIÓN QUE SE CONSIGA EN LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE CHIMINEA SIGNIFICARÁ UN AUMENTO EN LA EFICIENCIA DEL GENERADOR.

DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE EL AUMENTO EN EL EXCESO DE AIRE NOS TRAERÁ UNA DISMINUCIÓN EN LA TEMPERATURA DE COMBUSTIÓN Y QUE ES

TA ÚLTIMA ES FUNCIÓN DIRECTA DEL PRECALENTAMIENTO DE AIRE. DE TAL MANERA QUE LLEGAMOS A UN PUNTO IMPORTANTE QUE YA LO HABÍAMOS TOCADO ANTERIORMENTE, ES DECIR QUE EL USO DEL PRECALENTADOR DE AIRE ES LIMITADO PUESTO QUE SOLO PODEMOS LLEGAR A UNA CIERTA TEMPERATURA EN EL HORNO PUES DE LO CONTRARIO TENDRÍAMOS QUE AFRONTAR EL PROBLEMA YA DESCRITO PRODUCIDO POR LAS ESCORIAS QUE SE FORMAN.

ESTE OBSTÁCULO LO SALVAMOS MEDIANTE EL ENFRIAMIENTO DEL HORNO POR SUPERFICIES ABSORBENTES DE CALOR EN DICHO HORNO, TALES COMO PAREDES DE AGUA Y TUBOS DE CALDERA EXPUESTOS A LA RADIACIÓN DE LA LLAMA. POR SUPUESTO QUE PARA REALIZAR ÉSTO ÚLTIMO SE NECESITARÁ HACER UN ESTUDIO DETENIDO PARA EL DISEÑO DE ESTAS PAREDES DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL HORNO, EL RANGO DE TEMPERATURA A REBAJARSE Y TODOS LOS FACTORES QUE INTERVENDRÍAN EN EL CASO.

DE TODO LO ANTERIOR PODEMOS DECIR QUE LA TEMPERATURA MEDIA DEL HORNO DISMINUYE CUANDO SE AUMENTA LA SUPERFICIE DE ABSORCIÓN DE CALOR RADIANTE Y QUE LAS TEMPERATURAS ALTAS DE LOS GASES DE QUÍMICA, CAUSADAS YA SEA POR TUBOS SUCIOS, ROTURAS EN DIAFRAGMAS O AUMENTOS EN EL EXCESO DE AIRE INFLUYEN NOTABLEMENTE, TANTO EN EL RENDIMIENTO DEL GENERADOR COMO EN LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL MISMO.

EL MÉTODO PRÁCTICO DE CONTROLAR EL EXCESO DE AIRE ES HACERLO MEDIANTE EL USO DE LOS INDICADORES AUTOMÁTICOS DE CO_2 . EN EL GENERADOR SE PUEDEN HACER ANÁLISIS CON FRECUENCIA CON DIFERENTES TIPOS Y ABASTECIMIENTO DE AIRE HASTA QUE SE OBTENGA LAS MÁS FAVORABLES CONDICIONES DE OPERACIÓN.

EL AGUA DE ALIMENTACIÓN

EL AGUA ES UN MATERIAL BÁSICO DE LA INGENIERÍA USADO EN LA PRODUCCIÓN DE VAPOR PARA LA GENERACIÓN DE FUERZA Y PARA SU USO EN PROCESOS. ES EL FACTOR QUE DEBEMOS CONTROLAR PARA EVITAR O PREVENIR CORROSIONES, FORMACIÓN DE SÓLIDOS, Y COMO CONSECUENCIA ROTURA DE TUBOS DE CALDERO. EL TRATAMIENTO CORRECTO DE ESTE ELEMENTO NOS PERMITIRÁ, COMO HEMOS DICHO EN LA PRIMERA PARTE DE ESTE TRABAJO, LOGRAR MEJORES EFICIENCIAS EN EL GENERADOR DE VAPOR, EVITAR BAJAS EN LA PRODUCCIÓN COMO TAMBIÉN DAÑOS EN EL EQUIPO, Y BAJAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL MISMO.

EN EL CASO PARTICULAR DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR, EL VAPOR QUE SE UTILIZA COMO ENERGÍA DE CALENTAMIENTO SE CONDENSA AL CEDER SU CALOR AL JUGO A TRAVÉS DE LAS SUPERFICIES DE CALEFACCIÓN DE LOS DISTINTOS CUERPOS EMPLEADOS PARA TAL EFECTO. DICHS CONDENSADOS CONSTITUYEN LA ÚNICA FUENTE DE AGUA DE ALIMENTACIÓN DEL GENERADOR DE VAPOR.

LOS CUERPOS QUE PROVEEN AGUA CONDENSADA DE ALIMENTACIÓN SON LOS PRE-EVAPORADORES, EVAPORADORES, CALENTADORES Y TACHOS.

ESTA AGUA SE PUEDE CLASIFICAR PUES DE ACUERDO A SU ORIGEN, COMO SIGUE:

- A) AGUAS PROVENIENTES DE LA CONDENSACIÓN DEL VAPOR DE ESCAPE DIRECTO EN LAS CALANDRIAS DE LOS PRE-EVAPORADORES.
- B) AGUAS PROVENIENTES DE LA EVAPORACIÓN DEL JUGO.

LA PRIMERA DE ÉSTAS SE PREFIERE COMO AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LOS CALDEROS POR SU ALTA TEMPERATURA Y SU PUREZA, PUES NO ESTÁ MEZCLADA CON LA EVAPORACIÓN DE LOS DEMÁS CUERPOS.

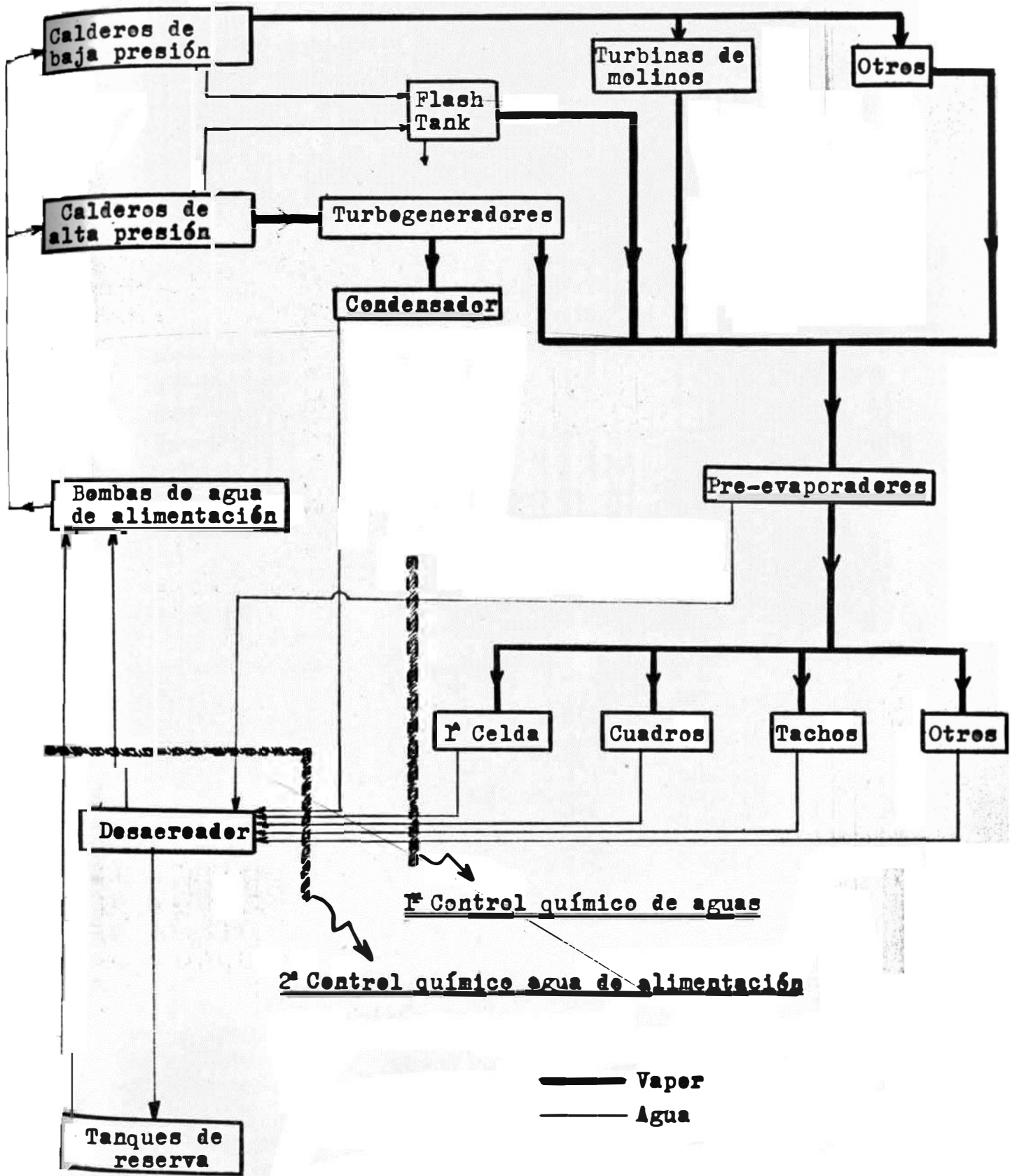
EL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LOS CALDEROS EN UNA FÁBRICA DE AZÚCAR AL OBTENERSE DE LA FORMA ANTES MENCIONADA DEBE ESTAR FUNDAMENTALMENTE LIBRE DE SACAROSA. LA PRESENCIA DE ÉSTA AUNQUE SEA EN PEQUEÑAS CANTIDADES, ES PERJUDICIAL PARA DICHS GENERADORES PUÉS SU EFECTO ES EL DE FORMAR ESPUMA DESDOBLÁNDOSE EN ÁCIDOS ORGÁNICOS PRODUCIENDO FUERTE CORROSIÓN Y FORMANDO DEPÓSITOS DE CARBÓN EN TUBOS Y PLACAS.

ESTA CONTAMINACIÓN DEL AGUA CON SACAROSA PUEDE PRODUCIRSE DEBIDO A TUBOS MAL AJUSTADOS O ROTOS EN LA CALANDRIA O POR ARRASTRES PRODUCIDOS POR LA EVAPORACIÓN MISMA.

EN LAS CALANDRIAS DE LOS PRE-EVAPORADORES HAY POCO RIESGO DE CONTAMINACIÓN, PUES ESTAS SE ENCUENTRAN A MAYOR PRESIÓN QUE EL CUERPO MISMO Y EN EL SUPUESTO CASO DE PRODUCIRSE UNA FUGA ÉSTA SE REALIZARÍA EN DIRECCIÓN AL CUERPO. DONDE EXISTE EL PELIGRO DE CONTAMINACIÓN ES EN LOS CALENTADORES DE JUGO EN DONDE LA PRESION DE ÉSTE ÚLTIMO ES MAYOR QUE LA DEL VAPOR Y TAMBIÉN EN LAS CALANDRIAS DE LAS CELDAS DE LOS EVAPORADORES ESPECIALMENTE EN LOS MOMENTOS QUE PARAN POR FALTA DE JUGO.

LA REACCIÓN MÁS USADA PARA DETECTAR LA PRESENCIA DE SACAROSA EN LAS AGUAS EN GENERAL, Y QUE ES LA QUE SE EMPLEA EN CARTAVIO, ES LA DEL ALFA NAFTOL. (SOLUCIÓN ALCOHÓLICA), LA CUAL REACCIONA CON EL ÁCIDO SULFÚRICO TOMANDO UN COLOR VIOLETA, CUYA INTENSIDAD DEPENDE DE LA CANTIDAD DE SACAROSA PRESENTE.

DEBIDO A LAS CONSECUENCIAS GRAVES QUE PODRÍA OCASIONAR EL PASE DE SACAROSA A LOS CALDEROS SE RECOMIENDA UN ESTRICTO CONTROL AL RESPECTO. UNA SOLUCION SERIA LA DE CENTRALIZAR LAS TUBERIAS DE-



- Ciclo Vapor-Agua de Alimentación en una Fábrica de Azúcar

CADA UNA DE LAS CALANDRIAS DE LOS TACHOS, DEL CONJUNTO DE CADA BATERÍA DE EVAPORADORES Y CALENTADORES EN UN PUESTO DE CONTROL QUE ESTARÍA SITUADO EN LA MISMA FÁBRICA, DESDE EL CUAL EL ENCARGADO DEL CONTROL TOMARÍA MUESTRAS CONTÍNUAS DEL AGUA DE CADA TUBERÍA. CON UN SISTEMA DE ALARMA SE ALERTARÍA A ESTE OPERADOR EN EL MOMENTO EN QUE UN TACHO VA A SER PARADO, CON EL OBJETO DE QUE EL FLUJO DE AGUA PROVENIENTE DE ÉSTE, SEA DESVIADO A UNA LÍNEA DE AGUAS DULCES, HASTA QUE DICHA UNIDAD INICIE UN NUEVO COCIMIENTO. PARA REPONER NUEVAMENTE EL AGUA A LA LÍNEA DE LOS CALDEROS, SE TENDRÍA QUE COMPROBAR SU PUREZA.

EN ESTE PUESTO SE DEBE LLEVAR UN LIBRO DE CONTROL EN DONDE SE ANOTAN REFERENCIAS QUE SERVIRÁN AL JEFE DE MANTENIMIENTO PARA EFECTUAR LAS REPARACIONES NECESARIAS. EN EL CASO DE QUE LA PRESENCIA DE SACAROSA PERSISTA EN EL AGUA, SE DEBE PONER LA UNIDAD, DESDE LA CUAL PROVIENE ESTA AGUA, FUERA DE SERVICIO PARA EFECTUAR SU REPARACIÓN INMEDIATA Y ANTES DE PONERLA EN SERVICIO REALIZAR UNA PRUEBA HIDRÁULICA DE LA CALANDRIA DE LA UNIDAD.

UN SEGUNDO PUESTO DE CONTROL ESTARÍA INSTALADO EN LA CASA DE GENERACIÓN DE VAPOR, EN DONDE SE ANALIZARÍA CONTÍNUAMENTE LAS MUESTRAS DE AGUA PROVENIENTE DE LOS TACHOS, EVAPORADORES Y DEL MISMO TANQUE DE ALIMENTACIÓN QUE GENERALMENTE ES UN DESAREADOR.

EN CASO DE PRODUCIRSE UN GOLPE DE SACAROSA EL OPERADOR PROCEDE A DESVIAR LA LÍNEA CORRESPONDIENTE, POR MEDIO DE VÁLVULAS, CON EL OBJETO DE QUE NO ENTRE A LOS CALDEROS. SE DEBERÁ TENER AGUA EN TANQUES DE RESERVA PARA CASOS DE EMERGENCIA, LA CAPACIDAD DE LOS CUALES ESTARÁ EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE GENERADORES DE VAPOR, NECESI

DADES, ETC.

SI EL AGUA CONTAMINADA POR CUALQUIER CIRCUNSTANCIA HA LLEGADO A PASAR A LOS CALDEROS, SE PROCEDE INMEDIATAMENTE A DESFOGARLOS-MANUALMENTE TANTO COMO LA PRESIÓN LO PERMITA Y TRATANDO DE MANTENER EL PH SOBRE 8 AUMENTANDO LA INYECCIÓN DE SODA CÁUSTICA.

ÚTRA RECOMENDACIÓN SERÍA LA INSTALACIÓN DE DETECTORES AUTO-MÁTICOS PARA REALIZAR ESTE CONTROL.

POR TODO LO ANTERIOR SE DESPRENDE LA GRAN IMPORTANCIA QUE -TIENE EL CONTROL QUÍMICO DE ESTOS CONDENSADOS.

EL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE CALDEROS DEBE REUNIR ADEMÁS CIERTAS CONDICIONES ESPECIFICAS EN SU PH, EN SU CONTENIDO DE SÓLIDOS Y FOSFATOS, EN SU ALCALINIDAD, SU DUREZA Y OTROS QUE NO DEBEN PASAR -DE CIERTOS LÍMITES, POR LO QUE HAY NECESIDAD DE AÑADIRLES CIERTOS -REACTIVOS DURANTE LA OPERACIÓN A FIN DE MANTENER LA PROPORCIÓN CORRECTA DE SUS COMPONENTES. LA DESAEREACIÓN DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN ES UN FACTOR IMPORTANTE EN EL TRATAMIENTO DE LA MISMA. CIERTOS GASES DISUELTOS EN EL AGUA DE ALIMENTACIÓN CAUSAN CONSIDERABLES PROBLEMAS DE ORDEN CORROSIVO AL PONERSE EN CONTACTO CON LAS SUPERFICIES DE CALENTAMIENTO DEL GENERADOR. [ESTOS SON PRINCIPALMENTE EL -OXÍGENO Y EL CARBÓN DIÓXIDO, OCASIONALMENTE OTROS GASES TAMBIÉN CONDUCEN A UN RÁPIDO DETERIORO EN LAS MENCIONADAS SUPERFICIES. POR LO TANTO ES NECESARIO TAMBIÉN DESGACIFICAR EL AGUA USADA EN LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA, Y DESDE QUE EL GAS A SER DESALOJADO HA SIDO EN MUCHOS CASOS ABSORBIDO DEL AIRE, EL PROCESO DE DESGASIFICACIÓN ES -CONOCIDO COMO DESAEREACIÓN Y ES REALIZADO EN APARATOS LLAMADOS DESAREADORES.

EL FACTOR MÁS IMPORTANTE EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA ES EL CONTROL RÍGIDO Y CONSTANTE DE LOS LÍMITES QUÍMICOS ESTABLECIDOS COMO NECESARIOS Y DESEABLES, DE TAL MANERA QUE ES RECOMENDABLE Y A LA VEZ NECESARIO IMPLANTAR UN TIPO DE CONTROL DE CALIDAD PARA LOGRAR REALIZAR EN FORMA EFICIENTE UN CONTROL EN EL TRATAMIENTO DE ESTA AGUA.

EL SOBRECALENTADOR.- EL EMPLEO DEL VAPOR SOBRECALENTADO ES INDISPENSABLE CUANDO LA ENERGÍA NECESARIA PARA LA FÁBRICA SE OBTIENE POR MEDIO DE UNA TURBINA DE VAPOR. SIN EMBARGO EL VAPOR SOBRECALENTADO ES IGUALMENTE INTERESANTE EN LAS FÁBRICAS QUE TRABAJAN CON MÁQUINAS DE VAPOR. ÉSTE TIENE LA VENTAJA DE EVITAR O DISMINUIR LAS PÉRDIDAS POR CONDENSACIÓN EN LAS PAREDES DE LOS CILINDROS Y DE ELIMINAR LOS RIESGOS DE GOLPES DE AGUA EN LAS MÁQUINAS.

