

300618

2

ZED



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**"SEGURIDAD EN EL MANEJO DE
ACUMULADORES DE ACETILENO"**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A:

LUIS MANUEL ARCARAZ KERNION

ASESOR

M.C. JOSE LUIS GONZALEZ DIAZ

MEXICO, D. F.

1995



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD LA SALLE
ESCUELA DE QUIMICA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

NOMBRE DE LA TESIS

"SEGURIDAD EN EL MANEJO DE ACUMULADORES DE ACETILENO"

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO

PRESENTA
LUIS MANUEL ARCARAZ KERNION

[Handwritten signature]
23-III-95
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

MEXICO, D.F. 1995.

[Handwritten signature]
4/12/95

INDICE

CAPITULO I	
INTRODUCCION	
	PAG.
I.- OBJETIVO	1
II.- ANTECEDENTES, PROBLEMATICA	1
CAPITULO II	
EL ACETILENO Y SUS PROPIEDADES	
I.- PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS Y USOS	4
II.- PROCESO DE PRODUCCION INDUSTRIAL	9
III.- PRODUCCION EN MEXICO	38
CAPITULO III	
ASPECTOS LEGALES	
I.- NORMAS INTERNACIONALES	39
II.- PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR EL DISEÑO DE CILINDROS DE ACETILENO	39
CAPITULO IV	
MEDIDAS DE SEGURIDAD	
I.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS	52
II.- QUE HACER EN CASO DE SINIESTRO	60
CAPITULO V	
CONCLUSIONES	65

CAPITULO I

INTRODUCCION :

I.- OBJETIVO.

LA INTENCION DE ESTE TRABAJO ES DIFUNDIR LAS REGLAS BASICAS PARA EL MANEJO ADECUADO Y SEGURO DE LOS ACUMULADORES DE ACETILENO, DE ACUERDO A LAS NORMAS QUE RIGEN SU PRODUCCION, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USOS.

EL ENFOQUE DE ESTE TRABAJO, TANTO PARA LA PRODUCCION COMO PARA LA SEGURIDAD, SERA DESDE EL PUNTO DE VISTA INDUSTRIAL, YA QUE ES AHI EN DONDE SE TIENEN LOS MAYORES CONSUMOS Y USOS.

ES DE SUMA IMPORTANCIA LA SEGURIDAD Y BUENA SALUD DE TODOS LOS TRABAJADORES QUE CONTINUAMENTE ESTAN EXPUESTOS A RIESGOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

EL PROPOSITO GENERAL DE ESTE TEMA ES RESALTAR QUE TOMANDO EN CUENTA LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD NECESARIAS, LOS USUARIOS DE ESTE PRODUCTO, HARAN DE SU TRABAJO UNA OCUPACION MAS SEGURA Y DE MAYOR PRODUCTIVIDAD, EVITANDO AL MAXIMO INCAPACIDADES FISICAS QUE LLEGAN A REPRESENTARSE POR FALTA DE PRECAUCION EN EL TRABAJO.

ES CONVENIENTE RECALCAR QUE "TODOS LOS GASES COMBUSTIBLES SON SEGUROS SI SE MANEJAN CORRECTAMENTE".

II.- ANTECEDENTES, PROBLEMÁTICA.

EL ACETILENO FUE DESCUBIERTO POR EDMUND DAVY EN 1836. EN 1860 MARCELLIN BERTHELOT ESTUDIO AL ACETILENO MAS EXTENSIVAMENTE, Y LE DIO SU PRESENTE NOMBRE. PRONTO DESCUBRIO QUE EL ACETILENO ES UNA SUBSTANCIA EXOTERMICA Y QUE COMPRIMIDA ARRIBA DE 1.5 BAR ABSOLUTOS, SE PODIA DESCOMPONER EXPLOSIVAMENTE SI SE LE ENCENDIA.

UN NUMERO DE FATALES Y DESASTROSOS ACCIDENTES, PUSIERON FIN A TODOS LOS INTENTOS DE DISTRIBUIR ACETILENO COMPRIMIDO EN CILINDROS DE GAS ORDINARIO.

PARA FINES DEL SIGLO 19, LOS EXPERIMENTOS PARA INTRODUCIR ACETILENO LIQUIDO FUERON REALIZADOS EN MUCHOS PAISES, NO OBSTANTE LOS INTENTOS REALIZADOS, NO SE LLEGO A NADA POSITIVO, YA QUE EL ACETILENO LIQUIDO APARENTEMENTE PODIA EXPLOTAR SIN RAZON ALGUNA. DURANTE ESTE PERIODO TAMBIEN SE DESCUBRIO QUE EL ACETILENO PODIA FORMAR SALES EXPLOSIVAS "ACETILUROS", CON ALGUNOS METALES COMO EL COBRE, PLATA, MERCURIO Y ORO. ESTAS SALES SON EXPLOSIVOS MUY SENSIBLES Y PUEDEN SER ENCENDIDOS POR CALOR, IMPACTO O FRICCION.

SIN EMBARGO Y PESE A TODO, EL ACETILENO HABIA PROBADO SER UN GAS MUY UTIL, POR LO QUE ERA MUY IMPORTANTE ENCONTRAR LA MANERA CORRECTA DE ALMACENARLO Y TRANSPORTARLO SIN RIESGOS. PARA 1897, GEORGE CLAUDE Y ALBERT HESS, HABIAN DESCUBIERTO QUE EL ACETILENO ERA ALTAMENTE SOLUBLE EN ACETONA, Y QUE ESTA SOLUCION NO ERA EXPLOSIVA EN CONCENTRACION MODERADA, ENCONTRARON QUE EN UN LITRO DE ACETONA SE PODIAN DISOLVER APROXIMADAMENTE 0.35 KG. DE ACETILENO A 12 BAR DE PRESION Y 15°C. EL VOLUMEN DE LA SOLUCION DE ACETILENO/ACETONA, VARIA CON LA CANTIDAD DE ACETILENO DISUELTO, POR LO QUE ERA IMPOSIBLE EVITAR QUE HUBIERA UN ESPACIO LIBRE DE GAS SOBRE EL LIQUIDO CUANDO SE ALMACENABA EN UN CONTENEDOR DE VOLUMEN FIJO.

ESTE ESPACIO CONTIENE ACETILENO GASEOSO BAJO ALTAS PRESIONES, Y ES POR ENDE UN RIESGO POTENCIAL DE EXPLOSION.

SIN EMBARGO, HENRY LE CHATELIER ENCONTRO QUE SI EL RECIPIENTE O CONTENEDOR ERA LLENADO CON UNA MASA POROSA, EL ACETILENO PODIA SER ALMACENADO BAJO ALTAS PRESIONES, SIN SER SENSIBLE A UNA DESCOMPOSICION EXPLOSIVA.