LA FUNCIÓN DEL SOBRECALENTADOR ES LA DE INCREMENTAR LA TEMPERATURA DEL VAPOR GENERADO EN EL CALDERO. EL VAPOR ENTRA AL SOBRECALENTADOR A LA TEMPERATURA DE SATURACIÓN PRACTICAMENTE A UNA CONDICIÓN SECA DE SATURACIÓN, Y CONSIGUIENTEMENTE LA ABSORCIÓN DE CALOR APARECE COMO CALOR SENSIBLE INCREMENTANDO LA TEMPERATURA DEL VAPOR.

ES BUENO RECORDAR QUE ESTE IMPORTANTE ELEMENTO REQUIERE MUCHO CUIDADO Y ATENCIÓN PARA OBTENER EL MEJOR RENDIMIENTO PARA EL QUE FUÉ DISEÑADO.

DURANTE LA OPERACIÓN DEL SOBRECALENTADOR ÉSTE DEBE SER ADECUADAMENTE PROTEGIDO CONTRA EL SOBRECALENTAMIENTO ESPECIALMENTE EN LOS MOMENTOS NORMALES QUE NO HAY DEMANDA DE VAPOR COMO SON; DURANTE EL ARRANQUE Y LA PUESTA FUERA DE OPERACIÓN. MUCHAS COMBADURAS EN LOS ELEMENTOS DEL SOBRECALENTADOR OCURREN COMO RESULTADO DE UNA MALA OPERACIÓN DURANTE ESTOS PERÍODOS.

DURANTE EL ARRANQUE CUANDO LOS GASES DE COMBUSTIÓN COMIENZAN A LLEVAR EL CALOR POR EL GENERADOR, EL VAPOR NO ES SUMINISTRADO TODAVÍA AL SOBRECALENTADOR. VALVULAS DE DRENAJE O DE VENTILACIÓN EN EL CABEZAL DE TUBOS DE SALIDA DEL SOBRECALENTADOR DE VAPOR PROVEEN UN MEDIO PARA MANTENER UNA TEMPERATURA SEGURA EN LOS TUBOS, EN TA--

LES MOMENTOS. CON ESTAS VÁLVULAS ABIERTAS, SUFICIENTE CANTIDAD DE VAPOR ES PERMITIDA PASAR A TRAVÉS DE LOS ELEMENTOS MANTENIENDO LA TEMPERATURA DEL METAL DENTRO DE LÍMITES SEGUROS. ESTAS VÁLVULAS SON CERRADAS TAN PRONTO EL CALDERO ES PUESTO EN LÍNEA.

AL PONER FUERA DE SERVICIO EL CALDERO, ES CONVENIENTE MANTENER ABIERTAS LAS VÁLVULAS DE DRENAJE DEL SOBRECALENTADOR POR UN DETERMINADO PERÍODO, DESPUÉS QUE EL FLUJO NORMAL DE VAPOR HA CESADO.

EN NUESTRO CASO QUE LA UNIDAD ES NORMALMENTE COMPUESTA CON STOKERS Y EXISTE GRAN CANTIDAD DE SUPERFICIE DE REFRACTARIOS, UN BUEN TIEMPO ES NECESARIO PARA ENFRIAR EL HORNO A UN PUNTO EN EL CUAL LOS ELEMENTOS DEL SOBRECALENTADOR NO SEAN SUCEPTIBLES A RECALENTARSE. LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INSTALADAS EN EL CABEZAL DE SALIDA DEL SOBRECALENTADOR ESTÁN CON EL OBJETO DE ASEGURAR UNA ADECUADA PROTECCIÓN DE VAPOR AL SOBRECALENTADOR SI LA DEMANDA DE ESTE VAPOR CAE INESPERADAMENTE. CUANDO ESTO OCURRE HAY QUE REDUCIR EL FUEGO INMEDIATAMENTE PARA AJUSTARLO A LOS REQUERIMIENTOS DE CARGA.

LAS GOTAS DE AGUA QUE ARRASTRA EL VAPOR HÚMEDO SE EVAPORAN COMPLETAMENTE EN EL SOBRECALENTADOR, ES ENTONCES EN ÉL DONDE SE ENCUENTRAN LOS MATERIALES DISUELTOS QUE ENTRAN A LA CALDERA, CON EL AGUA DE ALIMENTACIÓN.

ES NECESARIO ENTONCES TENER CUIDADO DE QUE NO ENTRE AGUA, A UNA CALDERA PROVISTA DE SOBRECALENTADOR, QUE PUEDA CONTENER AZÚCAR U OTRO MATERIAL EN SOLUCIÓN. SI EL SOBRECALENTADOR SE INCRUSTA CON DEPÓSITOS DE CARBÓN O DE AZÚCAR QUEMADA, LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LOS TUBOS SE REDUCE CON LA CONSECUENTE REDUCCIÓN DE LA CO--

RRIENTE DE VAPOR, AL MISMO TIEMPO DISMINUYE EL COEFICIENTE DE TRANS-
MISIÓN DE CALOR.

SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE PARA LA BUENA CONSERVACIÓN DE ES-
TE ELEMENTO.

- 1) REALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS YA MENCIONADOS PARA EVITAR EL RECA--
LENTAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DEL SOBRECALENTADOR DURANTE LOS PE-
RÍODOS DE ARRANQUE Y PUESTA FUERA DE SERVICIO.
- 2) REALIZAR UNA ADECUADA LIMPIEZA EXTERNA DE LAS SUPERFICIES DEL SO-
BRECALENTADOR VERIFICANDO LA APROPIADA LOCALIZACIÓN DE LOS SOPLA-
DORES DE HOLLÍN Y PLANEANDO ESTA LIMPIEZA POR MEDIO DE VARILLAS-
CON ESCOBILLAS CADA CIERTO TIEMPO.
- 3) REALIZAR UN CONTROL Y TRATAMIENTO EFECTIVO DEL AGUA DE ALIMENTA-
CIÓN CON EL OBJETO DE ASEGURAR LA MÁXIMA LIMPIEZA EN LAS SUPERFI-
CIAS INTERIORES DEL SOBRECALENTADOR, SOBRECARGAS, CARGAS FLUC---
TUANTES, ALTO NIVEL DE AGUA, ARRASTRES DE ESPUMA, ALTAS CONCEN--
TRACIONES CONTRIBUYEN A CREAR DEPÓSITOS EN LA SUPERFICIE INTE---
RIOR.

CHEQUEOS PERIÓDICOS DE LA CAÍDA DE PRESIÓN DE VAPOR A TRAVÉS DEL
SOBRECALENTADOR INDICARÁ USUALMENTE LA PRESENCIA DE DEPÓSITOS SÓ
LIDOS. UN MANÓMETRO DE PRESIÓN CONECTADOS A LA ENTRADA Y SALIDA-
DE LOS CABEZALES DE TUBOS, PROVEE UN MÉTODO SIMPLE PARA REALIZAR
ESTO.

- 4) INSPECCIONES PARA CHEQUEAR SI EXISTEN COMBADURAS EN LOS TUBOS, -
PARA CHEQUEAR SOPORTES, ESPACIADORES, BAFFLES, SELLOS DE PLACAS,
DEBERÁN SER REALIZADAS PERIÓDICAMENTE.

LA REALIZACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PROGRAMADO UNA REGULAR INSPEC

CIÓN Y UNA BUENA OPERACIÓN CONTRIBUIRÁ A ASEGURAR CONTINUIDAD DE
SERVICIO Y EVITARÁ SERIAS Y COSTOSAS PARALIZACIONES DEL EQUIPO.

PRECALENTADOR DE AIRE.- LOS PRECALENTADORES DE AIRE MEJORAN LA EFICIENCIA DEL GENERADOR DE VAPOR EXTRAYENDO O APROVECHANDO CALOR DE LOS GASES DE CHIMINEA. EL LÍMITE EN LO QUE RESPECTA AL USO DEL PRECALENTADOR ES DEL TIPO ECONÓMICO DESDE QUE EL COSTO DE ÉSTE ESTÁ EN FUNCIÓN ASCENDENTE A LA REDUCCIÓN DE LA TEMPERATURA DE LOS GASES Y DEBEMOS TENER EN CUENTA TAMBIÉN QUE EN EL CASO DE LA COMBUSTIÓN DEL BAGAZO, ESTE PRECALENTADOR DEBERÁ ESTAR DISEÑADO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL HORNO, PARA EVITAR PROBLEMAS MENCIONADOS ANTERIORMENTE.

EXISTEN MUCHOS TIPOS DE PRECALENTADORES DE AIRE QUE PUEDEN SER CLASIFICADOS EN LOS SIGUIENTES: TIPO PLACA, TIPO ROTATIVO Y TIPO TUBULAR. ESTOS ÚLTIMOS SON LOS MÁS USADOS EN LA INDUSTRIA AZUCARERA.

LA FIGURA PRECALENTADOR DE AIRE, NOS MUESTRA UN TÍPICO PRECALENTADOR PARA FLUJO VERTICAL DE GASES A TRAVÉS DE LOS TUBOS. EL AIRE FLUYE HORIZONTALMENTE ATRAVESANDO LOS TUBOS. LOS BAFFLES EXISTENTES OBLIGAN AL AIRE A PASAR POR TODA LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LOS TUBOS. ES DEL LLAMADO TIPO DE CONTRAFLUJO.

SE DEBE NOTAR QUE EL AIRE ENTRANTE O AIRE FRÍO PASA A TRAVÉS DE LA PORCIÓN DE TUBOS QUE CONTIENE LOS GASES RELATIVAMENTE MÁS FRÍOS. CON ESTE SISTEMA SE ASEGURA UNA EFICIENCIA TÉRMICA MÁXIMA -- PORQUE EL FLUJO DE CALOR DEL GAS AL AIRE DEPENDE DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE AMBOS, Y EL LÍMITE BAJO DE LA TEMPERATURA DEL GAS SALIENTE ES FIJADO POR LA TEMPERATURA DEL AIRE ENTRANTE.

EL PRECALENTADOR DE AIRE AL NO TENER PARTES MOVIBLES, NECESITA POCAS ATENCIONES PARA MANTENER UN DESEMPEÑO SATISFACTORIO.

PARA QUE ESTA PERFORMANCE SEA SATISFACTORIA SE RECOMIENDA LLEVAR UN COMPLETO Y CUIDADOSO RECORD DE OPERACIÓN DEL CALENTADOR.

ESTE CONSISTIRÁ EN LO SIGUIENTE:

- 1) TEMPERATURA DEL GAS ENTRANDO AL PRECALENTADOR.
- 2) TEMPERATURA DEL GAS SALIENDO DEL PRECALENTADOR.
- 3) TEMPERATURA DEL AIRE ENTRANDO AL PRECALENTADOR.
- 4) TEMPERATURA DEL AIRE SALIENDO DEL PRECALENTADOR.
- 5) PÉRDIDAS DE TIRO A TRAVÉS DEL LADO DEL GAS.
- 6) PÉRDIDAS DE TIRO A TRAVÉS DEL LADO DEL AIRE.

LAS TEMPERATURAS PODRAN TOMARSE POR MEDIO DE INSTRUMENTOS - INDICADORES DE TEMPERATURA, LOS QUE NOS MOSTRARÁN GRAFICAMENTE LAS DIVERSAS TEMPERATURAS PROMEDIOS EXISTENTES EN CUALQUIER INTERVALO - DE TIEMPO.

LAS PÉRDIDAS DE TIRO PUEDEN SER OBTENIDAS POR MEDIO DE MANÓMETROS INDICADORES DE TIRO, LOS QUE DEBEN REGISTRAR:

- 1) TIRO A LA ENTRADA DEL PRECALENTADOR.
- 2) TIRO A LA SALIDA DEL PRECALENTADOR.
- 3) PRESIÓN DE AIRE ENTRANDO AL PRECALENTADOR.
- 4) PRESIÓN DE AIRE SALIENDO DEL PRECALENTADOR.

LA DIFERENCIA ENTRE 1) Y 2) EN CUALQUIER TIEMPO INDICA LA PÉRDIDA DE TIRO EN EL LADO DEL GAS, MIENTRAS QUE LA DIFERENCIA ENTRE 3) Y 4) INDICA LA PÉRDIDA DE TIRO EN EL LADO DE AIRE.

ÉSTOS RECORDS ADEMÁS DE MOSTRARNOS EL DESEMPEÑO DEL PRECALENTADOR A CUALQUIER TIEMPO, NOS PERMITIRÁ TAMBIÉN TOMARLOS COMO BASE PARA DETERMINAR SU PERIODO DE LIMPIEZA. PARA LOGRAR ESTO RECOMEN

DAMOS LO SIGUIENTE:

- 1) REALIZAR PRUEBAS O REGISTROS APENAS EL PRECALENTADOR ES PUESTO - EN SERVICIO, ESTO ES CON LOS TUBOS COMPLETAMENTE LIBRES DE DEPÓSITOS DE POLVO Y HOLLÍN, DE TAL MANERA QUE OBTENGAMOS DATOS NORMALES DE PÉRDIDAS DE TIRO Y TEMPERATURAS PARA VARIAS CAPACIDADES.
- 2) POR COMPARACIÓN Y ESTUDIO DE TEMPERATURAS Y PÉRDIDAS DE TIRO RELACIONADOS A LOS DATOS NORMALES, LLEGAREMOS A ESTABLECER LA FRECUENCIA DE LIMPIEZA.

LA PRESENCIA DE EXCESIVAS CANTIDADES DE DEPÓSITOS DE HOLLÍN SOBRE LOS TUBOS Ó EN LOS PASAJES DE GAS SERÁ RECONOCIDA POR:

- 1) UN DESCENSO EN LA CANTIDAD DE CALOR REMOVIDA DE LOS GASES. ÉSTO SERÁ INDICADO POR UN AUMENTO EN LA TEMPERATURA DE LOS GASES QUE SALEN DEL CALENTADOR.
- 2) UN DESCENSO EN LA CANTIDAD DE CALOR ABSORBIDO POR EL AIRE. ÉSTO SERÁ INDICADO POR UN DESCENSO EN LA TEMPERATURA DEL AIRE QUE SALE DEL CALENTADOR.
- 3) UN AUMENTO EN LA PÉRDIDA DE TIRO DEL LADO DEL GAS.

LAS COMPARACIONES DEBERÁN HACERSE PARA LAS MISMAS CONDICIONES DE TRABAJO HECHAS PARA LOGRAR LOS DATOS NORMALES.

LA NECESIDAD DE MANTENER LOS TUBOS DEL CALENTADOR LIMPIOS - ES MUY IMPORTANTE. LAS DOS RAZONES DE ESTO SON:

- 1) LOS DEPÓSITOS DE HOLLÍN REDUCEN LA TRANSFERENCIA DE CALOR LA CUAL OBTIENE ACOMPAÑADA POR UN DESCENSO DE LA EFICIENCIA DE TODA LA UNIDAD.
- 2) ÉSTOS DEPÓSITOS AUMENTAN LA PÉRDIDA DE TIRO A TRAVÉS DE LA UNIDAD Y ESTO ES ACOMPAÑADO POR UNA BAJA DE LA CAPACIDAD NORMAL A LA CUAL EL GENERADOR PUEDE OPERAR Y TAMBIÉN DE UN ALTO CONSUMO -

DE FUERZA DE LOS VENTILADORES.

LA FRECUENCIA DE LIMPIEZA DEL CALENTADOR DEBERÁ SER DETERMINADA EN CADA INSTALACIÓN, COMPARANDO EL AHORRO Ó EFICIENCIA DEBIDO AL INCREMENTO EN LA CAPACIDAD CONTRA EL COSTO DE LIMPIEZA, LOGRANDO ASÍ ENCONTRAR EL BALANCE MÁS ECONÓMICO. PARA LOGRAR ESTO EL RECORD QUE MENCIONAMOS AL COMIENZO ES FUNDAMENTAL.

UN ESTUDIO A BASE DE EFICIENCIAS, COSTOS Y RECORDS NOS DETERMINARÁ EL MEJOR PERIODO DE OPERACIÓN ANTES DE CADA LIMPIEZA.

LOS FACTORES QUE INFLUENCIAN EL MAYOR DEPÓSITO DE CENIZAS SON: 1) EL COMBUSTIBLE; 2) EL MÉTODO DE ENCENDIDO Y 3) LA OPERACIÓN DE LA UNIDAD Y SUS CONDICIONES DE CARGA.

LA COMBUSTIÓN DEL BAGAZO, ALIMENTADO POR STOKERS ES USUALMENTE ACOMPAÑADO DE HUMO EL CUAL ES PESADO Y PEGAJOSO DE TAL MANERA QUE SE ADHIERE FIRMEMENTE Y ES MÁS DIFÍCIL DE REMOVER. CUANDO LAS UNIDADES SON OPERADAS CONTINUAMENTE A ALTAS CAPACIDADES NO SE OBSERVAN CON DEPÓSITOS DE HOLLÍN Y CENIZA COMO AQUELLAS QUE SON OPERADAS A BAJAS CAPACIDADES.

SE RECOMIENDA QUE:

LOS PRECALENTADORES SERÁN LIMPIADOS PERIÓDICAMENTE E INSPECCIONADOS CADA VEZ QUE EL CALDERO SEA PUESTO FUERA DE SERVICIO. CUANDO ESTO OCURRE SE DEBEN UTILIZAR VARILLAS CON RASPADORES Ó ESCOBILLAS DE ACERO PARA LA LIMPIEZA DESDE LA PARTE ALTA DEL CALENTADOR. SE PASARÁN TAMBIÉN CADA CIERTO PERIODO TUBOS CON TURBINAS.

USUALMENTE SE ENCONTRARÁ QUE LA PARTE DEL CALENTADOR POR DONDE SALEN LOS GASES CONTENDRÁ MAYORES DEPÓSITOS Y REQUERIRÁ MAYOR

ATENCIÓN QUE LA PARTE DE ENTRADA DE DICHOS GASES. ÉSTO ES DEBIDO A LA MENOR TEMPERATURA DE LOS GASES EN ESA PARTE.

UNO DE LOS PUNTOS MÁS IMPORTANTES DE INSPECCIÓN CUANDO EL CALENTADOR DE AIRE ES PUESTO FUERA DE SERVICIO, ES AQUEL QUE ENVUELVE SIGNOS DE CORROSIÓN. ÉSTO PUEDE SER RECONOCIDO POR PICADURAS EN LA PARTE DONDE EXISTÍA INCRUSTACIÓN.

ÉSTO SE DEBE A CONDENSACIONES DEBIDO A BAJAS TEMPERATURAS DE LOS GASES A DETERMINADAS CARGAS.

ES NECESARIO POR TAL MOTIVO CHEQUEAR ESTA CORROSIÓN CADA -- CIERTO PERIODO DE TRABAJO.

SE RECOMIENDA REALIZAR LO SIGUIENTE PARA OBTENER UN EFECTIVO CONTROL DE LA CORROSIÓN.

- 1) DESVIAR UNA PARTE, Ó TODA, DE LA ENTRADA DE AIRE FRÍO PARA INCREMENTAR LA TEMPERATURA DEL METAL. ÉSTO ES EFECTIVO ESPECIALMENTE DURANTE PERIODOS DE CARGAS LIVIANAS CUANDO LAS TEMPERATURAS DEL GAS SON BAJAS Y EL PELIGRO DEL PUNTO DE CONDENSACIÓN ES INMINENTE.
- 2) RECIRCULAR UNA PORCIÓN DEL AIRE CALIENTE DESDE LA PARTE DE SALIDA DEL CALENTADOR REGRESÁNDOLO A LA ENTRADA DEL CALENTADOR DE AIRE, MANTENIENDO ASÍ EL LADO FRÍO DEL CALENTADOR CONSTANTEMENTE ENCIMA DEL PUNTO DE CONDENSACIÓN.
- 3) AUMENTANDO LA SEPARACIÓN DE LAS PRIMERAS FILAS DE TUBOS EN EL LADO DE ENTRADA DEL AIRE DEL CALENTADOR PARA DISMINUIR EL EFECTO DE ENFRIAMIENTO (DISMINUYENDO ASÍ EL FLUJO DE MASA) DEL AIRE DE ENTRADA Y ÉSTO MANTIENE LA TEMPERATURA DE ESTA ZONA ARRIBA DEL PUNTO DE CONDENSACIÓN.

USAR FLUJO PARALELO EN EL CALENTADOR EVITANDO ASÍ COMPLICACIONES EN LO QUE RESPECTA AL PUNTO DE CONDENSACIÓN.

LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS EFICIENTES Y LA BUENA REALIZACIÓN DE LA LIMPIEZA CONTRIBUIRÁ ENORMEMENTE A BAJAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE ESTOS ELEMENTOS.

ECONOMIZADOR.- EN LAS FÁBRICAS DE AZÚCAR, EL AGUA DE ALIMENTACIÓN- DE LOS GENERADORES DE VAPOR SE ENCUENTRA GENERALMENTE A 90°C. LA - TEMPERATURA DE SATURACIÓN A LA CUAL DEBE ALIMENTARSE PARA TRANSFOR- MARLA EN VAPOR VARÍA DE ACUERDO CON LA PRESIÓN, ENTRE 164°C(6KG/CM²) Y 235°C (30KG/CM²). VEMOS PUES QUE EXISTE UNA AMPLIA DIFERENCIA DE TEMPERATURA, LA QUE NOS PUEDE PROPORCIONAR EL CALDERO. ÉSTA DIFEREN CIA CORRESPONDE A UNA FRACCIÓN IMPORTANTE DEL CALOR TOTAL QUE DEBE- APLICARSE AL AGUA ANTES DE LA EVAPORACIÓN PROPIAMENTE DICHA.

COMO LOS GASES DE LA COMBUSTIÓN QUE SALEN DEL CALDERO, TIE- NEN UNA TEMPERATURA ELEVADA Y ESTA ES GENERALMENTE SUPERIOR A LA TEMPERATURA DE SATURACIÓN, EL CALOR SENSIBLE CONTENIDO EN ELLOS SE PIERDE EN LA CHIMINEA. DE AQUÍ LA IDEA DE UTILIZAR SU CALOR SENSI- BLE PARA ELEVAR LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN Y DISMINUIR ASÍ LA CANTIDAD DE CALOR QUE DEBE APLICARSE AL VAPOR EN EL CALDERO.

EL ECONOMIZADOR ES PUÉS UN INTERCAMBIADOR DE CALOR COLOCADO EN EL PASO DE LOS GASES QUE DEJA EL CALDERO, A TRAVÉS DEL CUAL CIR- CULA EL AGUA DE ALIMENTACIÓN ENTRE LA BOMBA DE ALIMENTACIÓN Y EL -- CALDERO.

GENERALMENTE CONSISTE EN VARIOS TUBOS, EN MUCHOS CASOS COM ALETAS A TRAVÉS DE LOS QUE CIRCULA EL AGUA EN VARIOS PASOS. LOS ECO NOMIZADORES SE DISPONEN EN HACES DE MANERA QUE EL AGUA PASA DE UN - TUBO AL SIGUIENTE POR MEDIO DE UN CODO A 180° .

LA PRINCIPAL LIMITACIÓN DEL ECONOMIZADOR ES SU CAPACIDAD -- RESTRINGIDA DE RECUPERACIÓN DE CALOR, POR CAUSAS FUERA DE SUS BUE-- NAS CONDICIONES HABITUALES PARA CUMPLIR TAL FIN.

EN EFECTO EN EL ECONOMIZADOR EL AUMENTO DE TEMPERATURA DEL

AGUA ESTÁ LIMITADO EN SUS DOS EXTREMOS: EN EL INFERIOR PORQUE EL -- AGUA DE ALIMENTACIÓN EN LOS INGENIOS AZUCAREROS SE HALLA NORMALMENTE DISPONIBLE A 90°C, COMO DIJIMOS ANTERIORMENTE, Y EN EL SUPERIOR -- PORQUE NO SE PUEDE CALENTAR EL AGUA A MAYOR TEMPERATURA QUE LA DE -- SATURACIÓN DEL VAPOR A LA PRESIÓN DE ÉSTE. EN OTRAS PALABRAS AL -- LLEGAR A ESA TEMPERATURA EL AGUA SE CONVERTIRÍA EN VAPOR LO QUE NO -- ES PERMISIBLE EN LOS ECONOMIZADORES NORMALES. POR ESA MISMA RAZÓN -- EN LA PRÁCTICA DEBE MANTENERSE LA TEMPERATURA MÁXIMA DEL AGUA EN EL ECONOMIZADOR A ALREDEDOR DE 25°C DEBAJO DE LA DE SATURACIÓN.

EL PROBLEMA PRINCIPAL EN LO QUE A MANTENIMIENTO DE ESTOS INTERCAMBIADORES SE REFIERE, ES LO RELATIVO A INCRUSTACIONES Y CORROSIÓN EN LA PARTE INTERNA DE ELLOS Y A LA LIMPIEZA ADECUADA EN LA SUPERFICIE EXTERNA.

EN LO QUE SE REFIERE A LA CORROSIÓN INTERNA DE LOS TUBOS ÉSTA ES CAUSADA GENERALMENTE POR LA ENTRADA DE AGUA CON OXÍGENO DISUELTOS Y BAJO PH. EL OXÍGENO EN EL AGUA ES LIBERADO CON EL AUMENTO DE TEMPERATURA EN EL AGUA DEL ECONOMIZADOR Y ATACA LAS SUPERFICIES INTERNAS DE LOS TUBOS.

EL ECONOMIZADOR ES ATACADO MÁS RÁPIDAMENTE POR AGUA PURA QUE CONTenga UN PH IGUAL O MENOR QUE 7, QUE POR AGUA QUE TENGA UN PH MAYOR.

POR TODO ESTO SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE:

- 1) EL USO DE CALENTADOR-DESAERADOR, EL QUE PRACTICAMENTE ELIMINA -- TODO EL OXÍGENO Y REDUCE EL DIÓXIDO DE CARBONO EN EL AGUA DE ALIMENTACIÓN.
- 2) MANTENER UN PH ENTRE 8 Y 9 PARA EL AGUA QUE PASA POR EL ECONOMI-

ZADOR. UN MEDIO SATISFACTORIO USADO MUCHAS VECES PARA MANTENER -
 EL PH DESEADO DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN ES EL DE RECIRCULAR UNA
 PARTE DEL AGUA DEL CALDERO A LA ENTRADA DEL ECONOMIZADOR, PERO -
 NORMALMENTE ESTO SE CONSIGUE MEDIANTE EL ESTRICTO CONTROL DE ESE
 VALOR EN EL TANQUE DE AGUA DE ALIMENTACIÓN.

- 5) REALIZAR CHEQUEOS DE CAIDAS DE PRESIÓN A TRAVÉS DEL ECONOMIZADOR
 PARA DETERMINAR DE ESTA MANERA LAS CONDICIONES INTERNAS DE ESTE-
 ELEMENTO. ÉSTA CAIDA DE PRESIÓN DEBERÁ SER MEDIDA MEDIANTE UN MA-
 NÓMETRO CONECTADO EN LA MISMA FORMA COMO SE DESCRIBIÓ PREVIAMEN-
 TE PARA EL SOBREALENTADOR.

EN CUANTO A LA PARTE EXTERNA, ÉSTA DEBE CONSERVARSE LIMPIA-
 PARA MANTENER UNA BUENA TRANSFERENCIA DE CALOR. POR OTRO LADO, LAS-
 FUGAS DE AGUA EN LAS JUNTAS DEL ECONOMIZADOR PUEDEN DAR LUGAR A --
 UNA CORROSIÓN EN LA PARTE EXTERNA DE LOS TUBOS AL COMBINARSE ESTA -
 CON LOS PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN. ÉSTAS FUGAS SE DEBEN A MENUDO A -
 CAMBIOS BRUSCOS EN LA TEMPERATURA DURANTE LOS PERÍODOS EN QUE EL GE
 NERADOR ESTÁ SIENDO CALENTADO, DEBIDO A QUE EL AGUA ES ALIMENTADA -
 INTERMITENTEMENTE Y PUEDE FORMARSE VAPOR DURANTE EL TIEMPO QUE LA -
 VÁLVULA DE ALIMENTACIÓN ESTÁ CERRADA. CUANDO ÉSTA VÁLVULA ES REA--
 BIERTA, SE PRODUCE UNA REDUCCIÓN RÁPIDA DE TEMPERATURA. ÉSTA MISMA
 CONDICIÓN PUEDE OCURRIR SI EL CONTROL DE AGUA DE ALIMENTACIÓN TRABA-
 JASE MAL DURANTE LA OPERACIÓN Ó SI ÉSTAS VÁLVULAS ESTÁN COMPLETA--
 MENTE CERRADAS CUANDO EL NIVEL DE AGUA DEL CALDERO ESTÁ DEMASIADO -
 ALTO.

RECOMENDAMOS LO SIGUIENTE, AL RESPECTO:

- 1) CHEQUEAR PERIÓDICAMENTE EL AJUSTE Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SOPLA-

DORES DE HOLLÍN, UBICADOS EN LUGARES APROPIADOS Y CERCANOS AL ECONOMIZADOR, CON EL OBJETO DE MANTENER LA POSICIÓN CORRECTA DE LAS BOQUILLAS EN RELACIÓN A LOS TUBOS.

- 2) SI SE PRODUCE CONTINUAMENTE LO ANTERIORMENTE MENCIONADO CON RESPECTO A LOS CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA SE RECOMIENDA EL USO DE BOMBAS RECIRCULANTES CON EL OBJETO DE RECIRCULAR EL AGUA DEL CALDERO A TRAVÉS DEL ECONOMIZADOR MIENTRAS SE COMIENZA A CALENTAR EL CALDERO PARA DISMINUIR ESTOS CAMBIOS DE TEMPERATURA.

AUXILIARES DE CALDEROS.- LOS AUXILIARES DEL GENERADOR DE VAPOR COMPRENDEN UN GRUPO DE COMPONENTES LOS CUALES SON SECUNDARIOS AL DISEÑO DEL MISMO CALDERO, PERO QUE SON ABSOLUTAMENTE NECESARIOS PARA SU OPERACIÓN. ELLOS REPRESENTAN UNA PARTE GRANDE DEL COSTO TOTAL DEL CALDERO Y COMO TAL MERECE CONSIDERABLE ATENCIÓN. LOS PRINCIPALES-AUXILIARES DE LOS GENERADORES DE VAPOR INCLUYEN LOS SIGUIENTES: VENTILADORES DE TIRO, SOPLADORES DE HOLLÍN, PUERTAS DE OBSERVACIÓN Y - DE ACCESO, EQUIPOS PARA REMOVER CENIZA, DUCTOS, CUBIERTAS DEL CALDERO, AISLAMIENTO, VÁLVULAS, BOMBAS, ETC.

UN AUXILIAR DE CALDERO PUEDE SER DEFINIDO COMO UNA PIEZA -- DEL EQUIPO LA CUAL ES PARTE INTEGRAL Ó ES REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN DEL CALDERO.

EN NUESTRO CASO, LA GENERACIÓN DEL VAPOR EN UNA FÁBRICA DE AZÚCAR, HEMOS CONSIDERADO LOS SIGUIENTES ELEMENTOS (ADEMÁS DE LOS MENCIONADOS) COMPENDIDOS EN ESTE EQUIPO AUXILIAR:

- EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL BAGAZO.

- LOS CONDUCTORES DE BAGAZO.

LOS VENTILADORES DE TIRO.

- LA BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA.

SE COMPRENDERÁ QUE CADA UNO DE ESTOS ELEMENTOS DEL SISTEMA, DESEMPEÑA UN PAPEL IMPORTANTE EN EL FUNCIONAMIENTO DEL GENERADOR DE VAPOR.

A CONTINUACIÓN VEREMOS CADA UNO DE ESTOS ELEMENTOS.

EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE BAGAZO.— EN MUCHAS FÁBRICAS MODERNAS DE AZÚCAR, COMBUSTIBLES CONVENCIONALES SON USADOS SOLO PARA EL ARRANQUE Y CONDICIONES DE EMERGENCIA, EL GRAN VOLÚMEN DE CALENTAMIENTO DEL PROCESO Y LOS REQUERIMIENTOS DE FUERZA SON SUMINISTRADOS MEDIANTE LA COMBUSTIÓN DEL BAGAZO.

EL SISTEMA MÁS ACEPTADO PARA LA ALIMENTACIÓN DEL BAGAZO EN LA ACTUALIDAD ES EL DE LOS SPREADER-STOKER (ALIMENTADOR-DISTRIBUIDOR).

EXISTEN DOS TIPOS DE SUPERFICIE DE PARRILLAS CUANDO SE USA ESTE SISTEMA: EL TIPO DE BÁSCULA O VOLTEO Y EL TIPO DE DESCARGA CONTINUA DE CENIZA. SPREADER STOKER CON PARRILLAS DEL PRIMER TIPO SON USUALMENTE APLICADOS EN ÁREAS DONDE EL BAGAZO ESTÁ RELATIVAMENTE LIBRE DE MATERIAS EXTRAÑAS Y DONDE EXISTE UN FAVORABLE COSTO EN LA OPERACIÓN. SI EL BAGAZO CONTIENE UNA GRAN CANTIDAD DE MATERIAS EXTRAÑAS TALES COMO TIERRA, ARENA, PIEDRAS PROVENIENTES DE LA COSECHA DE TAL MANERA QUE LOS COSTOS DE OPERACIÓN SE INCREMENTAN, EL GASTO ADICIONAL PARA SPREADER-STOKER CON TIPO DE PARRILLAS DE DESCARGA CONTINUA DE CENIZA PUEDE SER JUSTIFICADO.

ACTUALMENTE EN ESTA ETAPA DE TRANSICIÓN QUE SE ESTÁ PASANDO EN CUANTO AL CAMBIO EN EL MÉTODO DE COSECHAR LA CAÑA, PROPIAMENTE LA MECANIZACIÓN DEL CAMPO, LA MAYORÍA DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE BAGAZO TODAVÍA SON CON TIPO DE PARRILLAS DE BÁSCULA. PROBABLEMENTE EN EL FUTURO SE LLEGUE A ADAPTAR EL TIPO DE PARRILLAS DE DESCARGA CONTINUA.

PERO ESTO DEL TIPO DE PARRILLAS ENTRA PRACTICAMENTE EN LO REFERENTE A LA COMBUSTIÓN, EN LO QUE SE REFIERE A LA ALIMENTACIÓN

DEL COMBUSTIBLE, EN NUESTRO CASO EL BAGAZO, EL SISTEMA MÁS ACEPTADO EN LA ACTUALIDAD COMO DECÍAMOS ANTERIORMENTE, ES EL DE SPREADER-STOKER.

EL SISTEMA DE SPREADER-STOKER ES MOSTRADO EN LA FIGURA SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL BAGAZO.

UN TIPO ESPECIAL DE ALIMENTADOR Y DISTRIBUIDOR ES REQUERIDO PARA LLEVAR A CABO UNA BUENA ALIMENTACIÓN DE ESTE VOLUMINOSO Y FIBROSO COMBUSTIBLE.

EL ALIMENTADOR ROTATIVO CONSISTE EN UN TAMBOR DE LARGO DIÁMETRO SOBRE EL CUAL ESTÁN MONTADOS ÁNGULOS DENTADOS LOS CUALES RASCAN O RECOGEN EL COMBUSTIBLE DESDE EL FONDO DE LA TOLVA. CADA ALIMENTADOR ES MOVIDO INDIVIDUALMENTE POR UN MOTOR A TRAVÉS DE UNA TRANSMISIÓN DE VELOCIDAD VARIABLE, TENIENDO UN RANGO DE VARIACIÓN DE MÁS Ó MENOS 6 A EL PROMEDIO DE ALIMENTACIÓN DE BAGAZO POR UNIDAD DE TIEMPO ES CONTROLADO DE ACUERDO A LA DEMANDA DESDE UN CONTROL MAESTRO EL CUAL ACTÚA VARIANDO LA VELOCIDAD DEL MOTOR ES DECIR AUMENTANDO Ó DISMINUYENDO LA ALIMENTACIÓN DE BAGAZO.

DESDE EL ALIMENTADOR DE BAGAZO CAE POR GRAVEDAD EL BAGAZO POR LA CANALETA HACIA EL DISTRIBUIDOR EL CUAL CONSISTE DE UN TAMBOR SOBRE EL QUE ESTÁN MONTADOS PALETAS DE ACERO ACOMODADAS ALTERNATIVAMENTE CON EL OBJETO DE DISTRIBUIR UNIFORMEMENTE EL COMBUSTIBLE SOBRE LA SUPERFICIE DE LAS PARRILLAS.

EL DISTRIBUIDOR ES MANEJADO POR UN MOTOR Y UNA POLEA DE VELOCIDAD VARIABLE, DE TAL MANERA QUE SU VELOCIDAD PUEDA SER RÁPIDAMENTE AJUSTADA PARA ADAPTARLO A LOS REQUERIMIENTOS QUE SE PRESENTA

RÁN DURANTE LA OPERACIÓN.

PARA ESTE EFECTO LA BASE DEL MOTOR ES AJUSTABLE POR MEDIO - DE UN TORNILLO DE CABEZA Ó DE PRESIÓN.

CADA DISTRIBUIDOR ES GUIADO INDIVIDUALMENTE Y ES CONTROLADO INDEPENDIENTEMENTE DE LOS DEMÁS DISTRIBUIDORES.

PARA PROTEGER EL MECANISMO DEL DISTRIBUIDOR DEL CALOR DEL - HORNO, LA CAJA Ó ARMAZÓN DEL DISTRIBUIDOR ESTÁ PROVISTA DE CÁMARAS - MOLDEADAS POR DONDE CIRCULA AGUA FRÍA. EL SUMINISTRO DE AGUA DE EN - FRIAMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN DEL DISTRIBUIDOR DEBE SER CONTÍNUO.

EL SISTEMA DE SPREADER STOKER ES RELATIVAMENTE BAJO EN SU - MANTENIMIENTO. DESDE QUE EL SISTEMA SE ENCUENTRA EN LA PARTE EXTE - RIOR DEL HORNO, SUS PARTES SON FACILMENTE ACCESIBLES PARA UNA CONTÍ - NUA INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN.