COMBINANDO ESTOS DOS DESCUBRIMIENTOS, SE PODIA PENSAR EN ALMACENAR Y TRANSPORTAR GRANDES CANTIDADES DE ACETILENO, SIN EL MENOR RIESGO. DESDE ENTONCES CASI TODOS LOS MATERIALES POROSOS HAN SIDO PROBADOS EN ESTE CONTEXTO, CON EXITOS VARIABLES.

UN MATERIAL POROSO DE ALTA CALIDAD FUE PRODUCIDO EN ESTOCOLMO SUECIA, POR UNA EMPRESA LLAMADA AB SVENSKA GASACCUMULATOR, Y FUE USADO EN MUCHOS PAISES, DICHA MASA POROSA ESTABA CONSTITUIDA POR CARBON, TIERRAS DIATOMEAS, CEMENTO Y ASBESTO, ESTA FUE UNA DE LAS PRIMERAS MASAS POROSAS COHERENTES, POR EJEMPLO, UNA MASA POROSA QUE ES INTRODUCIDA EN UN CILINDRO, TIENE UNA POROSIDAD DE ENTRE EL 75% Y 80%. LAS MASAS POROSAS COHERENTES JUEGAN UN PAPEL DETERMINANTE EN EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL ACUMULADOR DE ACETILENO, ACTUALMENTE SON HECHAS DE "LIMA", TIERRAS DIATOMEAS Y ASBESTOS. POR MEDIO DE UNA REACCION QUIMICA INICIADA DESPUES DE QUE LOS ELEMENTOS HAN

SIDO PUESTOS DENTRO DEL CILINDRO, LA LIMA Y LA TIERRA DIATOMEA FORMAN UNA FINA RED DE PEQUEÑÍSIMOS CRISTALES DE SILICATO DE CALCIO. EL ASBESTO PROVEE FIBRAS DE REFUERZO PARA LA ESTRUCTURA. LA POROSIDAD OBTENIDA ES MUY CERCANA AL 90%.

EN LA MAYORIA DE LOS CASOS EL DISOLVENTE ES LA ACETONA. NO OBSTANTE EL DMF OFRECE ALGUNAS VENTANAS PARTICULARES EN CLIMAS TEMPLADOS Y CALIDOS DEBIDO A SU BAJA VOLATILIDAD.

EL ACETILENO ES UN GAS INCOLORO, NO TOXICO PERO LIGERAMENTE ANESTESICO. EN ESTADO PURO ES INODORO, PERO ORDINARIAMENTE EL GRADO COMERCIAL CONTIENE TRAZAS O IMPUREZAS QUE IMPARTEN AL GAS UN LIGERO OLOR A AJO.

TIENE LA MAS BAJA ENERGIA DE INFLAMACION DE TODOS LOS MATERIALES INFLAMABLES, SU PUNTO DE INFLAMACION ES 350°C, EL RANGO DE EXPLOSIVIDAD ESTA ENTRE 2-80 %, EN VOLUMEN CON AIRE U OXIGENO, LA TEMPERATURA DE FLAMA QUE PRODUCE ES MAS ALTA QUE CUALQUIER OTRO GAS SOLO O MEZCLADO, COMBINADO CON EL OXIGENO, DEBIDO A SU BAJA ENERGIA DE INFLAMACION, NO PUEDE SER COMPRIMIDO A MAS DE 2 KG/CM2.

EL ACETILENO ES UNA COMBINACION GASEOSA DE CARBON E HIDROGENO QUE SE PRODUCE AL PONER EN CONTACTO CARBURO DE CALCIO Y AGUA.

ADEMAS DE QUE TAMBIEN PUEDE PRODUCIRSE POR OTROS PROCESOS.

EL ACETILENO O ETILO ES UNA COMBINACION QUIMICA DE CARBURO E HIDROGENO CUYO SIMBOLO ES C2H2.

ES UN ELEMENTO, DONDE LAS PROPIEDADES SE MANTIENEN, SE DENOMINA ATOMO A LA MINIMA UNIDAD. SI UNIMOS DOS O MAS ATOMOS TENEMOS UNA MOLECULA. DEL SIMBOLO DE LA MOLECULA DE ACETILENO C2H2 SE DESPRENDE QUE LA MOLECULA CONTIENE DOS ATOMOS DE CARBONO (C) Y DOS ATOMOS DE HIDROGENO (H).

EN CONDICIONES NORMALES DE PRESION Y TEMPERATURA, ES UN GAS QUE PESA APROXIMADAMENTE 1.7 KG/M3 Y POR TANTO ALGO MAS LIVIANO QUE EL AIRE, EL CUAL PESA APROXIMADAMENTE 1.2 KG/M3. Y SE RECONOCE POR SU OLOR CARACTERISTICO. PURO TIENE CARACTERISTICAS ANESTESICAS EN ALTAS CONCENTRACIONES, Y NO TIENE EFECTOS NOCIVOS, ES SIN EMBARGO ASFIXIANTE SI DESALOJA EL AIRE, PUES SE PRESENTA UNA BAJA EN EL NIVEL DE OXIGENO. EN COMBINACION CON EL OXIGENO EL ACETILENO SE EMPLEABA ANTIGUAMENTE COMO GAS NARCOTICO.

DADO QUE EL ACETILENO ES ALTAMENTE COMBUSTIBLE, ES EL COMPUESTO QUE NECESITA DE MENOS ENERGIA PARA GENERAR COMBUSTION LO CUAL SIGNIFICA QUE AUN UNAS CHISPAS MUY PEQUEÑAS DE BAJA ENERGIA PUEDEN ENCENDER UNA MEZCLA DE GAS. EN UNA MEZCLA DE AIRE CON 45% DE ACETILENO LA TEMPERATURA DE ENCENDIDO ES DE APROXIMADAMENTE 335°C.

DENTRO DEL RANGO MAS EXPLOSIVO, UNA CHISPA CON UN CONTENIDO DE ENERGIA DE 0.019 MJ ES SUFICIENTE PARA ENCENDER EL GAS. COMO COMPARACION SE PUEDE DECIR QUE LA CHISPA DE DESCARGA, CUANDO UNO SE HA CARGADO ESTATICAMENTE, TIENE UNA ENERGIA DE APROXIMADAMENTE 30 MJ.

EL ACETILENO ARDE CON UNA LUZ INTENSA Y LLAMA CALIENTE, LA CUAL EN EL AIRE TIENE UNA TEMPERATURA DE APROXIMADAMENTE 1,900° C. EN UNA MEZCLA DE ACETILENO Y AIRE A PRESION, LA TEMPERATURA DE LA LLAMA ES APROXIMADAMENTE 2,300°C Y SI LA MEZCLA ES DE OXIGENO Y ACETILENO, SE ALCANZA 3,100 °C.