LAS CAUSAS DE EXCESIVO COSTO EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTE - MA SON BÁSICAMENTE DEFICIENCIAS EN LA OPERACIÓN.

LA PRINCIPAL CAUSA ES LA CONTÍNUA SOBRECARGA DEL EQUIPO. INSUFICIENTE TIRO, Ó PRESIÓN POSITIVA EN EL HORNO CONTRIBUYEN A UN - ANORMAL E INNECESARIO MANTENIMIENTO DE LAS PARTES DEL SISTEMA DEBI - DO A QUE ESTO LLEVA AL SOBRECALENTAMIENTO DE LAS MISMAS.

ÉSTO AFECTA PRINCIPALMENTE AL SISTEMA DISTRIBUIDOR EL CUAL ES NECESARIO PROTEGERLO POR TAL MOTIVO MEDIANTE UN TIPO ESPECIAL DE PARRILLAS VERTICALES (COMO SE VEN EN LA FIGURA DEL SISTEMA DE ALI - MENTACIÓN DE BAGAZO) Y TAMBIÉN MEDIANTE UN CIRCUITO PARA AGUA DE EN - FRIAMIENTO. SE RECOMIENDA QUE ÉSTAS PARRILLAS SEAN CONTINUAMENTE INSPECCIONADAS Y EN CASO DE DETERIORO, SER CAMBIADAS; EL CIRCUITO -

DE AGUA DEBERÁ MANTENERSE LIMPIO PARA LOGRAR UNA BUENA CIRCULACIÓN Y ENFRIAMIENTO.

LA BUENA LUBRICACIÓN DE TODAS LAS PARTES QUE LA REQUIERAN ES UN PUNTO IMPORTANTE EN LA CONSERVACIÓN DE ESTE EQUIPO. UN PLANTEAMIENTO EN LA LUBRICACIÓN BASADA EN INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN DEL FABRICANTE Y EN LA EXPERIENCIA CON EL SISTEMA AYUDARÁ A REDUCIR EL DESGASTE Y LAS EXCESIVAS PARALIZACIONES DEL EQUIPO.

SE DEBE INSPECCIONAR A MENUDO TANTO LOS ÁNGULOS DENTADOS DEL ALIMENTADOR COMO LAS PALETAS DEL DISTRIBUIDOR, CUALQUIER DESGASTE O DOBLEZ QUE ÉSTAS PRESENTEN SE TRADUCIRÁ EN INEFICIENTE ALIMENTACIÓN DEL COMBUSTIBLE.

LOS RODAMIENTOS TANTO DEL ALIMENTADOR COMO DEL DISTRIBUIDOR DEBERÁN SER CHEQUEADOS Y REVISADOS.

EL EQUIPO EMPLEADO PARA MOVER EL SISTEMA ES DECIR EL MOTOR DE VELOCIDAD VARIABLE Y SUS COMPONENTES PARA EL CASO DEL ALIMENTADOR, Y EL MOTOR CON POLEA DE VELOCIDAD VARIABLE PARA EL DISTRIBUIDOR DEBERÁN MANTENERSE EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, INSPECCIONANDO PARA EL MOTOR LOS RODAMIENTOS Y SU LUBRICACIÓN, EL BUEN ESTADO DE LAS FAJAS, LOS ENGRANAJES DE REDUCTORES Y EN GENERAL TODOS LOS COMPONENTES DEL EQUIPO.

EL MANTENIMIENTO ES NECESARIO PARA ASEGURAR UNA OPERACIÓN LIBRE DE FALLAS. LA EXPERIENCIA EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTRIBUIRÁ A REDUCIR PARALIZACIONES Y GASTOS EXCESIVOS EN EL EQUIPO.

CONDUCTORES DE BAGAZO .- ANTES DE LLEGAR A LOS SPREADER STOKERS , - EL BAGAZO ES TRANSPORTADO DESDE LA ÚLTIMA BATERIA O MOLINO DEL TRAPICHE HACIA LOS CALDEROS POR MEDIO DE CONDUCTORES O TRANSPORTADORES CON PLANCHAS O MADERAS DE ARRASTRE. ÉSTOS SON ACCIONADOS POR TRANSMISIONES DE CADENA GUIADOS POR MOTORES-REDUCTORES.

SE COMPRENDERÁ QUE CUALQUIER INTERRUPCIÓN EXISTENTE EN ESTOS CONDUCTORES TRAERÁ CONSIGO LA PARALIZACIÓN DE TODO EL EQUIPO GENERADOR DE VAPOR Y POR LO TANTO SE DEBERÁ REVISAR PERIÓDICA Y SISTEMÁTICAMENTE TANTO LA CADENA DEL TRANSPORTADOR Y SUS RUEDAS DENTADAS COMO EL EQUIPO DE TRANSMISIÓN.

LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN EL MANTENIMIENTO DE ÉSTOS CONDUCTORES SON DEBIDO AL ALARGAMIENTO EXCESIVO DE LAS CADENAS LO QUE TRAE COMO CONSECUENCIA EL DESCARRILAMIENTO DE LA MISMA. ÉSTE ALARGAMIENTO ES INDICADO POR LA TENDENCIA DE LA CADENA DE BRINCARSE LOS DIENTES DE LA RUEDA DENTADA.

EL BAGAZO CUANDO ESTÁ MUY HÚMEDO Y POR ALGÚN MOTIVO SE ENCUENTRA EN EXCESO EN EL CONDUCTOR, TIENDE A HACER RESISTENCIA Y ESTO TRAE COMO CONSECUENCIA QUE LAS PLANCHAS SE DOBLEN Y TUERZAN, CAUSANDO ALGUNAS VECES EL DESCARRILAMIENTO DEL CONDUCTOR.

ESTE TIPO DE CONDUCTORES REQUIERE UN CONTROL DE LA TENSIÓN DE LAS CADENAS MEDIANTE UN ARTEFACTO TENSOR. CON LA TENSIÓN ADECUADA, EL DESGASTE EN LA CADENA Y EN LAS RUEDAS DENTADAS RESULTANTE DEL CONTACTO INDEBIDO CON LOS DIENTES Y DEL MOVIMIENTO LATERAL DE LA CADENA, PUEDE SER DRÁSTICAMENTE REDUCIDO.

NO EXISTE UNA REGLA QUE REGULA TENSIÓN ADECUADA DE LAS CADE

NAS DE LOS CONDUCTORES, CADA CASO ES DIFERENTE Y SE DEBEN HACER AJUSTES DE PRUEBA. LA DECISIÓN DEBERÁ ENTONCES BASARSE EN LAS OBSERVACIONES DE LA INSTALACIÓN.

SE RECOMIENDA QUE LA TENSIÓN ADECUADA DE LAS CADENAS DE LOS CONDUCTORES DE BAGAZO DEBAN :

- ACOMODARSE AL ALARGAMIENTO DE LA CADENA CAUSADO TANTO POR EL DESGASTE DE ELLA COMO POR SU ESTIRAMIENTO ELÁSTICO.
- BASARSE NO EN LAS CONDICIONES ESTÁTICAS SINÓ EN LAS DE OPERACIÓN Ó FUNCIONAMIENTO.
- EMPLEAR UN SISTEMA POSITIVO DE TENSORES.

EL TRABAJO DE UNA CADENA DE TRANSMISIÓN Ó DE LOS CONDUCTORES EN TÉRMINOS DE VIDA ÚTIL Y VIDA DE FATIGA DEPENDE EN GRAN PARTE DE ALINEACIÓN CORRECTA DE EJES Y RUEDAS DENTADAS.

SE DEBERÁ REVISAR LO SIGUIENTE :

LA POSICIÓN DE LAS RUEDAS DENTADAS SOBRE LOS EJES, REVISÁNDOLOS AXIALMENTE A ESCUADRA.

- LAS RUEDAS DENTADAS SOBRE EL EJE NO DEBEN TENER MOVIMIENTO LATERAL.
- EL ALINEAMIENTO DE LAS RUEDAS DENTADAS SOBRE LOS EJES, LAS QUE DEBERÁN ESTAR EXACTAMENTE OPUESTAS.

LOS EJES DEBERÁN ESTAR PARALELOS Y EN PERFECTA NIVELACIÓN.

SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE PARA TODO EL ÉQUIPO DE LOS CONDUCTORES DE BAGAZO :

- REALIZAR CAMBIOS PERIÓDICOS DE LOS MOTORES-REDUCTORES DE ACUERDO A UN ESTUDIO DE LAS INSTALACIONES Y DEL FUNCIONAMIENTO DEL-

MISMO, CON EL OBJETO DE REVISAR ÉSTE EQUIPO PARA EVITAR SU PARALIZACIÓN DURANTE EL SERVICIO.

- TENER UN STOCK REGULAR DE PLANCHAS DE ARRASTRE PARA CAMBIAR Ó -- REEMPLAZAR LAS DOBLADAS O ROTAS Y EVITAR ASÍ LOS PROBLEMAS QUE ACARREAN. DEL MISMO MODO DEBERÁ EVITARSE LA CARGA EXCESIVA DE BAGAZO EN EL CONDUCTOR.
- EFECTUAR UNA EFICIENTE LUBRICACIÓN Y ENGRASE DE LAS CHUMACERAS DE LAS RUEDAS DEL CONDUCTOR.
- REALIZAR UN PERFECTO AJUSTE DE LA CADENA MEDIANTE EL TENSIONADOR. ESTO DEBERÁ HACERSE EN FORMA CONTÍNUA.
- REVISIÓN DEL ESTADO TANTO DE LOS COMPONENTES DE LA CADENA (PINES BOCINAS, RODILLOS, PASADORES) COMO DE LOS DIENTES DE LA RUEDA EN CUANTO AL DESGASTE SE REFIERE.
- REALIZAR UNA LIMPIEZA FRECUENTE EN LAS UNIONES DE LA CADENA PUES TO QUE SI EL BAGAZO SE ADHIERE A ÉSTAS PODRÁ INFLUIR EN EL DESCARRILAMIENTO DE LA CADENA AL PASAR POR LAS RUEDAS DENTADAS. SE RECOMIENDA INSTALAR ALGÚN MECANISMO DE LIMPIEZA ANTES DE CADA RUEDA DENTADA.
- REVISAR PERIÓDICAMENTE LAS LLAMADAS "PISTAS" (PLATINAS DE FE.) EN DONDE DESCANSA LA CADENA Y LAS PLANCHAS QUE FORMAN EL CUERPO DEL CONDUCTOR. ÉSTAS SON AFECTADAS POR FRICCIÓN, LA QUE SE TRADUCE EN UN DESGASTE DE LAS MISMAS, RESULTANDO PELIGROSO SOBRE TODO EL OCASIONADO EN LAS "PISTAS".

VENTILADORES DE TIRO .- ANTIGUAMENTE EN LA INDUSTRIA AZUCARERA SE EMPLEABAN GRANDES VENTILADORES DE BAJA VELOCIDAD. EN LA PRÁCTICA - ACTUAL ÉSTOS SON RELATIVAMENTE MÁS PEQUEÑOS Y DE MÁS VELOCIDAD, DEL TIPO CENTRÍFUGO.

LOS VENTILADORES LLAMADOS DE TIRO FORZADO SON USADOS PARA SUMINISTRAR EL AIRE PARA LA COMBUSTIÓN.

LOS DE TIRO INDUCIDO SON USADOS PARA REMOVER LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.

LOS PRIMEROS NO PRESENTAN MAYORES PROBLEMAS EN SU MANTENIMIENTO Y COMO EJEMPLO PODRÍA CITAR QUE EN CINCO AÑOS DE TRABAJO EN UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR DE UNA FÁBRICA DE AZÚCAR NO HE TENIDO EL MÍNIMO PROBLEMA CON ÉSTOS VENTILADORES. LA ÚNICA PREOCUPACIÓN HA SIDO EL DE PINTARLO CADA CIERTO TIEMPO CON PINTURA ANTICORROSIVA, PARA EVITAR JUSTAMENTE LA CORROSIÓN DE ÉSTE.

EN CAMBIO, EL VENTILADOR DE TIRO INDUCIDO, ES UN ELEMENTO QUE ES AFECTADO TANTO POR LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, COMO POR EL DESGASTE QUE OCASIONAN DICHS GASES A LA CAJA DONDE VA EL ROTOR.

SE RECOMIENDA AL RESPECTO EL USO DE UN MATERIAL REFRACTARIO RESISTENTE A LA ABRASIÓN, QUE CUBRA TODA LA CAJA DEL VENTILADOR CON UNA CAPA DELGADA DE DICHO MATERIAL. ANTES DE COLOCAR DICHO MATERIAL SE PROCEDERÁ A SOLDAR TELA METÁLICA QUE SIRVA COMO SOSTÉN DEL REFRACTARIO.

EL ROTOR ES TAMBIÉN AFECTADO POR LA ABRASIÓN Y POR TAL MOTIVO DEBERÁN REALIZARSE INSPECCIONES PREVENTIVAS PARA DETERMINAR -

SU CAMBIO O REPARACIÓN.

ÉN GENERAL EL SERVICIO DE VENTILADORES COMO COMPONENTES AUXILIARES DEL GENERADOR DE VAPOR ES SIMPLE, PERO SU OPERACIÓN, COMO AQUELLA DE TODO EQUIPO EN MOVIMIENTO, REQUIERE FRECUENTE INSPECCIÓN PARA DETECTAR Y CORREGIR IRREGULARIDADES QUE PUEDAN OCASIONAR ALGUNA PARALIZACIÓN DEL EQUIPO. EL PERÍODO DE CONTÍNUA OPERACIÓN - DE LOS VENTILADORES ES LARGO COMPARADO CON OTRO COMPONENTE DEL EQUIPO DE GENERACIÓN DE VAPOR.

PARA ASEGURAR ESTA CONTINUIDAD DE OPERACIÓN SE RECOMIENDA-
LO SIGUIENTE

- REALIZAR UNA LUBRICACIÓN APROPIADA Y ENFRIAMIENTO DEL EJE, ACOPLAMIENTO Y RODAMIENTOS DEL VENTILADOR.
- LOS RODAMIENTOS Y EL ACOPLAMIENTO DEL VENTILADOR DEBEN SER CUIDADOSAMENTE ALINEADOS CON EL EQUIPO MOTOR Y LAS TOLERANCIAS ENTRE LAS PARTES ESTACIONARIAS Y LAS MÓVILES DEBERÁN CHEQUEARSE.
- BALANCEAR ESTÁTICA Y DINÁMICAMENTE EL VENTILADOR PARA ASEGURAR SUAVIDAD Y SERVICIO CONSTANTE.

EL PESO DEL ROTOR DEBERÁ SER DISTRIBUÍDO IGUALMENTE DESDE-EL CENTRO DE ROTACIÓN, Y LA CARGA DEBERÁ SER DISTRIBUÍDA ALREDEDOR DEL ROTOR Y UNIFORMEMENTE FUERA DEL EJE.

ÉSTOS VENTILADORES PUEDEN DESBALANCEARSE POR EL DESPRENDIMIENTO DESIGUAL DE DEPÓSITOS DE LAS PALETAS DEL ROTOR. ÉSTA CONDICIÓN SE CORRIGE POR SI MISMA PERO PARA EVITAR AVERÍAS SERIAS AL EQUIPO, LA OPERACIÓN EN ESTA CONDICIÓN DEBERÁ ESTAR BAJO CUIDADOSA-OBSERVACIÓN Y EN CASO DE INCREMENTARSE DICHO DESBALANCE PONER FUERA DE SERVICIO EL EQUIPO.

LOS GASES QUE PASAN POR EL VENTILADOR DE TIRO INDUCIDO ESTÁN COM PUESTAS DE PARTÍCULAS ABRASIVAS Y LAS PALETAS Y CAJA CERCA A LA DESCARGA ESTÁN SOMETIDAS A EROSIÓN, DESGASTANDOSE RÁPIDAMENTE EL EQUIPO.

SE RECOMIENDA PARA EVITAR ESTO Y ALARGAR LA VIDA DEL EQUIPO EMPLEAR LA CAPA DE MATERIAL REFRACTARIO COMO SE EXPLICÓ ANTERIOR MENTE, ES DECIR EN FORMA DE REVESTIMIENTO EN LA CAJA.

PARA EL ROTOR EN GENERAL DEBERÁN UTILIZARSE MATERIALES RE-- SISTENTES A LA ABRASIÓN, PARA REDUCIR DICHO DESGASTE. TAMBIÉN SE PUEDE APLICAR CORDONES DE SOLDADURA PARA REPARAR E INCREMENTAR - LA VIDA DE LAS PALETAS DEL VENTILADOR DE TIRO INDUCIDO SOMETIDOS A EROSIÓN.

- REALIZAR CHEQUEOS EN LAS COMPUERTAS DE LA CAJA, ESTAS DEBERÁN ES TAR COMPLETAMENTE ABIERTAS DURANTE LA OPERACIÓN DEL VENTILADOR.

BOMBA DE AGUA DE ALIMENTACIÓN .- ANTIGUAMENTE EN LAS PLANTAS DE GENERACIÓN DE VAPOR DE LAS FÁBRICAS DE AZÚCAR SE USABAN BOMBAS DE PISTÓN DE MOVIMIENTO ALTERNATIVO ACCIONADAS A VAPOR PARA LA ALIMENTACIÓN DEL AGUA A LOS CALDEROS.

EN LA ACTUALIDAD ÉSTAS HAN SIDO SUSTITUÍDAS POR BOMBAS ROTATIVAS CENTRÍFUGAS LAS QUE SON ACCIONADAS YA SEA POR TURBINAS DE VAPOR O MOTORES ELÉCTRICOS. POR MEDIDAS DE SEGURIDAD DEBERÁN EXISTIR POR LO MENOS DOS BOMBAS DE ALIMENTACIÓN DE AGUA: UNA DE USO NORMAL Y OTRA DE EMERGENCIA.

LA OPERACIÓN SATISFACTORIA Y EFICIENTE DE ÉSTAS BOMBAS DEPENDE PRINCIPALMENTE 1) DE LA SELECCIÓN DE LA BOMBA, ES DECIR QUE ÉSTA REUNA LAS CARACTERÍSTICAS QUE REQUIERE DETERMINADO SISTEMA Y 2) DE LA BUENA INSTALACIÓN DE LAS MISMAS. SE PRESENTAN PROBLEMAS DE DIVERSA ÍNDOLE EN ESTE TIPO DE BOMBAS, MENCIONAREMOS A CONTINUACIÓN LOS PRINCIPALES

- LAS BOMBAS DE AGUA DE ALIMENTACIÓN GENERALMENTE OPERAN A VELOCIDADES RELATIVAMENTE ALTAS. SI EXISTIERA ALGÚN DESALINEAMIENTO, EL DESGASTE EN EL EJE SE PRESENTA INMEDIATAMENTE. PARA COMBATIR ESTO SE RECOMIENDA UN CORRECTO ALINEAMIENTO DE LA BOMBA Y SU ELEMENTO MOTOR. ÉSTO ES DE EXTREMA IMPORTANCIA PUESTO QUE ESTE DESALINEAMIENTO NOS TRAE COMO CONSECUENCIA ADEMÁS DE MALOGRAR EL EJE LA REDUCCIÓN EN LA VIDA DE LOS RODAMIENTOS, EL DESGASTE EXCESIVO DEL COPLE Y PÉRDIDA DE POTENCIA.

CADA FABRICANTE DE BOMBAS DE ESTE TIPO ENVÍA INSTRUCCIONES PARA EL BUEN ALINEAMIENTO DEL EQUIPO.

EL REALIZAR ÉSTO CON LA EXACTITUD Y PRECISIÓN QUE SE INDI--

CAN, NOS EVITARÁ MUCHOS PROBLEMAS TANTO EN LA OPERACIÓN COMO EN EL MANTENIMIENTO.

- LA ROTURA PROGRESIVA DEBIDO A VIBRACIONES ES UN PUNTO QUE NECESITA MUCHO ÉNFASIS EN EL MANTENIMIENTO.

LAS VIBRACIONES PUEDEN VENIR DE CAVITACIONES HIDRÁULICAS Ó DE FUENTES MECÁNICAS. LA PRIMERA DE ESTAS SE EVITARÍA CON UNA CORRECTA APLICACIÓN ORIGINAL, PERO EN CASO DE EXISTIR UNA BOMBA EN OPERACIÓN QUE PRESENTE ESTA CLASE DE PROBLEMAS HABRÁ QUE TOMAR LOS PASOS NECESARIOS PARA REMEDIAR ESTO. SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE PARA ATACAR LA CAVITACIÓN: DECIDIR SI PUEDE AUMENTARSE LA ALTURA DE SUCCIÓN, REDUCIENDO LA FRICCIÓN EN LA TUBERÍA Ó INCREMENTANDO LA CARGA ESTÁTICA. SI ÉSTO NO ES PRÁCTICO TAL VEZ EL FABRICANTE DE LA BOMBA PUEDA ENVIAR UN IMPULSOR DE DISEÑO DIFERENTE CON MENORES REQUERIMIENTOS DE NPSH Y APLICABLE AL SISTEMA.

LAS ROTURAS PROGRESIVAS DEBIDO A VIBRACIONES MECÁNICAS SON INEXCUSABLES. TODO EQUIPO EN MOVIMIENTO DEBE SER CHEQUEADO FRECUENTEMENTE PARA ASEGURARSE QUE NO EXISTA UNA EXAGERADA VIBRACIÓN QUE PUEDA PERJUDICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA. SI EXISTIERA DEMASIADA VIBRACIÓN LA BOMBA DEBERÁ SER PUESTA FUERA DE SERVICIO INMEDIATAMENTE Y LA CAUSA DE LA VIBRACIÓN DETERMINADA Y CORREGIDA.

LAS FALLAS DE LOS RODAMIENTOS PROVIENEN EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS POR DIFICULTADES DE LUBRICACIÓN.

LA PÉRDIDA DE LUBRICACIÓN OCURRE CUANDO EL NIVEL DE ACEITE ESTÁ MUY BAJO Ó CUANDO FALLA LA BOMBA DE ACEITE EN SISTEMAS DE PRE--

SIÓN. SE RECOMIENDA PUÉS PARA COMBATIR ESTO UNA CONSTANTE INSPECCIÓN DE LOS NÍVELES DE ACEITE PARA EL PRIMER CASO Y PROVEER UNA BOMBA AUXILIAR PARA CONECTARLA EN CASO DE BAJAS PRESIONES DE ACEITE.

LA CONTAMINACIÓN DEL LUBRICANTE POR IMPUREZAS ES UN PROBLEMA GRAVE QUE OCASIONA AL POCO TIEMPO SEDIMENTOS QUE TRAEN COMO CONSECUENCIA EL DETERIORO DEL RODAMIENTO. PARA COMBATIR ESTO SE DEBE INSPECCIONAR EL LUBRICANTE TAN FRECUENTEMENTE COMO SEA NECESARIO PARA ASEGURARSE QUE ESTE PERMANECE SATISFACTORIAMENTE LIMPIO. EN EQUIPOS QUE UTILIZAN PRESIÓN PARA LA LUBRICACIÓN UN FILTRO CON UNA COMUNICACIÓN LATERAL PUEDE SER UNA SOLUCIÓN PARA MANTENER CONTINUAMENTE EL SISTEMA DE ACEITE LIMPIO.

EL AGUA ES UN CONTAMINANTE QUE PUEDE INTRODUCIRSE AL SISTEMA DE LUBRICACIÓN A TRAVÉS DE ROTURAS EN LAS CAMISAS DE ENFRIAMIENTO O DE LOS ENFRIADORES DE ACEITE. DE ÉSTA FORMA, EL AGUA PROVOCA CORROSIÓN Y LLEGA A DETERIORAR COMPLETAMENTE EL RODAMIENTO. SE RECOMIENDA REVISAR PERIÓDICAMENTE ÉSTOS SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO Y EL CAMBIO DE ELLOS EN CASO NECESARIO.

EXISTEN OTROS PROBLEMAS EN ESTE TIPO DE BOMBAS PERO LOS PRINCIPALES HAN SIDO ENUNCIADOS. ADEMÁS DE LAS RECOMENDACIONES HECHAS PARA CADA CASO DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE COMO LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DEBERÁ ESTAR POR LO MENOS A 2.50 MTS. DE LA BOMBA MÁS Ó MENOS, PARA EVITAR LA POSIBLE FORMACIÓN DE VAPOR EN LA BOMBA.

ADECUADAS INSPECCIONES Y EFICIENTE MANTENIMIENTO AYUDARÁN-

A EVITAR CUALQUIER PROBLEMA QUE PUEDA PERJUDICAR AL EQUIPO DE TAL
MANERA DE LOGRAR LA MÁXIMA DISPONIBILIDAD DEL MISMO.

CAPITULO III

TIPOS DE MANTENIMIENTO

TIPO DE MANTENIMIENTO .- AL SER EL SUMINISTRO DE VAPOR Y FUERZA INDISPENSABLE PARA ESTA INDUSTRIA, EL MANTENIMIENTO SERÁ EL PUNTO PRINCIPAL EN EL COSTO DE OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR.

PODEMOS DEFINIR EL MANTENIMIENTO COMO TODAS LAS ACCIONES NECESARIAS PARA CONSERVAR UN EQUIPO O RESTAURARLO A UNA CONDICIÓN DE SERVICIO DESEADA. EL MANTENIMIENTO INCLUYE SERVICIO, REPARACIÓN, MODIFICACIÓN, MODERNIZACIÓN, ACONDICIONAMIENTO, INSPECCIÓN Y DETERMINACIÓN DEL ESTADO O CONDICIÓN.

EN GENERAL EL MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR PUEDE SER DE DOS TIPOS: EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO. EL PRIMERO DE ELLOS ES EJECUTADO PARA RESTABLECER UN COMPONENTE A SU CONDICIÓN DE TRABAJO REALIZANDO LAS REPARACIONES NECESARIAS AFECTADA QUE HA CAUSADO EL BAJO RENDIMIENTO DE DICHO COMPONENTE. TAL FORMA DE LLEVAR EL EQUIPO RÁPIDAMENTE A SU ESTADO DE OPERACIÓN.

ESTE TIPO DE MANTENIMIENTO NO ES SOLAMENTE COSTOSO E INEFICIENTE SINÓ QUE TAMBIÉN NOS EVITA LA POSIBILIDAD DE OBTENER MÁXIMA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO.

SI UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR TIENE UNA REGLA DE ORO, ÉSTA PUEDE SER EXPRESADA EN ÉSTOS TÉRMINOS : DISMINUIR LAS OCURRENCIAS DE INTERRUPCIONES DEL EQUIPO CAPACES DE PREVENIR.

ÉSTO PUEDE SER REALIZADO CON AYUDA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, QUE ES UN MEDIO DE ANTICIPARSE A LOS PROBLEMAS ANTES QUE ESPERAR QUE ELLOS OCURRAN, CON EL OBJETO DE OBTENER LA MÁXIMA

CIA Y DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO EXISTENTE.

LA FINALIDAD DE ESTO ES EVITAR ROTURAS O PARALIZACIONES DEL EQUIPO A TRAVÉS DE ADECUADAS INSPECCIONES, AJUSTES Y REPARACIONES PLANEADAS ANTES DE QUE OCURRAN DICHAS FALLAS, REDUCIENDO DE ÉSTA MANERA LAS INTERRUPCIONES DURANTE LA OPERACIÓN.

PARA LLEVAR A CABO LO ANTERIOR SE DEBERÁ TENER EL SUFICIENTE CONOCIMIENTO E INTERÉS EN EL EQUIPO DE GENERACIÓN DE VAPOR PARA SABER LO QUE INSPECCIONARÁ, INTERPRETARLO, DECIDIR QUÉ MEDIDAS DEBERÁN SER HECHAS Y CÓMO DEBEN SER REALIZADAS Y DAR LOS PASOS NECESARIOS PARA HACERLO.

EL MANTENIMIENTO, PREVENTIVO ENVUELVE EL MANTENER ARCHIVOS, Ó REGISTROS DEL EQUIPO, LA LISTA DE PARALIZACIONES DEL EQUIPO, LA COMPRA DE PIEZAS DE REPUESTO Y MATERIALES DE REEMPLAZO, FACILIDADES PARA LA MANO DE OBRA Y UNA CUIDADOSA COORDINACIÓN CON TODOS LOS REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN Y OTROS DEPARTAMENTOS INTERESADOS DE UNA ORGANIZACIÓN.

EL COSTO DEL MANTENIMIENTO PUEDE SER DISMINUÍDO SIGUIENDO - LOS PUNTOS QUE SE INDICAN A CONTINUACIÓN

- 1) CON LA INSTALACIÓN DE EQUIPO DE DEMOSTRADA CONFIANZA Y SEGURIDAD.
- 2) CON LA SELECCIÓN DE EQUIPO QUE PUEDA SER FÁCIL Y PRONTAMENTE DESARMADO, REPARADO Y REARMADO.
- 3) CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS QUE PERMITAN UNA RÁPIDA REVISIÓN Y REPARACIÓN.
- 4) MANTENIENDO EL EQUIPO EN BUENAS CONDICIONES DE OPERACIÓN MEDIANTE INSPECCIONES Y REPARACIONES PERIÓDICAS.

EXISTEN MUCHOS PROBLEMAS EN ESTA CLASE DE PLANTAS DE GENERA

CIÓN DE VAPOR, LOS PRINCIPALES LOS HEMOS MENCIONADO ANTERIORMENTE, -
PERO LA SOLUCIÓN DE CADA UNO DE ELLOS APUNTA AL MISMO OBJETIVO : EL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN UNA ATENCIÓN PLANEADA ES EL ME--
JOR MEDIO DE DISMINUIR LAS PARALIZACIONES FORZADAS DE ELLOS.

LA FORMA DE INTRODUCIR U ORGANIZAR ESTE MANTENIMIENTO EN ES
TA CLASE DE PLANTAS DE GENERACIÓN DE VAPOR DEPENDERÁ DE MUCHOS FAC-
TORES ALGUNOS DE LOS CUALES SON: EQUIPO DISPONIBLE, FORMA DE OPERA-
CIÓN, DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA, ETC.

CADA INGENIO TIENE SUS PROPIAS CARACTERÍSTICAS EN LA OPERA-
CIÓN DE ESTAS PLANTAS PERO EN GENERAL ÉSTAS SON LAS MISMAS, DE TAL-
MANERA QUE HACIENDO UN ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO, ÉSTA PODRÁ SER TOMADA EN CUENTA POR CUALQUIERA DE ELLOS
ADAPTÁNDOLO A SUS CARACTERÍSTICAS Y REQUERIMIENTOS ACTUALES

CARACTERÍSTICAS DE UNA ÓPTIMA POLÍTICA DE MANTENIMIENTO .-

EL MANTENIMIENTO PUÉS ENVUELVE ACTIVIDADES DIRIGIDAS HACIA LA PREVENCIÓN O CORRECCIÓN DE FALLAS EN EL EQUIPO. EL PLANEAMIENTO DE LA ACCIÓN PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO IMPLICA LA SELECCIÓN DE 1° EL PERSONAL NECESARIO A MANTENER EL EQUIPO, LO CUAL IMPLICA - A 2° LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ENTRE INSPECCIONES PERIÓDICAS -- DEL EQUIPO Y 3° LA SELECCIÓN DEL EQUIPO QUE RECIBIRÁ INSPECCIÓN - PREVENTIVA EN CADA PERÍODO SUCESIVO. ESTOS TRES ASPECTOS AYUDAN A LOGRAR UN MÍNIMO COSTO DE MANTENIMIENTO PARA UN NIVEL DE OPERACIÓN REQUERIDO DEL EQUIPO.

EL PLANEAMIENTO DE LA ACCIÓN PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO ES MÁS DIFÍCIL PARTICULARMENTE EN SISTEMAS NUEVOS.

EL PROBLEMA DEL MANTENIMIENTO VAMOS A VERLO A CONTINUACIÓN PRIMERO CON RESPECTO A DECISIONES RUTINARIAS DE OPERACIÓN (DIARIAS) Y LUEGO CON RESPECTO A DECISIONES MÁS AVANZADAS CONCERNIENTES A LA DETERMINACIÓN DE ESTE MANTENIMIENTO.

DECISIONES RUTINARIAS DE OPERACIÓN.- PARA MANTENER UN EQUIPO A UN NIVEL DESEADO DE OPERACIÓN, EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO TIENE QUE CUMPLIR UNA RUTINA REGULAR DE INSPECCIÓN O EXAMINACIÓN DEL MISMO PARA DETERMINAR SI ESTÁ O NO EN CONDICIONES SATISFACTORIAS PARA LA OPERACIÓN. ESTE DEPARTAMENTO PUEDE ADEMÁS EJECUTAR INSPECCIONES PREVENTIVAS PERIÓDICAS Y REPARACIONES EN BASE A UNA LISTA PLANEADA DEL EQUIPO CON EL OBJETO DE DISMINUIR LA FRECUENCIA DE PARALIZACIONES DE EMERGENCIA, LAS QUE IMPLICAN REALIZAR TRABAJOS NO PLANEADOS.

CUANDO SE DECIDE EJECUTAR MANTENIMIENTO AL EQUIPO DEBIDO-

A FALLAS Ó PARA MANTENIMIENTO PERIÓDICO) LA ORGANIZACIÓN DE ESTE MANTENIMIENTO ES PREPARADA Y PLANEADA POR LA PERSONA ENCARGADA, CON TODAS LAS FACILIDADES Y LLEVANDO AL EQUIPO, YA SEA PARA INSPECCIÓN O REPARACIÓN FUERA DE OPERACIÓN.

EL SIGUIENTE PASO ES EJECUTAR LAS NECESARIAS PRUEBAS Y REPARACIONES Y CUANDO TODOS LOS DIAGNÓSTICOS Y REPARACIONES ESTÁN COMPLETOS, EL EQUIPO ES RETORNADO AL SERVICIO.

LAS DECISIONES DE MANTENIMIENTO Y ACCIONES ENVUELTAS EN EL CICLO DE OPERACIÓN SOBRE DECISIONES RUTINARIAS ESTÁN RELACIONADAS -- SEGÚN SE MUESTRA EN LA FIGURA A. ESTÁN CLASIFICADAS EN TRES

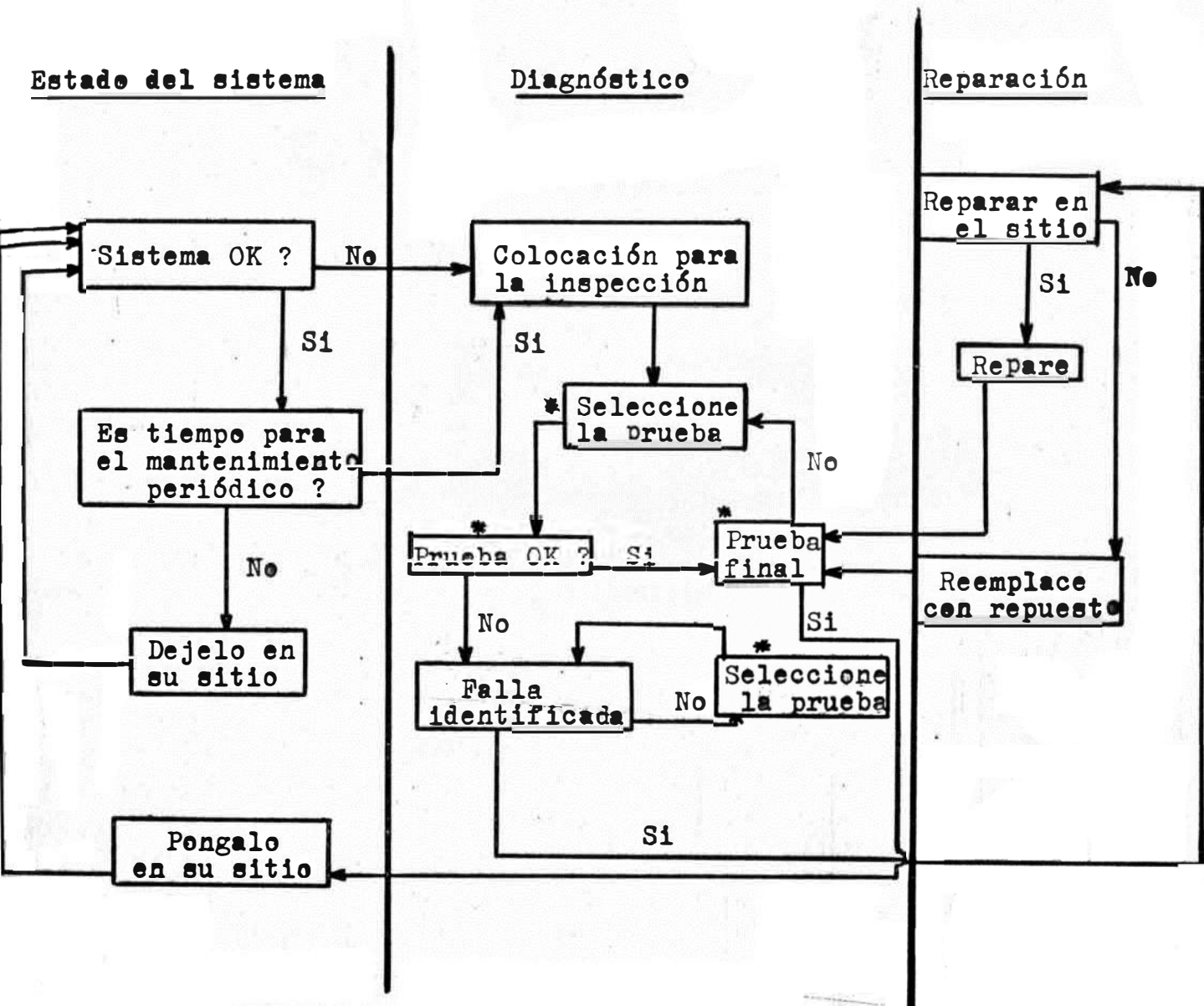
ESTADO DEL EQUIPO

- 2) DIAGNÓSTICO
- 3) REPARACIÓN

EL PRIMER PUNTO INCLUYE INSPECCIONES , PROCEDIMIENTOS CHEQUEO Y PRUEBAS LAS CUALES DETERMINAN SI EL DESEMPEÑO DEL EQUIPO ES SATISFACTORIO. ÉSTE PUNTO INCLUYE TAMBIÉN LAS CONSIDERACIONES ENVUELTAS A DETERMINAR CUANDO EJECUTAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

EL DIAGNÓSTICO TRATA DE UNA DIFERENTE CLASE DE INSPECCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA LOS CUALES LLEVAN A IDENTIFICAR EQUIPOS -- QUE NO PRESENTAN LOS STANDAR REQUERIDOS.