UNA MEZCLA DE COMBUSTIBLE TIENE UN LIMITE INFERIOR Y UNO SUPERIOR DENTRO DE LOS CUALES ES POSIBLE QUE SE PRESENTE UNA IGNICION O UNA COMBUSTION.

COMPARANDO CON UN MOTOR DE AUTOMOVIL, ESTE NO ARRANCA SI SE SOBREPASA EL MAXIMO NIVEL, O SEA QUE LA MEZCLA DE GASOLINA CON AIRE ESTA MUY RICA, ES DECIR SI CONTIENE MUCHA GASOLINA, TAMPOCO CUANDO ALCANZAMOS EL LIMITE INFERIOR Y LA MEZCLA SE HACE MUY POBRE.

SE ACOSTUMBRA DAR ESTOS LIMITES PARA LOS GASES COMO EL CONTENIDO EN PORCENTAJE DEL GAS EN UNA MEZCLA GAS/AIRE. PARA EL CASO DE UNA MEZCLA DE ACETILENO EN AIRE, LOS VALORES LIMITES ESTAN ENTRE 2.3 Y 80%, LO CUAL SIGNIFICA QUE LA MEZCLA ES EXPLOSIVA DENTRO DE LOS LIMITES MUY AMPLIOS. LOS VALORES LIMITES PARA LA MEZCLA MAS EXPLOSIVA ESTAN ENTRE 7 Y 13%.

UNA MEZCLA GASOLINA/AIRE PUEDE MUY FACILMENTE ENCENDER Y EXPLOTAR SIEMPRE Y CUANDO SU RANGO DE CONCENTRACION ESTE ENTRE 1.3 Y 6 % ,PERO COMPARANDO CON LOS VALORES LIMITES DEL ACETILENO, ENTRE 2.3 Y 80%, VEMOS QUE ESTE ES COMBUSTIBLE DENTRO DE UNA ZONA MUCHO MAS AMPLIA.

EL ACETILENO SE DIFERENCIA DE OTROS GASES POR SU PROPIEDAD, YA QUE BAJO CIERTAS CONDICIONES SE DISOCIA, ES DECIR SE DESCOMPONE EN SUS ELEMENTOS. BAJO PRESION, A LA PRESION ABSOLUTA DE 2.5 BAR O MAS, SE DESCOMPONE EN CARBON E HIDROGENO, EN FORMA RAPIDAMENTE EXPLOSIVA Y CON FUERTE AUMENTO DE TEMPERATURA.

UNA DESCOMPOSICION PUEDE POR EJEMPLO INICIARSE SI EL ACETILENO ES EXPUESTO AL CALOR LOCAL Y ESTE AVANZA HASTA QUE SE HA PROPAGADO POR TODA LA MASA DE GAS. DEPENDIENDO DE LAS CIRCUNSTANCIAS EN QUE OCURRA LA DESCOMPOSICION, PUEDE HABER UN AUMENTO DE PRESION DE 20 - 50 VECES Y EN CASOS EXTREMOS 50 - 100 VECES Y LA VELOCIDAD VARIA DE ALGUNOS DM/SEG A KM/SEG.

AHORA, PUEDE SIN EMBARGO MANTENERSE EL ACETILENO A PRESION GRACIAS A OTRA DE LAS PROPIEDADES DE ESTE QUE HACE QUE UNA EXPLOSION SE PRODUZCA DIFICILMENTE EN ESPACIOS PEQUEÑOS.

EL ACETILENO QUE NO SE ENCUENTRE A PRESION, NI SEA CALENTADO Y NO TENGA MEZCLA DE AIRE U OXIGENO NO TIENE TENDENCIA A DESCOMPOSICION EXPLOSIVA. PUEDE LLEVARSE A ESTADO LIQUIDO BAJO PRESION Y A BAJA TEMPERATURA. EL ACETILENO LIQUIDO SE CONSIDERA INESTABLE Y PELIGROSO Y DEBE POR TANTO EVITARSE.

CON LA PLATA, EL MERCURIO, EL COBRE Y LAS SALES DE ESTOS, REACCIONA FORMANDO COMPUESTOS ALTAMENTE INESTABLES LLAMADOS ACETILUROS, QUE AL MENOR ROCE O CALENTAMIENTO PUEDEN EXPLOTAR, ES POR ESTO QUE ESTA TOTALMENTE PROHIBIDO USAR TUBERIAS DE COBRE O ALEACIONES DE ESTE QUE TENGAN UNA PUREZA MAYOR AL 65%.

LAS COSTURAS DE LAS TUBERIAS, JUNTAS, ETC., NO PUEDEN SER HECHAS CON SUBSTANCIAS TALES QUE CONTENGAN PLATA O COBRE.

EN VISTA DE QUE EL ACETILENO ES EXPLOSIVO CUANDO SE ENCUENTRA BAJO PRESION, NO SE LE DEBE SUMINISTRAR EN FORMA GASEOSA, SINO SOLO EN FORMA DISUELTA. SE LLENA POR TANTO EN BOTELLAS ESPECIALES QUE CONTIENEN UNA SUBSTANCIA MUY POROSA QUE LLENA TOTALMENTE LAS BOTELLAS Y A LO CUAL SE LE AGREGA UNA SUBSTANCIA DISOLVENTE DE ACETILENO. LA FUNCION DE LA MASA ES ENTRE OTRAS EVITAR QUE SE PRESENTE UNA DESCOMPOSICION EN FORMA EXPLOSIVA EN LA BOTELLA.

COMO MUCHOS OTROS GASES, EL ACETILENO PUEDE DISOLVERSE EN VARIAS SUBSTANCIAS. LA PROPIEDAD DE DISOLVERSE VARIA CON LA PRESION, TEMPERATURA Y LA PUREZA TANTO DEL DISOLVENTE COMO DEL GAS. EL MAS COMUN DE LOS DISOLVENTES DEL ACETILENO ES ACTUALMENTE LA ACETONA, PERO TAMBIEN SE HA INICIADO EL EMPLEO DE LA DIMETILFORMAMIDA, LLAMADA DMF.

A + 20 C Y PRESION ATMOSFERICA, UN LITRO DE ACETONA DISUELVE DE 20 A 25 LITROS DE ACETILENO. LA DMF DISUELVE APROXIMADAMENTE 35 LITROS.

GENERALIZANDO SE PUEDE DECIR QUE LA SOLUBILIDAD AUMENTA AL AUMENTAR LA PRESION Y QUE A 12 ó 13 BAR, UN LITRO DE ACETONA DISUELVE CERCA DE 300 LITROS DE ACETILENO. UN AUMENTO DE TEMPERATURA INFLUYE NEGATIVAMENTE EN LA SOLUBILIDAD.