EL ÁREA DEL DIAGRAMA LLAMADO REPARACIÓN TRATA DE LA OPERACIÓN DE REPARACIÓN PROPIAMENTE DICHA LA CUAL ES NECESARIA PARA LLEVAR EL EQUIPO QUE ESTÁ FALLANDO, DE REGRESO A SU STANDARD REQUERIDO RELACIONADO CON ESTO ÚLTIMO ESTÁ LA ACTIVIDAD SEPARADA CONCERNIENTE AL STOCK DE REPUESTOS NECESARIOS PARA REALIZAR UN BUEN DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO.



CICLO DE OPERACION DEL MANTENIMIENTO

* Prueba e inspección

A CONTINUACIÓN VAMOS A VER CON MÁS DETALLE CADA UNA DE ÉSTAS ÁREAS

ESTADO DEL SISTEMA.-HAY DOS PREGUNTAS IMPORTANTES AL RESPECTO

- 1) ¿ESTÁ EL EQUIPO EN CONDICIONES SATISFACTORIAS?
- 2) ¿ES TIEMPO PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO?

PARA CONTESTAR LA PRIMERA PREGUNTA UN PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO DEBERÁ SER LLEVADO A CABO PARA DETERMINAR SI EL DESEMPEÑO DEL EQUIPO ESTÁ FUNCIONANDO DE ACUERDO A SU STANDARD. ESTE STANDARD ESTÁ DESTINADO A ASEGURAR QUE EL EQUIPO PUEDA EJECUTAR SU MISIÓN SATISFACTORIAMENTE, POR LO TANTO DEPENDE TANTO DE LA NATURALEZA DE LA MISIÓN COMO DEL DISEÑO DEL EQUIPO. PRESENTE O NO EL EQUIPO ÉSTE STANDARD DE OPERACIÓN DEBERÁ SER CHEQUEADO POR AQUELLOS ENCARGADOS DE ÉSTA FUNCIÓN. TODO ESTO ES REALIZADO PARA VERIFICAR LA ANORMALIDAD DEL EQUIPO Y EN CASO DE FALLAS ÉSTAS PUEDAN SER RÁPIDA Y FACILMENTE DETECTADAS.

RESPONDIENDO LA SEGUNDA PREGUNTA, DEBERÁN SER TOMADAS CIERTAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL DETERIORO Y FALLAS CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO. LAS FALLAS PUEDEN SER PREVENIDAS REPARANDO LAS PARTES DETERIORADAS ANTES QUE ELLAS SE ENCUENTREN DEBAJO DE SU STANDARD DE OPERACIÓN. PARA LLEVAR A CABO ESTO, EL SISTEMA ES PERIÓDICAMENTE INSPECCIONADO SEGÚN UN PLANEAMIENTO, Y LOS COMPONENTES QUE NO PRESENTAN LOS STANDARDS REQUERIDOS SON REEMPLAZADOS. ÉSTOS STANDARS ESTÁN DESTINADOS A ASEGURAR QUE EL NÚMERO DE FALLAS Ó INTERRUPCIONES ENTRE INSPECCIONES PLANEADAS ESTÉN DENTRO DE UN NIVEL ACEPTABLE.

DIAGNÓSTICO : SI EL EQUIPO NO ESTÁ EN CONDICIONES SATISFACTORIAS O SI ES TIEMPO PARA SU MANTENIMIENTO PERIÓDICO, EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO COMENZARÁ SU LABOR PONIENDO EL EQUIPO FUERA DE OPERACIÓN Y PROCEDIÉNDOSE A LA INSPECCIÓN DE SUS COMPONENTES.

CON REFERENCIA AL CICLO DE OPERACIÓN DEL MANTENIMIENTO (FIG.A) CIERTA CANTIDAD DE PASOS PRELIMINARES ES REQUERIDO ANTES DE QUE --- CUALQUIER PRUEBA SEA LLEVADA A CABO, ESTO ES LA LLAMADA COLOCACIÓN PARA LA INSPECCIÓN. EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DEBERÁ ESTAR LISTO CON LAS HERRAMIENTAS, EQUIPO DE PRUEBA APROPIADO Y REPUESTOS. LOS COMPONENTES QUE ESTÁN PLANEADOS PARA INSPECCIÓN PREVENTIVA O QUE -- HAN FALLADO DEBERÁN SER REMOVIDOS DE LA OPERACIÓN Y DESMANTELADOS - DE TAL MANERA QUE SUS DIVERSAS PARTES A SER CHEQUEADAS SEAN ACCESIBLES.

A CONTINUACIÓN DE ESTAS PREPARACIONES SE PROCEDE CON LA SECUENCIA APROPIADA DE PRUEBAS PARA OBTENER LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS.

SI LAS CARACTERÍSTICAS DESEADAS EN UN DETERMINADO TEST NO SON ENCONTRADAS, LA FALLA DEBERÁ SER LOCALIZADA Y CORREGIDA. ESTO - PUEDE REQUERIR SUBROUTINAS ESPECIALES DE PRUEBAS CUYA FINALIDAD ES - DETECTAR LA FALLA. EL REALIZAR ESTOS TEST O PRUEBAS, PARTICULARMENTE SU SECUENCIA ES UN PUNTO MUY IMPORTANTE. MUCHO TIEMPO PUEDE SER DESPERDICIADO EN TALES PROBLEMAS SI NO SE TIENE EL SUFICIENTE CUIDADO PARA PLANEAR ADECUADAMENTE EL DIAGNÓSTICO.

REPARACIÓN .- EL LADO DERECHO DE LA FIG.A NOS INDICA EN FORMA ESQUEMÁTICA LA ACTIVIDAD DE REPARACIÓN DEL EQUIPO. LA FALLA PUEDE SER REPARADA SOBRE EL SITIO CON EL EQUIPO DE PRUEBA, HERRAMIENTAS Y HABI-

LIDAD DE LA MANO DE OBRA DISPONIBLE. SI NO, ESTA FALLA TENDRÁ QUE SER REEMPLAZADA CON UN REPUESTO.

PUEDE SER MÁS ECONÓMICO REEMPLAZAR EL COMPONENTE CON UN REPUESTO Y EJECUTAR LA REPARACIÓN EN CUALQUIER OTRA PARTE AÚN EN EL CASO DE QUE EL COMPONENTE SEA REPARABLE. CUANDO EL TRABAJO DE REPARACIÓN ESTÁ TERMINADO Y LA FALLA HA SIDO SUBSANADA, LAS PRUEBAS PLANEADAS O REQUERIDAS SON CONTINUADAS HASTA QUE LA ÚLTIMA PRUEBA HAYA SIDO COMPLETADA. LA PARTE DEL EQUIPO QUE HA SIDO PUESTO FUERA DE OPERACIÓN Y COLOCADO PARA LA INSPECCIÓN ES ENTONCES RETORNADA A SU CONDICIÓN DE OPERACIÓN O LISTA PARA ENTRAR EN SERVICIO.

DECISIONES ALTERNATIVAS.- EN DIVERSOS PUNTOS DURANTE EL CICLO DE OPERACIÓN DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO HAY ALTERNATIVAS LAS CUALES DIFIEREN EN SU SIGNIFICADO ECONÓMICO.

POR EJEMPLO PUEDE SER POSIBLE REPARAR UNA FALLA DEL EQUIPO EN EL MISMO SITIO, PERO POR UNA RAZÓN U OTRA PUEDE SER QUE EL COSTO SEA MENOR AL REEMPLAZARLO POR UN REPUESTO. EL COMPONENTE MALGRADO O QUE ESTÁ FALLANDO, EL CUAL HA SIDO REMOVIDO DEL EQUIPO SEBERÁ SER REPARADO POSTERIORMENTE POR EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO, O ENVIADO A ALGÚN DEPARTAMENTO DE REPARACIÓN O SER ELIMINADO. TODO ESTO SE REALIZA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS RELATIVOS.

LAS TEORÍAS ECONÓMICAS Y DE PROBABILIDAD SON TAMBIÉN ÚTILES EN LA DETERMINACIÓN DE ESTAS PRUEBAS STANDARD LAS CUALES DESCRIBEN LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS DE CADA COMPONENTE EN UNA INSPECCIÓN PREVENTIVA.

EN EL PLANEAMIENTO DEL PROGRAMA DE INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL EQUIPO DEBERÁ DECIDIRSE QUE COMPONENTES RECIBIRÁN LA INSPECCIÓN

PREVENTIVA EN CADA CIERTO PERÍODO. LOS COMPONENTES DEL EQUIPO DIFIEREN EN LAS CARACTERÍSTICAS DE SU MANTENIMIENTO. ALGUNOS SE DETERIORAN MÁS RÁPIDAMENTE QUE OTROS Y LOS COSTOS DE INSPECCIONES PREVENTIVAS Y REPARACIONES VARÍAN ENTRE ELLOS. ES TAMBIÉN NECESARIO DETERMINAR EL TIEMPO ENTRE INSPECCIONES PERIÓDICAS Y EL NÚMERO DEL GRUPO DE HOMBRES PARA EL MANTENIMIENTO A USARSE.

DECISIONES MÁS AVANZADAS.— LAS DECISIONES MÁS AVANZADAS CONCERNIENTES A LAS ALTERNATIVAS DE DISEÑO DEL EQUIPO, FACILIDADES Y PERSONAL DE MANTENIMIENTO ESTÁN ESTRECHAMENTE RELACIONADAS A LAS ALTERNATIVAS DEL CICLO OPERATIVO DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO.

FACILIDADES DEL MANTENIMIENTO.— EL EQUIPO DE PRUEBAS, HERRAMIENTAS Y PIEZAS DISPONIBLES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO, DETERMINA SI UNA FALLA O PARALIZACIÓN DE UN COMPONENTE PUEDE O NO SER REPARADO EN EL SITIO.

EL NIVEL ÓPTIMO DE CAPACIDAD AL RESPECTO DEPENDE DEL COSTO DE UN NIVEL DE CAPACIDAD DADO, COMPARADO A LA DEMANDA DEL MISMO. LAS DECISIONES RELATIVAS A ESTA CAPACIDAD INFLUENCIAN SI UNA FALLA PARTICULAR DE UN COMPONENTE DEBE SER REPARADO EN EL SITIO, Y EL COSTO DE REPARAR EL COMPONENTE RELACIONADO CON EL COSTO DE REEMPLAZARLO DEBERÁ SER CONSIDERADO.

DISEÑO FINAL DEL COMPONENTE.— LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS EN LAS PRUEBAS DE UN COMPONENTE DURANTE LA DIAGNOSIS DEL EQUIPO SON PARCIALMENTE DETERMINADAS POR EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE. EL DISEÑO DEL COMPONENTE DE ESTE MODO INFLUENCIA LA NATURALEZA Y GRADO DEL ESFUERZO REQUERIDO A LA COLOCACIÓN PARA LA INSPECCIÓN Y LLEVADA A CABO DE LOS PROCEDIMIENTOS MOSTRADOS EN LA FIGURA A.

COMO CONOCIMIENTO EXACTO Y CUANTITATIVO DE LA RELACIÓN DE -
ESTA PARTE DEL CICLO OPERACIONAL DEL MANTENIMIENTO AL INCREMENTO EN
LA OPERACIÓN DEL EQUIPO, ES POSIBLE EVALUAR EL EFECTO DE CAMBIOS EN
EL DISEÑO DEL EQUIPO DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO Y DEL DESEM-
PEÑO DE ÉSTE. POR EJEMPLO, EN ALGUNOS CASOS PUEDE SER MÁS ECONÓMICO
REDISEÑAR UN COMPONENTE DISMINUYENDO ASI SU GRADO DE DETERIORO. LLE
GARAMOS ENTONCES DE ÉSTA MANERA A REALIZAR MUCHO MENOS INSPECCIO--
NES Y REPARACIONES PREVENTIVAS.

LOS COSTOS RELATIVOS DE LAS DOS ALTERNATIVAS, REDISEÑAR Ó -
MANTENIMIENTO PREVENTIVO, NOS INDICARÁN CUAL DE ELLAS ES LA MÁS ÓP-
TIMA.

MÉTODO ILUSTRATIVO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.- EXISTEN VARIOS SITIOS EN EL PLANEAMIENTO DEL CICLO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y EN EL DE DECISIONES MÁS AVANZADAS EN DONDE DEBE SER REALIZADA UNA ELECCIÓN ENTRE DOS Ó MÁS ALTERNATIVAS. LAS ÁREAS ENVUELTAS EN ESTA ILUSTRACIÓN SON LAS SIGUIENTES:

- 1.- TIEMPO ENTRE MANTENIMIENTOS PERIÓDICOS.
- 2.- NÚMERO DE HOMBRES PARA EL MANTENIMIENTO.
- 3.- EL PERÍODO DE INSPECCIÓN DE CADA COMPONENTE.

EL PROCEDIMIENTO USADO ES SELECCIONAR UN PAR DE VALORES PARA 1) EL TIEMPO ENTRE MANTENIMIENTOS PERIÓDICOS Y 2) PARA EL NÚMERO DE HOMBRES PARA EL MANTENIMIENTO, Y DADOS ESTOS DOS VALORES, DETERMINAR 3) EL PERÍODO DE INSPECCIÓN PARA CADA COMPONENTE, DE TAL MANERA QUE SE DISMINUYAN LOS COSTOS TOTALES DEL EQUIPO. ESTE PROCEDIMIENTO ES ENTONCES REPETIDO PARA OTRO NÚMERO DE VALORES DE LOS DOS-PRIMEROS PUNTOS HASTA QUE LA MÍNIMA COMBINACIÓN DE COSTOS HA SIDO ENCONTRADA.

ELEMENTOS DEL PROBLEMA.- EN ORDEN DE LLEVAR A CABO EL PROCEDIMIENTO DADO, CIERTOS PUNTOS Y CARACTERÍSTICAS DEBEN SER DETERMINADOS.

PARA CADA COMPONENTE :

- 1.- PROBABILIDAD DE DETERIORO.
- 2.- PROBABILIDAD DE FALLA O PARALIZACIÓN.
- 3.- PROMEDIO DE HOMBRES - HORA PARA LA INSPECCIÓN PREVENTIVA.
- 4.- PROMEDIO DE HOMBRES - HORA PARA LA REPARACIÓN PREVENTIVA.
- 5.- PROMEDIO DE TIEMPO TRANSCURRIDO PARA DIAGNÓSTICOS Y
NES DE EMERGENCIA.

PARA EL EQUIPO :

- 1.- COSTO DE COLOCACIÓN PARA MANTENIMIENTO PERIÓDICO.
- 2.- COSTO DE LOS HOMBRES DE MANTENIMIENTO.
- 3.- COSTO DEL PERÍODO DE PARALIZACIÓN DEL TRABAJO.

PROBABILIDAD DE DETERIORO.— UN COMPONENTE DEL EQUIPO SE DETERIORA FRECUENTEMENTE CON EL TIEMPO Y EL USO. SU DESEMPEÑO CARACTERÍSTICO DISMINUYE, RÁPIDA Y GRADUALMENTE, HASTA QUE FALLA. PARA PREVENIR LA OCURRENCIA DE UNA FALLA DURANTE LA OPERACIÓN, EL COMPONENTE DEBE SER INSPECCIONADO DE TIEMPO EN TIEMPO Y SI ESTE ES ENCONTRADO CON REGULAR DETERIORO, DEBE SER REPARADO Ó REEMPLAZADO. LA PROBABILIDAD DE QUE A UNA INSPECCIÓN DADA UN COMPONENTE REQUIERA REPARACIÓN Ó REEMPLAZO ES LLAMADA "PROBABILIDAD DE DETERIORO". ÉSTA PROBABILIDAD DEPENDE DE : LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL COMPONENTE, LAS INSPECCIONES STANDARS Y DEL TIEMPO Y USO DE DICHO COMPONENTE ENTRE UNA INSPECCIÓN Y OTRA.

PROBABILIDAD DE FALLA.— LA PROBABILIDAD QUE UN COMPONENTE FALLE EN UN PERÍODO DE TIEMPO DADO ES LLAMADA "PROBABILIDAD DE FALLA". EL NÚMERO ESPERADO DE VECES QUE UNA FALLA OCURRE ENTRE INSPECCIONES PREVENTIVAS DEL COMPONENTE ES LA SUMA DE LAS PROBABILIDADES DE FALLA DE CADA UNO DE LOS PERIODOS DE TIEMPO QUE OCURREN ENTRE INSPECCIONES. ÉSTAS PROBABILIDADES, COMO LAS PROBABILIDADES DE DETERIORO, SE DERIVAN DE LAS PROBABILIDADES DE TRANSICIÓN QUE REPRESENTA FRECUENCIA RELATIVA QUE UN COMPONENTE CAMBIA DE UN "ESTADO" (BUENO, DETERIORADO, FALLADO) A OTRO DENTRO DE UN PERIODO DADO DE TIEMPO.

LAS PROBABILIDADES REQUERIDAS DE CAMBIO EN SUS ESTADOS SON FUNCIONES DEL NÚMERO DE PERIODOS DE TIEMPO ENTRE INSPECCIONES PRE--

VENTIVAS DEL COMPONENTE.

HOMBRES - HORA PARA INSPECCIÓN Y REPARACIÓN PREVENTIVA.- DURANTE - EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL EQUIPO, UN NÚMERO DE COMPONENTES SON INSPECCIONADOS. AÑADIENDO OTRO COMPONENTE A LA LISTA DE AQUELLOS INSPECCIONADOS LA CARGA DE SERVICIO DE HOMBRES-HORA INCREMENTARÁ EN UNA CANTIDAD QUE VARIARÁ DE ACUERDO AL COMPONENTE. SE PUEDE ASUMIR QUE ESTE INCREMENTO DE HOMBRES-HORA PUEDE SER PERFECTAMENTE PLANEADO ENTRE LOS HOMBRES DISPONIBLES.

DONDE SEA QUE UNA INSPECCIÓN PREVENTIVA NOS MUESTRE QUE EL COMPONENTE ESTÁ LO SUFICIENTEMENTE DETERIORADO, UN INCREMENTO DE -- HOMBRES-HORA PARA REPARACIÓN PREVENTIVA DEBERÁ TAMBIÉN SER AÑADIDA - A LA CARGA DE SERVICIO PARA EL PERIODO DE INSPECCIÓN CORRESPONDIENTE A ESTE COMPONENTE.

CON ESTAS INSPECCIONES, ES ASUMIDO QUE ÉSTOS HOMBRES-HORA - PUEDEN SER EFICAZMENTE DISTRIBUIDOS ENTRE LOS HOMBRES DISPONIBLES - REORGANIZANDO EL PLANEAMIENTO DEL TRABAJO.

TIEMPO TRANSCURRIDO PARA DIAGNÓSTICOS Y REPARACIONES DE EMERGENCIA.

DONDE SEA QUE UN COMPONENTE FALLE, EL EQUIPO DEBERÁ SER PUESTO FUERA DE OPERACIÓN Y LA REPARACIÓN EFECTUADA INMEDIATAMENTE. ES ASUMIDO QUE ESTA REPARACIÓN DE EMERGENCIA DEBERÁ SER REALIZADA TAN RÁPIDO COMO SEA POSIBLE DE TAL MANERA QUE EL TIEMPO TRANSCURRIDO MÁS -- BIEN QUE LOS HOMBRES-HORA, ES SOLO LO QUE SE CONSIDERA. PARA UN COMPONENTE DADO, EL TIEMPO ACTUAL TRANSCURRIDO VARÍA DE UNA FALLA A LA SIGUIENTE. SIN EMBARGO PARA LOS FINES PRESENTES, EL TIEMPO PROMEDIO TRANSCURRIDO PARA CADA COMPONENTE ES TODO LO QUE SE REQUIERE.

COSTO DE COLOCACIÓN PARA MANTENIMIENTO PERIÓDICO.- ORDINARIAMENTE - EL MAYOR FACTOR QUE CONTRIBUYE EN ESTE COSTO SERÁ EL PERÍODO DE PARALIZACIÓN DEL EQUIPO EL CUAL RESULTA DE LOS REQUERIMIENTOS PARA -- EJECUTAR EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO. OTROS COSTOS SON AQUELLOS DEBI DOS AL TRABAJO Y MATERIALES ESPECÍFICOS REQUERIDOS PARA ÉSTO, PERO ESTOS SON BAJOS COMPARADO AL COSTO OCASIONADO POR EL TIEMPO DE PARA LIZACIÓN DEL EQUIPO.

COSTO DE LOS HOMBRES DE MANTENIMIENTO.- UN GRUPO DE HOMBRES PARA EL MANTENIMIENTO ES TENIDO A MANO PARA EL PROPÓSITO ESPECÍFICO DE MAN- -- TENER EL SISTEMA EN CONDICIÓN DE OPERACIÓN LISTO PARA OPERACIÓN.

ELLOS EJECUTAN LAS TAREAS COMO LA INSPECCIÓN PLANEADA, REPARACIÓN PREVENTIVA DE COMPONENTES DETERIORADOS, DIAGNOSIS Y REPARA-- CIONES DE EMERGENCIA DE COMPONENTES QUE HUBIERAN FALLADO Y LAS TA- REAS RUTINARIAS NECESARIAS A MANTENER SU EQUIPO DE PRUEBAS, HERRA- MIENTAS Y REPUESTOS EN CONDICIONES SATISFACTORIAS DE OPERACIÓN. LOS COSTOS QUE SE ORIGINAN DEBIDO A ESTOS HOMBRES SON RELATIVAMENTE FI- JOS. ELLOS SON REQUERIDOS PARA PROVEER LA CAPACIDAD O APTITUD DE- EJECUTAR LA FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO Y EL COSTO DEPENDE PRIMERAMEN- TE DEL NÚMERO DE HOMBRES Y SU HABILIDAD O DESTREZA.

COSTO DEL PERÍODO DE PARALIZACIÓN DEL EQUIPO.- EL TÉRMINO COSTO DEL PERÍODO DE PARALIZACIÓN DEL EQUIPO NOS INDICA LA DIFERENCIA EN EL - COSTO TOTAL REQUERIDO PARA LLEVAR A CABO UN NIVEL DADO DE EFECTIVI- DAD DEL SISTEMA CON Y SIN UN EQUIPO PARTICULAR EN FUNCIONAMIENTO. ESTE COSTO DEBERÁ SER ESPECÍFICAMENTE TOMADO EN CUENTA AL COMPUTAR UNA POLÍTICA ÓPTIMA DE MANTENIMIENTO EN TAL FORMA DE ENCONTRAR EL

MÍNIMO POSIBLE PARA OBTENER EL NIVEL DESEADO DE EFECTIVIDAD EN LA OPERACIÓN.

RESUMEN GENERAL DE OPERACIÓN .- EL PROBLEMA ES PUÉS ESTABLECER LA FRECUENCIA DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS EN UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UN SISTEMA DE EQUIPOS CON VARIOS COMPONENTES CADA UNO DE LOS CUALES TIENE SU PROPIO PROMEDIO DE FALLAS Y POR LO TANTO SUS PROPIOS REQUERIMIENTOS EN CUANTO A SU FRECUENCIA DE REPARACIÓN.

DESDE QUE UN MAYOR O MENOR COSTO FIJO ES EMPLEADO DURANTE LOS PERIODOS DE PARALIZACIÓN DEL SISTEMA Y SU COLOCACIÓN PARA INSPECCIÓN, CADA VEZ QUE CUALQUIER COMPONENTE ES INSPECCIONADO O REPARADO RESULTARÁ VENTAJOSO DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO LA INSPECCIÓN Y REPARACIÓN NECESARIA DE OTROS COMPONENTES CADA VEZ QUE EL SISTEMA ES PUESTO FUERA DE OPERACIÓN. (ESTA TÉCNICA LLAMADA MANTENIMIENTO PROGRESIVO, REQUIERE UN ANÁLISIS CUIDADOSO PARA REALIZARLO ADECUADAMENTE. TIENE SIN EMBARGO LA GRAN VENTAJA DE AÑADIR FLEXIBILIDAD A LA OPERACIÓN DEL MANTENIMIENTO).

CONSIDERANDO LAS LIMITACIONES DE ESPACIO, LA MANO DE OBRA DISPONIBLE PARA UN PERÍODO DE INSPECCIÓN DETERMINA EL PROMEDIO AL CUAL CADA COMPONENTE PUEDE SER INSPECCIONADO Y REPARADO.

LOS PERÍODOS DE PARALIZACIÓN PARA INSPECCIONES PERIÓDICAS PUEDEN SER GENERALMENTE DISMINUÍDOS, INCREMENTANDO LA MANO DE OBRA APLICADA A LAS DIVERSAS TAREAS.

EL NIVEL ÓPTIMO DE MANO DE OBRA ASIGNADO PARA CADA UNA DE ÉSTAS INSPECCIONES DEPENDE DE LOS COSTOS DE LOS PERÍODOS DE PARALI-

ZACIÓN DEL EQUIPO Y DE LOS DE LA MANO DE OBRA MISMA.

ES ASUMIDO GENERALMENTE QUE PLANEANDO LAS INSPECCIONES DE CADA COMPONENTE UN POCO ANTES DEL TIEMPO ESPERADO DE FALLA, EL NÚMERO DE FALLAS O PARALIZACIONES Y LOS COSTOS ASOCIADOS DE PARALIZACIONES DEL EQUIPO NO PLANEADAS, EMERGENCIAS, REPARACIONES, ETC. PUEDEN SER REDUCIDAS MÁS DE LO SUFICIENTE REBAJANDO ASI LOS COSTOS ASOCIADOS DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

PARTIENDO DE QUE CADA COMPONENTE TIENE SU PROPIO TIEMPO ESPERADO ENTRE FALLAS Y POR TANTO ÓPTIMO TIEMPO ENTRE INSPECCIONES -- PREVENTIVAS EL PROBLEMA COMO DIJIMOS ANTERIORMENTE ES 1) SELECCIONAR EL TIEMPO ENTRE INSPECCIONES PREVENTIVAS DEL EQUIPO Y 2) SELECCIONAR EL CONJUNTO DE COMPONENTES QUE VAN A RECIBIR INSPECCIÓN PREVENTIVA EN CADA PERÍODO SUCESIVO DE TAL FORMA QUE EL COSTO DE MANTENIMIENTO SEA EL MÍNIMO. LA SOLUCIÓN A ESTE PROBLEMA Y DEL CORRESPONDIENTE COSTO MÍNIMO DEPENDE DE LA MANO DE OBRA DISPONIBLE.

DE ACUERDO A ÉSTO, EL TERCER PROBLEMA ES ESTABLECER EL NIVEL DE MANO DE OBRA QUE DÉ EL MÍNIMO COSTO DE OPERACIÓN PARA UN GRADO REQUERIDO EN LA OPERACIÓN DEL EQUIPO.

CADA PERÍODO DURANTE EL CUAL UN COMPONENTE PARTICULAR RECIBE INSPECCIÓN PREVENTIVA HAY UN INCREMENTO EN EL COSTO DE INSPECCIÓN ATRIBUÍDO ÚNICAMENTE A DICHO COMPONENTE Y TAMBIÉN AL COSTO DE REPARACIÓN EN EL CASO DE ENCONTRAR QUE REQUIERE REPARACIÓN. LA PROBABILIDAD DE UNA REPARACIÓN DEPENDE DEL DETERIORO DEL COMPONENTE POR ACCIÓN DEL USO Y TIEMPO DESDE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN Y TAMBIÉN DE LOS STANDARDS REQUERIDOS DE INSPECCIÓN.

ADemás HAY UNA PROBABILIDAD QUE ESTE COMPONENTE FALLE ANTES DE QUE LE SEA REALIZADA LA SIGUIENTE INSPECCIÓN PLANEADA. SIEMPRE - QUE ESTO SUCEDA EL COSTO DE REPARACIÓN INCLUIRÁ EL COSTO DEL PERÍODO DE PARALIZACIÓN DEL EQUIPO, REPARACIONES DE EMERGENCIA, ETC.

EL COSTO DE UNA FALLA, INTERRUPTIÓN O PARALIZACIÓN EXCEDE - GENERALMENTE LOS COSTOS DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN ASOCIADOS AL PLANEAMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO .- EL TAMAÑO DE LA PLANTA, SUS RE-
 QUERIMIENTOS Y LA POLÍTICA DE ORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA SON LOS-
 FACTORES DETERMINANTES EN ESTABLECER LA ORGANIZACIÓN BÁSICA DEL DE-
 PARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

EXISTEN PLANTAS DE ESTE TIPO EN LAS CUALES EL OPERADOR REA-
 LIZA TODO EL TRABAJO DE MANTENIMIENTO EXCEPTUANDO ALGUNOS TRABAJOS
 ESPECIALIZADOS. OTRAS PLANTAS TIENEN SU PROPIO PERSONAL DE MANTE-
 NIMIENTO CON TODAS SUS HERRAMIENTAS NECESARIAS.

DEBIDO A SU EQUIPO COMPLEJO, LA PLANTA DE GENERACIÓN DE VA-
 POR DEBE TENER SU PROPIO PERSONAL DE MANTENIMIENTO Y NO REALIZAR -
 ÉSTE CON FUERZAS RESPONSABLES DEL MANTENIMIENTO GENERAL DE LA FÁ--
 BRICA.

ALGUNOS DE LOS BÁSICOS CONCEPTOS PARA UNA BUENA ORGANIZA--
 CIÓN QUE DEBEMOS TENER EN MENTE SON :

UNA DIVISIÓN CLARA Y RAZONABLE DE AUTORIDAD. ES DECIR, DEBE
 EXISTIR UNA LÍNEA DEFINIDA DE ATRIBUCIONES PARA EVITAR CONFUSIO-
 NES Y POSIBLES CONFLICTOS.

- LA LÍNEA VERTICAL DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD DEBERÁ SER MAN-
 TENIDA TAN CORTA COMO FUERE POSIBLE. EL USO DE ASISTENTES DEBE
 RÁ SER DISMINUÍDO A MENOS QUE UNA DEFINIDA Y CLARA DIVISIÓN DE
 TRABAJOS U OBLIGACIONES PUEDA SER HECHA ENTRE EL ASISTENTE Y EL
 ASISTIDO.

MANTENER EL ÓPTIMO NÚMERO DE PERSONAS REPORTANDO A UNA DETERMI-
 NADA PERSONA. POCAS PERSONAS REPORTANDO A UNA DETERMINADA, PUE-
 DE RESULTAR EN DESAPROVECHAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL SUPER-
 VISOR Y DEMASIADAS PERSONAS PUEDE RESULTAR EN INADECUADA SUPER-

VISION.

FIJAR O ACOMODAR LA ORGANIZACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES DE LOS QUE INTERVIENEN EN ELLA. ESTE CONCEPTO IMPLICA CIERTA FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN, LA CUAL ES REVISADA PERIÓDICAMENTE PARA REALIZAR O ACOMODAR CAMBIOS EN EL PERSONAL Y LAS CONDICIONES. TEÓRICAMENTE UNA ORGANIZACIÓN SE ESTABLECE PARTIENDO DE QUE ES TÉCNICAMENTE CORRECTA Y DE QUE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN ELLA SE ADAPTEN POR SI SOLAS.

EXISTEN OTROS FACTORES A SER CONSIDERADOS PARA DESARROLLAR UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PERO LOS ANTERIORES SON LOS PRINCIPALES.

DESDE QUE NO HAY DOS PLANTAS EXACTAMENTE IGUALES, EXISTIRÁN CIERTAS MODIFICACIONES EN LA ESTRUCTURA BÁSICA ORGANIZACIONAL, ENTRE UNA PLANTA Y OTRA.

ESTAS PODRÍAN SER DE ACUERDO AL :

- TIPO DE OPERACIÓN . EN EL CASO DE QUE ADEMÁS DEL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA, HUBIERA ALGÚN OTRO CAMPO INVOLUCRADO, ENTONCES EL CARACTER DEL TRABAJO Y LA CANTIDAD Y TIPO DE SUPERVISIÓN SE VERÁ AFECTADA. EL PREDOMINIO DE ALGUNOS DE ESTOS CAMPOS PODRÁ INCLUSIVE INDICAR EL USO DE ASISTENTES.
- CONTINUIDAD DE OPERACIÓN . LA CONTINUIDAD EN LA OPERACIÓN AFECTARÁ LA CANTIDAD DEL GRUPO DE MANTENIMIENTO Y LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DE SUPERVISIÓN. UNA PLANTA QUE TRABAJA SOLO 7 DÍAS TENDRÁ UNA DIFERENTE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE OTRA QUE TRABAJE 21 DÍAS O MÁS.

- UBICACIÓN DE LA PLANTA. POR LO GENERAL ESTAS PLANTAS ESTÁN CENTRALIZADAS Y EL GRUPO DE MANTENIMIENTO OPERA DESDE UNA UBICACIÓN CENTRAL. UNA PLANTA QUE OCUPA UN ÁREA CONSIDERABLE REQUIERE DESCENTRALIZACIÓN Y ESTO PUEDE RESULTAR EN VARIAS ORGANIZACIONES PARALELAS DESARROLLANDO EL MISMO TIPO DE TRABAJO EN DIFERENTES SITIOS.
- TAMAÑO DE LA PLANTA . EL TAMAÑO DE LA PLANTA, ASÍ COMO AFECTA AL NÚMERO DE PERSONAS QUE TRABAJAN EN ELLA, DEBE SER TOMADA EN CONSIDERACIÓN EN CUALQUIER ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO. EL EFECTO DE ESTO ES PRINCIPALMENTE LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE SUPERVISORES NECESARIOS. NO EXISTE UNA REGLA ESPECÍFICA PARA UNA EXACTA RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DEL GRUPO DE MANTENIMIENTO Y LA ORGANIZACIÓN NECESARIA PARA ADMINISTRARLA APROPIADAMENTE.
- ESTADO DE ENTRENAMIENTO Y DESEMPEÑO DEL GRUPO DE MANTENIMIENTO. ESTO INFLUYE DIRECTAMENTE EN LO QUE RESPECTA AL GRADO DE SUPERVISIÓN Y LAS PROVISIONES PARA ENTRENAMIENTO. EN LOS LUGARES DONDE NO EXISTA PERSONAL HÁBIL Y PREPARADO DEBERÁ EXISTIR UNA SUPERVISIÓN ESTRICTA Y UN PROGRAMA COMPRENSIVO DE ENTRENAMIENTO, POR LO TANTO EN LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN DEBERÁ CONSIDERARSE ÉSTO.

TODOS ESTOS FACTORES PUEDEN CONSIDERARSE PARA DESARROLLAR UNA ÓPTIMA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO. ES TAMBIÉN NECESARIO CONSIDERAR AL REALIZAR ESTO, EL ENCONTRAR CIERTA FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA PARA QUE ÉSTA SE ADAPTE A CONDICIONES TALES COMO LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA, MODIFICACIONES, ETC.

BASÁNDOSE EN ESTOS FACTORES SE PODRÁ ESTRUCTURAR LA ORGANIZACIÓN ADECUADA A LAS CARACTERÍSTICAS DE CUALQUIERA ESTE TIPO DE

PLANTAS.

REQUERIMIENTOS GENERALES DEL MANTENIMIENTO.-ÉSTRICTAMENTE HABLANDO EL PRIMER REQUERIMIENTO PARA REALIZAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO COMPLETAMENTE SATISFACTORIO ES TENER BUENOS EQUIPOS INSTALADOS-ADecuADAMENTE. NADIE PODRÁ REALIZAR UN BUEN TRABAJO DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS QUE NO SON APROPIADOS PARA REALIZAR EL TRABAJO QUE ESTÁN HACIENDO Ó A EQUIPOS QUE HAN SIDO INSTALADOS SIN NINGUNA VISIÓN PARA LOS REQUERIMIENTOS FUTUROS DEL MANTENIMIENTO. SI EXISTIERA ESTA CONDICIÓN ES CONVENIENTE PRIMERO CORREGIRLA ANTES DE EMPEZAR EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

EL SEGUNDO REQUERIMIENTO PARA UN BUEN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ES EL PERSONAL APROPIADO PARA EL MANTENIMIENTO. LAS PERSONAS QUE DEBEN MANTENER EL EQUIPO DEBEN TENER UN CONOCIMIENTO TOTAL DEL EQUIPO Y DE SU OPERACIÓN Y POSEERÁN LA SUFICIENTE HABILIDAD PARA SER CAPACES DE REALIZAR INSPECCIONES Y REPARACIONES MENORES DE ESE EQUIPO.

EL TERCER REQUISITO, INDISPENSABLE EN LA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR, ES EL ESTABLECIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO. ESTO NOS LLEVA A LA CONTÍNUA INSPECCIÓN DEL EQUIPO, LOS REPORTS Y REGISTROS DE LAS CONDICIONES Y REPARACIONES DEL EQUIPO.