USOS

EL ACETILENO SE EMPLEO PRIMERO COMO GAS DE ILUMINACION, PERO NO PUDO COMPETIR CON EL GAS DE LA CIUDAD (GAS QUE EN ALGUNAS CIUDADES SE TRANSPORTA POR TUBERIA HASTA LAS CASAS, COMO SE

HACE CON EL AGUA) Y POR LO TANTO PERDIO IMPORTANCIA EN ESTE CAMPO. SIN EMBARGO, EN LA NAVEGACION MARITIMA EL ACETILENO ES IMPORTANTE PARA LA ILUMINACION DE FAROS, BOYAS, ETC.

EN LA INDUSTRIA QUIMICA SE LE EMPLEA COMO MATERIA PRIMA PARA FABRICAR POR EJEMPLO EL TRICLOROETILENO, ACIDO ACETICO, ACETONA Y CLORURO DE VINILO. UNAS CUANTAS DE ESTAS COMBINACIONES SON MATERIA PRIMA PARA FABRICAR ENTRE OTRAS COSAS, CAUCHO SINTETICO, COLORANTES, MEDICINAS Y ANTE TODO EN LA FABRICACION DE PLASTICOS. EL ETILENO HA SUBSTITUIDO PARCIALMENTE EL ACETILENO EN LA FABRICACION DE PLASTICOS.

SOLDADURA DE GAS

EL SEGUNDO EMPLEO DEL ACETILENO - EL PRINCIPAL ES EL DE MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIA QUIMICA, LA CUAL CONSUME DE 60 A 80% DE TODO EL ACETILENO PRODUCIDO - ES EL DE COMBUSTIBLE EN LA INDUSTRIA DE TALLERES. LA CAUSA DE ESTO ES QUE EL ACETILENO MEZCLADO CON OXIGENO PRODUCE LA MAS CALIENTE Y CONCENTRADA LLAMA DE TODOS LOS GASES EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA. VARIANDO EL TAMAÑO DE LA LLAMA Y LA PROPORCION ENTRE OXIGENO Y ACETILENO EN LA MEZCLA, SE PUEDEN SOLDAR TODOS LOS METALES SOLDABLES Y ALEACIONES.

CORTE CON GAS

EL CORTE Y PREPARACION DE LAMINAS, VIGAS Y OTROS ELEMENTOS DE ACERO SE HACE ACTUALMENTE EN GRAN PARTE POR MEDIO DE GAS. ESTE METODO SE BASA EN QUE EL ACERO SE QUEMA CON EL OXIGENO A UNA TEMPERATURA DE APROXIMADAMENTE 900 °C. ESTO SE HACE MEDIANTE UN QUEMADOR CUYA BOQUILLA TIENE CANALES TANTO PARA LA LLAMA DE CALENTAMIENTO COMO PARA LA DE CORTE. LA ESCORIA QUE SE FORMA EN EL QUEMADO CAE O ES SOPLADA DEL BORDE RESULTANTE DEL CORTE AL MOVER EL SOPLETE. EL CORTE PUEDE EFECTUARSE TANTO MANUALMENTE COMO A MAQUINA. PARA EL CASO ULTIMO EXISTEN MAQUINAS DE CORTE TANTO PORTATILES COMO ESTACIONARIAS.

CEPILLADO CON GAS

UN MOMENTO IMPORTANTE EN TODA FABRICACION DE ACERO ES LA SUPRESION DE SUPERFICIES DEFECTUOSAS EN LOS LINGOTES Y MATERIALES. EN ESTE CASO SE EMPLEA LA LLAMA DE OXIGENO Y ACETILENO. MEDIANTE UN SOPLETE ESPECIAL SE EFECTUA EL LLAMADO CEPILLADO CON GAS. SE ALIMENTA UN ALAMBRE DE ARRANQUE A LA LLAMA, A TRAVES DEL SOPLETE. DE ESTE SE DERRITEN ALGUNAS GOTAS QUE CAEN EN LA PIEZA DE TRABAJO Y FORMAN UNA FUNDICION INICIAL, LA CUAL HACE POSIBLE UNA COMBUSTION PROLONGADA DE LA DELGADA CAPA SUPERIOR. EL CHORRO DE OXIGENO QUEMA EL MATERIAL Y ARROJA LEJOS LA ESCORIA FORMADA, OBTENIENDOSE UNA SUPERFICIE LIMPIA. VARIANDO LA INCLINACION DEL SOPLETE SE OBTIENE DISTINTA PROFUNDIDAD DE CEPILLADO.

LIMPIEZA Y ENDURECIMIENTO CON LLAMA

LAS CONSTRUCCIONES DE ACERO DE DISTINTOS TIPOS PUEDEN LIMPIARSE CON LLAMA DE ACETILENO Y OXIGENO. SE OBTIENE EN PARTE UN DESOXIDADO Y EN PARTE SE CONSIGUE RETIRAR LA SUPERFICIE EXTERIOR DEL CILINDRO. EN EL ENDURECIMIENTO CON LLAMA DEL ACERO DE CONSTRUCCION, ES NECESARIO QUE LA FUENTE DE CALOR TENGA ALTA TEMPERATURA Y ALTA CAPACIDAD CALORIFICA. EN OTRAS PALABRAS LA LLAMA DE OXIGENO Y ACETILENO ES IDEAL. NO SE TRATA SOLAMENTE DE TRABAJAR EL ACERO SUPERFICIALMENTE, SINO DE APROVECHAR LAS MUCHAS VENTAJAS DE LA LLAMA DE ACETILENO. MEDIANTE MULTIPLES SOPLETES ESPECIALES SE PUEDE HACER UN DECAPADO EFECTIVO, POR EJEMPLO, DE SUPERFICIES DE CONCRETO. LAS SUCIEDADES SE ELIMINAN EN FORMA EFECTIVA HASTA CONSEGUIR UN NUCLEO DE CONCRETO LIMPIO. LA CAPA SUPERFICIAL DEL CONCRETO ES ASI DESPRENDIDA.

II.- PROCESO DE PRODUCCION INDUSTRIAL ¹

CARBURO DE CALCIO CaC₂

MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DEL ACETILENO

EL CARBURO SE PRODUCE MEDIANTE FUSION DE UNA MEZCLA DE CAL Y

¹ CURSO DE ACETILENO, PARTICIPACION DE PRODUCCION DE ACETILENO, ADA MEXICO 1963.

COQUE, A UNA TEMPERATURA APROXIMADA DE 2000 A 2500°C, EN UN HORNO DE ARCO ELECTRICO.

LAS BARRAS HUECAS ESTAN LLENAS DE RESINA, DONDE LOS ELECTRODOS QUE SE VAN CONSUMIENDO AVANZAN HACIA ABAJO, SE CARBONIZAN EN LA ALTA TEMPERATURA DEL HORNO Y DE ESTE MODO, DIRECTAMENTE EN EL LUGAR, FORMAN UN NUEVO ELECTRODO DE CARBON EN EL HORNO.

LOS ELECTRODOS SE ALIMENTAN CON UNA ALTA CORRIENTE ENTRE 50,000 Y 125,000 AMPERIOS, PERO DE BAJO VOLTAJE, ENTRE 75 Y 250 VOLTIOS.

DESDE LA PARTE SUPERIOR DEL HORNO SE HACE EL LLENADO DE UNA MEZCLA DE CARBON Y CAL, LA CUAL SE FUNDE Y FORMA CARBURO LIQUIDO.

LA PUREZA DEL CARBURO ES DE APROXIMADAMENTE 80 - 85%. EL RESTO SON IMPUREZAS DEL HORNO. EL CARBURO LIQUIDO ES VACIADO DEL HORNO, SE ENDURECEN, SE LE TRITURA Y SEPARA POR TAMAÑOS EN VISTA DE QUE EL CARBURO REACCIONA CON LA HUMEDAD DEL AIRE, SE REQUIERE QUE SEA ALMACENADO CUANTO ANTES EN UNA ATMOSFERA SECA.

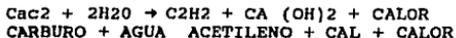
EL CARBURO SE SUMINISTRA EN DIFERENTES TAMAÑOS POR EJEMPLO 0-80 Y 25-80 MM. LA PRIMERA O PRIMERAS CIFRAS DE LA DENOMINACION DAN EL TAMAÑO MINIMO, EL SEGUNDO GRUPO DE CIFRAS INDICA EL MAYOR TAMAÑO DEL CARBURO HALLADO EN LA RESPECTIVA CLASE. EL TIPO 25-80 SIGNIFICA QUE EL MINIMO TAMAÑO DEL CARBURO NO PUEDE SER MENOR DE 25 MM. Y QUE EL MAYOR TAMAÑO NO PUEDE SER MAYOR DE 80 MM. EXISTEN MUCHOS TIPOS DE TAMAÑOS.

NO ES POSIBLE EVITAR QUE EN EL EMBALAJE EN EL CUAL SE SUMINISTRA EL CARBURO, TAMBIEN SE ENCUENTRE CARBURO CUYO TAMAÑO SEA NOTABLEMENTE MENOR AL LIMITE INFERIOR DEL TAMAÑO PEDIDO. SE PERMITE POR LO TANTO QUE EL VALOR LIMITE INFERIOR DENTRO DE CADA CLASIFICACION DE TAMAÑO PUEDE DESCENDER CIERTO PORCENTAJE.

ES FUNDAMENTAL QUE LA PERSONA QUE GENERALMENTE MANEJA EL CARBURO ESTE INFORMADA SOBRE LOS TAMAÑOS DE CARBURO SOLICITADOS POR LA FABRICA.

SI NO SE CUMPLEN LOS REQUISITOS, DEBE INFORMARSE AL JEFE. LOS GENERADORES DE GAS HAN SIDO CONSTRUIDOS PARA CIERTO TAMAÑO. SI ESTE TAMAÑO DISMINUYE, EXISTE EL PELIGRO DE QUE SE RECALIENTE, LO CUAL PUEDE OCASIONAR UN ACCIDENTE.

UNA REACCION VIOLENTA E INMEDIATA SE PRODUCE CUANDO SE COLOCA CARBURO EN AGUA. EL CARBURO SE DESCOMPONE, SE DESPRENDE ACETILENO Y SE OBTIENE CAL DE CARBURO COMO SUB-PRODUCTO. ESTO OCURRE DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FORMULA.



SI ANALIZAMOS LA FORMULA DE LA REACCION ENCONTRAMOS QUE LOS ATOMOS ORIGINALES (A LA IZQUIERDA DE LA FLECHA) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ (=CaC2 + 2H2O) TAMBIEN SE ENCUENTRAN DESPUES DE LA REACCION (AL LADO DERECHO DE LA FLECHA) PERO REAGRUPADOS, DE TAL MANERA QUE SE HAN FORMADO NUEVOS COMPUESTOS QUIMICOS.

DE LAS DOS MOLECULAS DE AGUA H2O, SE HA DESPRENDIDO UN ATOMO DE HIDROGENO (H) DE CADA UNA, LOS CUALES SE HAN UNIDO CON LOS ATOMOS DE CARBONO (C) DEL CARBURO Y HAN FORMADO ACETILENO C2H2. LOS RESTANTES ATOMOS DE HIDROGENO Y OXIGENO FORMAN CON LOS ATOMOS DE CALCIO, HIDROXIDO DE CALCIO (CAL APAGADA).

GRAN PARTE DE LA ENERGIA ELECTRICA EMPLEADA EN LA FABRICACION DEL CARBURO, SE ALMACENA EN ESTE EN FORMA DE ENERGIA QUIMICA.

UNA PARTE DE ESTA ENERGIA SE DESPRENDE EN LA REACCION Y OCASIONA UN AUMENTO EN LA TEMPERATURA DEL AGUA. TEORICAMENTE SE PUEDE CALCULAR QUE CON UN KG. DE CARBURO SE DESPRENDE UNA CANTIDAD DE ENERGIA EQUIVALENTE A 1830 KJ (430 KCAL), LA CUAL ES DEFICIENTE PARA AUMENTAR LA TEMPERATURA APROXIMADAMENTE 40 C A 10 LITROS DE AGUA. EL VOLUMEN DE ACETILENO QUE SE PRODUCE DE ESTA CANTIDAD DE CARBURO ES APROXIMADAMENTE 300 LITROS.

SE CALCULA QUE PARA LA FABRICACION DE UNA TONELADA DE CARBURO SE EMPLEAN APROXIMADAMENTE 3500 KWH DE ENERGIA ELECTRICA.

EL CARBURO SE SUMINISTRA EN GENERAL EN TAMBORES DE 100 KG. EN SUECIA, LA MAYOR PARTE DE LAS FABRICAS LOS RECIBEN EN RECIPIENTES QUE CONTIENEN 1900 KG. EN VISTA DE QUE ESTOS SON HERMETICOS, SE LES PUEDE ALMACENAR A LA INTemperIE SOBRE UNA BASE SECA, PERO LOS TAMBORES DEBEN ALMACENARSE SECOS Y EN INTERIOR.