CAPITULO IV

ORGANIZACION DEL MANTENIMIENTO

ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO. EL PROGRAMA ORGANIZADO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ES EL FACTOR QUE TIENE GRAN IMPORTANCIA SOBRE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO (INCLUYENDO LOS COSTOS DE LAS OPERACIONES AÑADIDAS QUE RESULTAN DE FALLAS EN EL EQUIPO).

EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEBERÁ SER PLANEADO EN SUS DETALLES MÁS PEQUEÑOS. ES A TRAVÉS DE ESTOS MEDIOS QUE SE PODRÁ EJECUTAR UN CONTROL SOBRE ESTOS COSTOS.

EL OBJETO DEL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ES ESTABLECER:

- LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIOS, BASADOS EN LA INSPECCIÓN VISUAL Y EL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES DEL EQUIPO.
- LAS TAREAS STANDARS QUE CUBRAN LA LUBRICACIÓN, REPARACIONES RUTINA O TRABAJOS REPETIDOS.
- LA LISTA DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN PARA TODO EL EQUIPO DE LA PLANTA A DEFINIDOS INTERVALOS DE TIEMPO, QUE CUBRAN STANDARS DE TOLERANCIA, DESGASTE, ETC.
- LOS REPUESTOS REQUERIDOS POR TODO EL EQUIPO.

ESTO LO PODEMOS LOGRAR LLEVANDO A CABO LOS SIGUIENTES PASOS :

- EL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEBERÁ SER REALIZADO POR EL SUPERVISOR DE LA PLANTA, EL CUAL DIRIGIRÁ, DESARROLLARÁ Y PONDRÁ EN MARCHA EL MENCIONADO PROGRAMA, EL CUAL DEPENDERÁ EN GRAN PARTE DE LA HABILIDAD DE DICHO SUPERVISOR. DEMÁS ESTÁ DECIR QUE ÉSTE SUPERVISOR DEBERÁ TENER UN CONOCIMIENTO CLARO Y GENERAL DEL EQUIPO Y DE SU OPERACIÓN.

- EL REGISTRO COMPLETO DEL EQUIPO DE LA PLANTA ES EL DATO BÁSICO - PARA EL PROGRAMA. ÉSTE REGISTRO SERÁ SIEMPRE UNA CARTA EN LA CUAL SE ESPECIFIQUE LA DESCRIPCIÓN DE CADA TIPO DE EQUIPO (DATOS DE LUBRICACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO), ORDEN DE PEDIDO DEL EQUIPO, FUNCIÓN DEL EQUIPO Y TODOS LOS DATOS PERTINENTES. SE INCLUIRÁ EN ESTE REGISTRO UNA LISTA DE REPUESTOS BÁSICOS QUE DEBE MANTENERSE EN STOCK. COMO COMPLEMENTO A ESTE REGISTRO SE DEBE REALIZAR UN RECORD DE LAS REPARACIONES HECHAS O EL HISTORIAL DEL EQUIPO, EN EL CUAL SE COLOCARÁ LOS CAMBIOS Y REPARACIONES EFECTUADAS Y EL PERSONAL Y MATERIALES EMPLEADOS. LA DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ESTAS REPARACIONES ES UNA PARTE VITAL DE ESTE HISTORIAL.

ESTOS REGISTROS SON MUY IMPORTANTES PARA EL PLANEAMIENTO -- DEL PROGRAMA. EL ENCARGADO DE ESTO PODRÁ CONSEGUIR EN ESTOS RECORDS TODOS LOS DATOS Y ESPECIFICACIONES NECESARIAS DEL EQUIPO.

- EL REGISTRO DE INSPECCIONES DEL EQUIPO ES OTRO DE LOS PASOS IMPORTANTES PARA EL PROGRAMA.

LAS INSPECCIONES HECHAS A INTERVALOS APROPIADOS NOS ASEGURAN CONTRA FALLAS MECÁNICAS. PARA PROPÓSITOS GENERALES HAY DOS TIPOS DE INSPECCIONES: INSPECCIONES AL EQUIPO EN FUNCIONAMIENTO - E INSPECCIONES AL EQUIPO FUERA DE OPERACIÓN.

LAS INSPECCIONES DEL PRIMER TIPO SON AQUELLAS REALIZADAS AL EQUIPO QUE NO PUEDE SER PUESTO FUERA DE SERVICIO PARA UNA MAYOR Y COMPLETA INSPECCIÓN. ESTO NOS INDICA QUE LA INSPECCIÓN ES LIMITADA Y NO A TRAVÉS DE TODOS SUS DETALLES. ESTAS INSPECCIONES NOS

SERVIRÁN PARA CHEQUEAR VIBRACIONES, LUBRICACIÓN Y CONDICIONES BAJAS DE OPERACIÓN.

EL SEGUNDO TIPO DE INSPECCIÓN SE REALIZA CUANDO EL EQUIPO ESTÁ FUERA DE OPERACIÓN Y ENVUELVE UN CHEQUEO GENERAL DE TODAS LAS PARTES QUE TRABAJAN QUE NO PUEDAN SER INSPECCIONADAS SIN DESMANTELAR EL EQUIPO INCLUYENDO PARTES QUE ESTÁN OCULTAS O EN MOVIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN. ESTA CLASE DE INSPECCIÓN ES MÁS DESEABLE PERO LA PRIMERA ES IMPORTANTE PARA INDICARNOS DEFICIENCIAS COMO VIBRACIÓN, FALTA DE PRESIÓN EN LUBRICACIÓN, PIEZAS FLOJAS, ETC.

LA INSPECCIÓN NOS COLOCA EN CONDICIONES DE SABER SI EL EQUIPO ESTÁ EN CONDICIONES SATISFACTORIAS PARA INICIAR O CONTINUAR SU OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO O SI ÉSTE EQUIPO DEBERÁ PONERSE FUERA DE SERVICIO PARA REALIZAR LAS REPARACIONES NECESARIAS.

LA DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE INSPECCIONES DEPENDE DE MUCHOS FACTORES TALES COMO EL TIEMPO O EDAD DEL EQUIPO SUS CONDICIONES, HORAS OPERACIÓN IMPORTANCIA EN LA PLANTA. CUANDO TENEMOS UN EQUIPO EL CUAL HA ESTADO EN SERVICIO Y HA SIDO INSPECCIONADO DURANTE PERIODOS REGULARES, Y SE HA REALIZADO REGISTROS ORDENADOS DE ESTAS INSPECCIONES, DICHS RECORDS O REGISTROS NOS DIRÁN QUÉ PARTES DEL EQUIPO NECESITAN INSPECCIÓN MÁS FRECUENTE Y A CUÁLES SE LES PUEDE PROLONGAR LOS INTERVALOS ENTRE INSPECCIONES. DE AHÍ LA IMPORTANCIA DE LLEVAR A CABO EL REGISTRO DE INSPECCIONES EN FORMA ÓPTIMA.

EN ADICIÓN A ESTE REGISTRO DE INSPECCIONES DEBERÁ EXISTIR UN RECORD DE LA CONDICIÓN DE CADA PIEZA DEL EQUIPO CUANDO LA INSPECCIÓN ES HECHA. ESTE RECORD SERVIRÁ COMO BASE PARA LA REPARACIÓN Y TAMBIÉN COMO REGISTRO PATRÓN DE LAS CONDICIONES DE CADA PIEZA DEL EQUIPO PARA FINES DE REFERENCIA.

LA EXPERIENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DEL EQUIPO Y LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE SERÁN TAMBIÉN ELEMENTOS QUE NOS AYUDARÁN PARA ESTABLECER UNA BUENA PROGRAMACIÓN.

- EL CONTROL DE SALIDAS Y STOCK DE REPUESTOS PARA EL EQUIPO NOS DETERMINA EL BUEN DESARROLLO DEL PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO. LA MAYORÍA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LAS EXISTENCIAS DE PIEZAS DE REPUESTO ESTÁN BASADAS EN PUNTOS DETERMINADOS CUANDO DEBEN ORDENARSE MÁS MATERIALES. CONSTITUYEN UNA SEÑAL QUE INDICA CUANDO COLOCAR LOS PEDIDOS DE LOS ARTÍCULOS QUE NORMALMENTE SE MANTIENEN EN EXISTENCIA. CUANDO LA CANTIDAD DE ALGUNO DE LOS MATERIALES BAJA DEL PUNTO DETERMINADO, DEBE COLOCARSE UN NUEVO PEDIDO.

POR ÉSTE MOTIVO DEBERÁ REALIZARSE UN ESTRICTO CONTROL EN LAS SALIDAS DE ESTOS REPUESTOS.

EN GENERAL LOS PEDIDOS PARA STOCK DEBERÁN BASARSE FUNDAMENTALMENTE EN EL TIEMPO EN QUE TARDA EN LLEGAR EL ARTÍCULO.

ADemás DE TODOS ÉSTOS PUNTOS EXPUESTOS PODEMOS COMPLEMENTARLOS CON LOS SIGUIENTES :

- ESTABLECER REUNIONES PERIÓDICAS CON EL PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA FAMILIARIZARLOS CON LOS OBJETIVOS DE ÉSTE.

ANÁLISIS PERIÓDICOS DE LOS REGISTROS DE REPARACIÓN E INSPECCIÓN DE EQUIPOS.

EVALUAR PERIÓDICAMENTE LA EFICIENCIA DEL PROGRAMA.

- REALIZAR UNA REVISIÓN ANUAL DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO COMPLETO A FIN DE LOGRAR LA MÁXIMA EFICIENCIA EN ESTOS PROGRAMAS.

A CONTINUACIÓN REALIZAREMOS UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD QUE SE REALIZA EN LA HACIENDA CARTAVIO Y QUE SE RECOMIENDA IMPLANTARLO POR SER DE MUCHA IMPORTANCIA EN LO QUE AL BUEN CONTROL EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DEL GENERADOR DE VAPOR SE REFIERE.

CONTROL DE CALIDAD .- EL OBJETO PRIMORDIAL DEL CONTROL DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES ES LA DETERMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LAS CAUSAS IMPUTABLES O CONSIGNABLES DE VARIACIÓN DEL PRODUCTO.

ADAPTANDO ESTE CONCEPTO A NUESTRO CASO, CONSIDERAMOS QUE SU PRINCIPAL OBJETO ES DETERMINAR Y ELIMINAR LAS CAUSAS IMPUTABLES O CONSIGNABLES DE VARIACIÓN DE LAS CONDICIONES REQUERIDAS DURANTE LA OPERACIÓN.

EN LA HACIENDA CARTAVIO SE HA IMPLANTADO EL CONTROL DE LA CALIDAD DE ACUERDO A LA SECUENCIA QUE SE ESTILA PARA ESTOS CASOS . ES DECIR :

- 1) ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD.
- 2) DETERMINACIÓN DE LOS STANDARS DE CALIDAD.
- 3) ESTIMACIÓN DE LA CONCORDANCIA CON LOS STANDARS.
- 4) ACCIÓN CUANDO SE SOBREPASAN LOS STANDARS.

BÁSICAMENTE EL CONTROL LO REALIZA LA PERSONA DESIGNADA POR EL LABORATORIO QUÍMICO DE LA FÁBRICA, EN ÉSTE CASO LLAMADO INSPECTOR DE CALIDAD, QUIEN TRABAJA EN COLABORACIÓN CON LOS JEFES DE SECCIÓN.

LA DETERMINACIÓN DE LOS STANDARS DE CALIDAD ESTÁN FIJADOS DE ACUERDO AL GRÁFICO CONTROL DE CALIDAD, LOS QUE NOS INDICAN TAMBIÉN LA FRECUENCIA DEL MUESTREO.

PARA EL TERCER PUNTO, ESTIMACIÓN DE LA CONCORDANCIA CON LOS STANDARS, HA SIDO DISEÑADO UN FORMATO DE INSPECCIÓN POR GUARDIA (EL TRABAJO SE REALIZA EN TRES GUARDIAS: 4 A.M. - 12, 12 - 8 P.M. - 4 A.M.), Y UN FORMATO DE AVISO A PRODUCCIÓN. EL MODUS OPERANDI DE ES-

TE CONTROL ES COMO SIGUE:

EL INSPECTOR HACE EL RECORRIDO CADA HORA POR LOS EN QUE SE ENCUENTRAN LOS "PUNTOS" A OBSERVAR, VERIFICA SI LA CALIDAD DEL TRABAJO ESTÁ DENTRO DE LOS LÍMITES DEL STANDARD. EN EL PUESTO CASO DE QUE EL "PUNTO" SE HALLE DENTRO DEL STANDARD, NO MA NINGUNA ACCIÓN.

EN CASO DE SOBREPASE DE STANDARD, ANOTA LA CALIDAD EN SU-FORMATO DE INSPECCIÓN DE GUARDIA Y EN EL AVISO A PRODUCCIÓN EL CUAL LO ENTREGA AL JEFE CORRESPONDIENTE CON LAS ANOTACIONES DE "PUNTO" Y CALIDAD.

EL JEFE DE SECCIÓN ANOTA EN EL FORMATO DE AVISO A PRODUC-CIÓN Y LUEGO DE LA SUPERVISIÓN RESPECTIVA, EL MOTIVO DEL SOBREPA-SE Y LA ACCIÓN QUE HA TOMADO PARA DISMINUIR O A R DICHO SOBRE-PASE.

LOS FORMAS OS E INSPECCIÓN POR GUARDIA SON DEJADOS EN EL-LABORATORIO QUÍMICO DE LA FÁBRICA PARA QUE LUEGO DE SER VISADOS -POR EL INGº JEFE SEAN REMITIDOS A ESTADÍSTICAS DE CONTROL DE CALI-DAD.

LOS FORMATOS DE AVISO A PRODUCCIÓN SON LUEGO REMITIDOS A LA OFICINA DE INGENIEROS PARA SER CONTROLADOS Y PRÓCEDER A GRAFI-CAR LOS PUNTOS PARA LUEGO ANALIZARLOS MENSUALMENTE.

EN LOS GRÁFICOS QUE TENEMOS A CONTINUACIÓN PODEMOS APRE--CIAR LA FORMA EN QUE ÉSTOS ANÁLISIS AYUDAN PRINCIPALMENTE EN EL -CONTROL DEL TRATAMIENTO DE AGUA DE ALIMENTACIÓN DEL GENERADOR DE VAPOR.

CONCLUSIONES

- EL FUTURO DE NUESTRA INDUSTRIA AZUCARERA EN CUANTO AL MERCADO INTERNO, TIENE UNA TENDENCIA AL AUMENTO DE PRODUCCIÓN DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA INCORPORACIÓN DE MAYORES CONSUMIDORES, SOBRE TODO DE LA SIERRA Y SELVA, COMO CONSECUENCIA DE LA APERTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN HACIA ESOS LUGARES.

EN CUANTO AL MERCADO EXTERNO, ÉSTE DEPENDE EN GRAN PARTE DE LA CUOTA QUE FIJE EE.UU. A NUESTRO PAÍS, PUESTO QUE NO PODEMOS CONFIRMARNOS EN EL MERCADO MUNDIAL DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA VARIABILIDAD DE PRECIOS, A PESAR DE QUE EN ALGUNA ÉPOCA ESTOS HAN SIDO SUPERIORES A LOS DE EE.UU.

LA CONTÍNUA TECNIFICACIÓN QUE SE VIENE IMPLANTANDO EN LOS DIVERSOS INGENIOS AZUCAREROS CONTRIBUIRÁ ENORMEMENTE A BAJAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA DE ESTA MANERA LEVANTAR EL STANDARD DE LA INDUSTRIA Y PODER COMPETIR EN EL MERCADO MUNDIAL.

- EN LA PLANTA DE GENERACIÓN DE VAPOR ES NECESARIO QUE EL RENDIMIENTO TÉRMICO SEA EL MEJOR, CON PRODUCCIONES MÁXIMAS MANTENIDAS CONSTANTEMENTE Y QUE LOS GASTOS DE ATENCIÓN Y MANTENIMIENTO SEAN LOS MENORES POSIBLES. PARA LOGRAR ESTO ES NECESARIO RECUPERAR LA MAYOR FRACCIÓN POSIBLE DEL CALOR DESCARGADO EN LOS GASES DE CHIMINEA, YA SEA MEDIANTE LA REPARACIÓN EFICIENTE DE LOS PROBLEMAS MENCIONADOS QUE SE PRESENTAN EN LA OPERACIÓN DEL GENERADOR DE VAPOR O INSTALANDO EFICIENTES APARATOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR, CALENTADORES DE AIRE, CONTROLANDO LA TEMPERATURA DEL HORNO POR MEDIO DE SUPERFICIES ABSORBENTES DE CALOR.

ES FUNDAMENTAL QUE LOS ENCARGADOS DE LA OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS GENERADORES DE VAPOR EN LAS FÁBRICA DE AZÚCAR, RECONOZCAN LAS VENTAJAS Y ADELANTOS ALCANZADOS EN LA TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN DEL BAGAZO Y DISCUTAN SUS PROBLEMAS ESPECÍFICOS YA SEA REALIZANDO REUNIONES ORGANIZADAS ENTRE ELLOS O CONSULTANDO FABRICANTES ESPECIALISTAS EN ESTO, CON EL OBJETO DE REALIZAR LA MEJOR SELECCIÓN DEL EQUIPO QUE SATISFAGA A SUS NECESIDADES Y A LAS PECULIARIDADES Y MÉTODOS DE OPERACIÓN DE SU PLANTA.

- EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA PARA ÉSTE, ES FUNDAMENTAL EN ESTAS PLANTAS CON EL OBJETO DE CONSEGUIR UNA OPERACIÓN ININTERRUMPIDA POR MEDIO DE LA DISMINUCIÓN DE FALLAS O PARALIZACIONES DEL EQUIPO, LAS CUALES AFECTAN ENORMEMENTE EN EL DESARROLLO DEL PROCESO, CONSIGUIENDO TAMBIÉN EN ESTA FORMA UNA REDUCCIÓN EN LOS COSTOS.

LA IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD, COMO SE MUESTRA EN LA ÚLTIMA PARTE DE ESTE TRABAJO, ES DE SUMA IMPORTANCIA SOBRE TODO EN LO QUE SE REFIERE AL CONTROL DEL TRATAMIENTO DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN LO QUE NOS LLEVARÁ A EVITAR PROBLEMAS QUE OCASIONAN ROTURAS DE TUBOS, INCRUSTACIONES, MALAS EFICIENCIAS Y SOBRE TODO NOS LLEVARÁ A LA OBTENCIÓN DE UNA MAYOR VIDA DEL GENERADOR DE VAPOR.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL PARA INGENIEROS
AZUCAREROS

E. HUGOT

COMBUSTION ENGINEERING

OTTO. DE LORENZI

COMBUSTION ENGINEERING

G. R. FRYLING

PLANT ENGINEERING
HANDBOOK

STANIAR

STEAM, ITS GENERATION
AND USE

THE BABCOCK WILCOX

MAITENANCE ENGINEERING
HANDBOOK

L.C. MORROW

MAINTAINABILITY

GOLDMAN, SLATTERY

BOLETÍN DEL COMITÉ DE PRODUCTORES DE AZÚCAR.