EN LATINOAMERICA ES MUY COMUN EL RECIPIENTE DE 50 KG. LOS RECIPIENTES DEBEN MANEJARSE CON CUIDADO. NO SE DEBE EN GENERAL **ABRIR MAS DE LOS QUE SEAN NECESARIOS** Y OBSERVARSE QUE EL EXTERIOR ESTE SECO. SE REQUIEREN PRECAUCIONES ADICIONALES SI SE OBSERVAN DAÑOS EN LOS RECIPIENTES O SI HAY RAZONES PARA SOSPECHAR QUE LES HA ENTRADA AGUA. PROTEJA LA CARA Y LAS

MANOS Y NO TRABAJE NUNCA CON EL PECHO DESCUBIERTO. PIENSE QUE ES POSIBLE QUE EL RECIPIENTE CONTENGA ACETILENO. EL ACETILENO QUE SE ENCUENTRA EN EL PODRIA ENCENDERSE POR UNA DESCARGA DE CORRIENTE ESTADICA, CALOR DE ROZAMIENTO O DE CUALQUIER OTRA FORMA PRODUCIENDO UNA VIOLENTA LLAMA.

LOS RECIPIENTES DEBEN SER SOPLADOS CON ANHIDRIDO CARBONICO O NITROGENO DURANTE EL VACIADO Y SI ESTE SE HACE POR ETAPAS, DEBE QUEDAR BIEN PUESTA LA CERRADURA ENTRE CADA VACIADO. CUANDO EL RECIPIENTE ESTE FINALMENTE VACIO SE DEBE INTRODUCIR NITROGENO O ANHIDRIDO CARBONICO Y CONVENCERSE QUE REALMENTE ESTE VACIO ANTES DE ASEGURAR LA CERRADURA.

EN EL CUARTO DE CARBURO NO SE DEBE FUMAR NI PENETRAR CON LLAMA ABIERTA U OBJETOS CALIENTES (SOBRE 300 °C). SUBSTANCIAS HUMEDAS O FACILMENTE COMBUSTIBLES NO DEBEN ALMACENARSE EN EL CUARTO DEL CARBURO Y EL CARBURO QUE HAYA CAIDO AL SUELO DEBE RETIRARSE INMEDIATAMENTE. PUEDE OCURRIR QUE SE INICIE UNA GASIFICACION SECA DEBIDO A LA HUMEDAD DEL AIRE. EN EL CUARTO DEL CARBURO NO PUEDE HABER TUBERIAS DE AGUA, RADIADORES DE AGUA, DESAGUES O SIFONES.

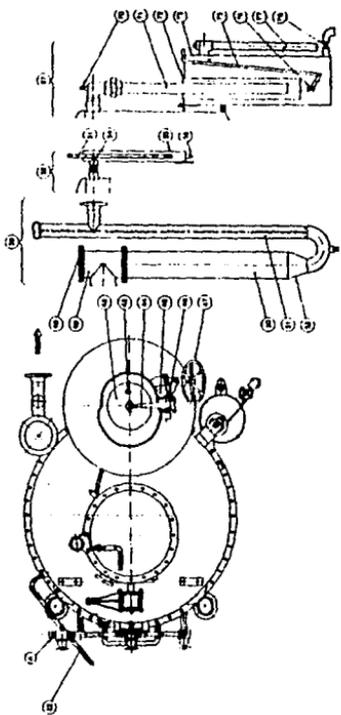
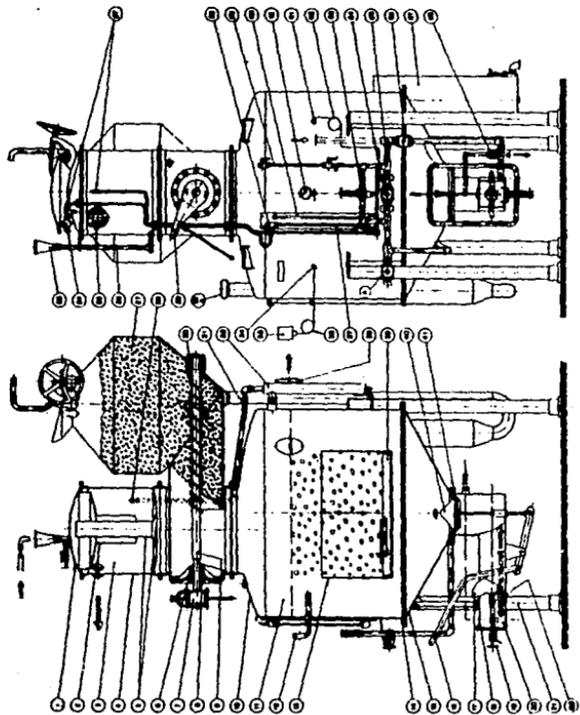
GENERACION

LA FABRICACION DE GAS SE EFECTUA EN EL LLAMADO GENERADOR DE GAS. ESTE SE ENCUENTRA EN TAMAÑOS Y TIPOS DIFERENTES. EL METODO PARA LLENAR CARBURO Y LA MANERA DE ALIMENTARLO AL GENERADOR VARIA, ASI LA FORMA DE GENERADOR DE GAS GENERALMENTE SE VA DEJANDO CAER SOBRE EL CARBURO. EL RESULTADO FINAL EN LO QUE RESPECTA AL GAS, ES EL MISMO. EL SISTEMA MAS CORRIENTE ES DEJAR CAER EL CARBURO EN EL AGUA POR LO CUAL LO VEREMOS ASI, MAS DETALLADAMENTE, AL PRODUCIR EL ACETILENO.

PARA VER LA CONSTRUCCION Y GENERACION EN PRINCIPIO, ESCOGEREMOS UN GENERADOR CUYA CAPACIDAD SEA CERCA DE 80 M3/HORA. BASICAMENTE, EL GENERADOR CONSTA DE LAS SIGUIENTES PARTES. LAS CIFRAS ENTRE PARENTESIS SE REFIEREN A LA FIGURA 13

(27) TOLVA DE CARBURO, VOLUMEN 500 KG.

(42) TAPA DE RELLENO CON (46) PALANCA Y (47) RUEDA DE CIERRE. LA PALANCA SIRVE PARA QUE RAPIDAMENTE SE PUEDA ABRIR Y CERRAR LA TAPA. MEDIANTE LA RUEDA DE CIERRE, ES POSIBLE APRETAR LA TAPA HASTA CONSEGUIR UN CIERRE HERMETICO.



(9) TORNILLO SINFIN DE ALIMENTACION CON (29) DISPOSITIVOS DE GOBIERNO. EL CORRESPONDIENTE MOTOR SE HALLA INSTALADO EN EL EXTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

(11) RECIPIENTE PARA APROXIMADAMENTE 1700 LITROS DE AGUA.

(39) REJILLA GIRABLE CON (22) PALANCA PARA FACILITAR EL DESCARGUE DE CAL Y RESTOS DE CARBURO.

PARA LA INFORMACION SOBRE PRESION, TEMPERATURA Y NIVEL DE AGUA EN EL GENERADOR SE TIENEN (6) MANOMETROS (TUBO DE VIDRIO EN U), (12) TERMOMETROS Y 59 TUBO DE NIVEL.

(63) VALVULA REGULADA POR TERMOSTATO PARA EL SUMINISTRO DE AGUA.

(38) SALIDA DE LODO DE CAL

(20) ESCLUSA DE GOLPES CON (40) VALVULA CONICA QUE SE OPERA POR MEDIO DE

(16) PALANCA

(3) LAVADERO DE GAS Y CIERRE HIDRAULICO CON SALIDA PARA EL GAS GENERADO.

EL GENERADOR TIENE POR SUPUESTO VARIOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, DE LOS CUALES EL LLAMADO "CIERRE DE SEGURIDAD" (67) ES UNO.

EL CIERRE HIDRAULICO TIENE DOS FUNCIONES.

- 1) EN CASO DE GRAN AUMENTO DE PRESION EN EL GENERADOR EL GAS DEBERA SALIR POR LOS TUBOS (71) Y (72) AL AMBIENTE.
- 2) SI LA SALIDA DE LODO SE TAPA, EL CIERRE HIDRAULICO DEBERA ASUMIR LAS FUNCIONES DEL DESAGUE, Y EL LODO SERA CONDUCCIDO POR (71), (73) Y (77). EN VISTA DE QUE EL CIERRE HIDRAULICO ESTA PROVISTO DE DOS CILINDROS, SE PUEDE LIMPIAR EL CILINDRO EXTERIOR SIN PARAR EL GENERADOR.

DE UNA CAJA DE CARBURO SUSPENDIDA DE UN PUENTE GRUA QUE VA HASTA EL GENERADOR, SE RELLENA LA TOLVA. EN EL GENERADOR SE TIENE UNA CIERTA SOBREPRESION DE APROXIMADAMENTE 2.4 KPA (250 MM DE COLUMNA DE AGUA) SOBRE LA PRESION ATMOSFERICA. LA SOBREPRESION SE DEBE SOBRE TODO AL PESO DE LA CAMPANA DEL

GASOMETRO. CUANDO SE ABRE LA TAPA DE LA TOLVA, EL GAS EMPIEZA A ESCAPARSE, DEBIDO A QUE LA TOLVA ESTA UNIDA AL RECIPIENTE DE GENERACION, Y EL AIRE PENETRA A LA VEZ A LA TOLVA. NORMALMENTE EL LLENADO DEBE HACERSE CUANDO LA TOLVA ESTA COMPLETAMENTE VACIA Y EL TIEMPO DE LLENADO DEBE SER TAN CORTO COMO SEA POSIBLE.

ESTE TIPO DE LLENADO SE LLAMA LLENADO ABIERTO, Y SE DEBE CONTAR CON EL EQUIPO DE PROTECCION ADECUADO, EVITANDO EL USO DE ROPA DE MATERIALES SINTETICOS, LOS ZAPATOS DEBEN SER DEL TIPO DE SUELA CONDUCTORA DE ELECTRICIDAD, Y PREVENIR CUALQUIER MATERIAL QUE PUDIERA GENERAR CHISPA O IGNICION.

EL TORNILLO DE ALIMENTACION DEBE ESTAR QUIETO DURANTE EL LLENADO Y DEBEN HABER PASADO POR LO MENOS 3 MINUTOS O TANTO TIEMPO COMO PARA QUE EL ULTIMO CARBURO ALIMENTADO ALCANCE A DAR SU ACETILENO ANTES DE QUE OCURRA EL LLENADO. EN SERVICIO EL CARBURO ES IMPULSADO CON EL TORNILLO SIN FIN DE ALIMENTACION, CAE LUEGO A LA REJILLA EN EL RECIPIENTE DE AGUA DONDE SE EFECTUA LA REACCION ENTRE EL AGUA Y EL CARBURO. EL GAS SALIENTE ES CONDUCCION PRIMERO AL LAVADERO DONDE SE LE OBLIGA A PASAR POR EL CIERRE HIDRAULICO ANTES DE CONTINUAR AL GASOMETRO. EN CIERTAS PLANTAS EL GAS PASA AUN HACIA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO RELLENA, REGULADA POR AGUA, ANTES DE SER CONDUCCION AL GASOMETRO. LA PRINCIPAL FUNCION DEL LAVADERO ES SERVIR COMO CIERRE HIDRAULICO Y SEPARAR LAS PARTICULAS QUE PUEDAN SER ARRASTRADAS POR EL GAS.

EL LODO FORMADO SE CONDUCE POR LA DESCARGA CORRESPONDIENTE HASTA LAS ALBERCAS DE SEDIMENTO Y RECIPIENTES DE CAL. EL ACETILENO DISUELTO EN LOS RESTOS DE CAL SE DESPRENDE Y TIENE ALGUNA POSIBILIDAD DE LIBERARSE Y REGRESAR AL GENERADOR.

EN LOS GENERADORES MODERNOS SE ENCUENTRA UNA CAMARA DE POSTGASIFICACION. EL AGUA DE CONSUMO SE COMPENSA PERMANENTEMENTE. SE EMPLEA AQUI EL PRINCIPIO DE REAPROVECHARLA, DE TAL MANERA QUE EL AGUA QUE VA AL GENERADOR SE TOMA DE LAS PISCINAS DE SEDIMENTACION. LA TEMPERATURA DEL RECIPIENTE DEL AGUA DEBE REGULARSE DE TAL MANERA QUE SE LOGRE LA MENOR DISOLUCION DE GAS EN ESTA, LO CUAL OCURRE ENTRE +60 Y +80 C,. SI LA TEMPERATURA DEL AGUA BAJA DE 60 C AUMENTA LA PERDIDA DE GAS Y CRECE RAPIDO EN PORCENTAJE, LO CUAL SE APRECIA EN LA CURVA. POR SOBRE 80 C MEJORA EL REAPROVECHAMIENTO DE GAS PERO A LA VEZ AUMENTA LA POSIBILIDAD DE QUE HIERVA EL AGUA. PARA EL GENERADOR AQUI DESCRITO SE HA

ESCOGIDO UNA TEMPERATURA INFERIOR, ENTRE +60 Y +70°C. LA REGULACION DE TEMPERATURA SE HACE AUTOMATICAMENTE MEDIANTE UNA VALVULA DE AGUA ACCIONADA TERMOSTATICAMENTE. LOS GENERADORES MODERNOS PUEDEN TRABAJAR CON AGUA A 90 C.

EN LA GENERACION EL AGUA TIENE QUE EFECTUAR TRES FUNCIONES:

- 1.- PRODUCIR ACETILENO MEDIANTE REACCION CON EL CARBURO.
- 2.- REGULAR LA TEMPERATURA DEL GENERADOR.
- 3.- RETIRAR LA CAL PRODUCIDA EN FORMA DE LODO.

LA REJILLA DEBE LIMPIARSE DIARIAMENTE DE RESTOS DE CENIZAS Y CAL. ESTO SE HACE MEDIANTE VOLTEO DE LA MISMA VARIAS VECES POR MEDIO DE UNA MANIVELA, DONDE LOS RESTOS QUE HAY AHI CAEN. ESTOS RESTOS SON RETIRADOS POSTERIORMENTE MEDIANTE LA TAPA DE CIERRE DE RESIDUOS.

EL GENERADOR DE GAS PUEDE SER MANEJADO MANUAL O AUTOMATICAMENTE. CUANDO EL AUTOMATICO ESTA ACOPLADO, SE PARA O ARRANCA EL GENERADOR SEGUN LA NECESIDAD DE GAS, DE ACUERDO A LA POSICION DE UN SENSOR DE NIVEL EN EL GASOMETRO. EN ALGUNAS FABRICAS HAY DOS O MAS GENERADORES ACOPLADOS EN PARALELO Y EL NUMERO DE GENERADORES QUE NECESITA TRABAJAR SIMULTANEAMENTE SE ACOPLA POR MEDIO DE IMPULSOS DEL MENCIONADO SENSOR DE NIVEL. EN ESE CASO DEBE TOMARSE LA PRECAUCION DE QUE EL GENERADOR QUE ARRANQUE COMO NUMERO 1 VAYA SIENDO ALTERNADO, PARA QUE DESPUES DE CIERTO TIEMPO TODOS HAYAN TRABAJADO EL MISMO NUMERO DE HORAS.

LOS MANOMETROS, TERMOMETROS, TUBOS DE NIVEL Y DEMAS INSTRUMENTOS DEBEN SIEMPRE MANTENERSE BAJO OBSERVACION PARA QUE SE PUEDA TOMAR ALGUNA MEDIDA EN CASO DE QUE SE PRESENTE ALGUNA FALLA. ESTE TAMBIEN ATENTO A PROBABLES TENDENCIAS A ATASCAMIENTO. LOS VALORES QUE CORRESPONDAN Y EL ADECUADO MANEJO DE LOS EQUIPOS DEPENDEN DEL TIPO DE GENERADOR, POR LO CUAL ESTA INFORMACION DEBERA OBTENERSE DE LAS INSTRUCCIONES DE MANEJO.

LA FIGURA 16 MUESTRA UN TIPO DE PLANTA AUTOMATICA DONDE SOLO ES PRECISO ESTAR ATENTO AL LLENADO DEL CARBURO DE CALCIO SI LA TOLVA (3) ESTA VACIA. QUE "LA TOLVA ESTA VACIA" SE INDICA MEDIANTE EL ENVIO DE UNA SEÑAL (4).

LA TOLVA TERMINA EN UN TAMBOR HORIZONTAL QUE GIRA LENTAMENTE CUANDO SE ESTA ALIMENTANDO CARBURO. EN OTROS TIPOS DE PLANTAS AUTOMATICAS SE ALIMENTA CARBURO DE UN VIBRADOR. LA

SINCRONIZACION EN LA ALIMENTACION DE CARBURO SE HACE INFLUIR SOBRE LA ALIMENTACION DE AGUA. LA REGULACION SE HACE MEDIANTE UN MOTOR DE AGUA (11) LA CUAL A SU VEZ SE REGULA EN FORMA PROPORCIONAL SEGUN LA NECESIDAD DE GAS. OBSERVE QUE EL AGUA SEA CONDUCTIDA A LA PARTE ALTA DEL GENERADOR. LA PLANTA ESTA PROVISTA DE UNA CAMARA DE REGASIFICACION (8). RESUMIENDO, RECONOCEMOS LA VALVULA CONICA PARA VACIADO DE RESIDUOS, LA REJILLA DEL GENERADOR, TUBOS DE NIVEL Y TERMOMETROS.

GASOMETRO

LA FUNCION DEL GASOMETRO ES REGULAR LA PRODUCCION, MANTENER LA PRESION DEL GAS HASTA LA ENTRADA DE BAJA PRESION A LOS COMPRESORES Y SERVIR COMO RECIPIENTE INTERMEDIO ANTES DE PURIFICAR EL GAS PRODUCIDO. AQUI VALE LA PENA UNA CORTA DESCRIPCION.

EL GASOMETRO CONSTA DE DOS RECIPIENTES CILINDRICOS METIDOS EL UNO EN EL OTRO. CADA RECIPIENTE ESTA DESPROVISTO DE FONDO. EL EXTERIOR CUYA ABERTURA ESTA HACIA ARRIBA SE ENCUENTRA PARCIALMENTE LLENO DE AGUA. EL INTERIOR, EL CUAL TIENE LA ABERTURA HACIA ABAJO Y "FLOTA" POR LO TANTO EN EL RECIPIENTE EXTERIOR.

LAS TUBERIAS DE ENTRADA Y SALIDA DE GAS DESEMBOCAN SOBRE EL NIVEL DEL AGUA, DENTRO DEL GASOMETRO. CUANDO EL VOLUMEN ENTRANTE ES MAYOR QUE EL VOLUMEN SALIENTE, SE LEVANTA EL RECIPIENTE INTERIOR, MIENTRAS QUE BAJA SI LAS CONDICIONES SON INVERSAS. CON ESTA CONSTRUCCION PASA TODO EL GAS DE LA CAMPANA ANTES DE CONDUCIRSE AL PURIFICADOR.

EXISTEN GASOMETROS A DONDE SE CONDUCE SOLAMENTE EL GAS DE EXCESO. EN VISTA DE QUE LA PRODUCCION Y EL CONSUMO SON SEMEJANTES, EL GAS PASA SIMPLEMENTE POR FRENTE AL GASOMETRO, DIRECTAMENTE AL PURIFICADOR Y COMPRESORES.

LA PRESION DEL GAS SALIENTE SE DETERMINA CON EL PESO DEL RECIPIENTE INTERIOR.

EL AUTOMATICO DE LOS GENERADORES DE GAS ESTA ACOPLADO AL GASOMETRO MEDIANTE UN ALAMBRE CUYA ALTURA REGULA POR CONSIGUIENTE EL NUMERO DE GENERADORES QUE DEBEN ESTAR EN SERVICIO. LOS GENERADORES CUYA ALIMENTACION DE CARBURO ES REGULADA MEDIANTE UN VIBRADOR MAGNETICO TIENEN UNA VELOCIDAD VARIABLE SEGUN LA POSICION DE LA CAMPANA. UNA BAJA POSICION DE LA CAMPANA LLEVA CONSIGO ALTA VELOCIDAD DE ALIMENTACION, ETC.

PURIFICACION

EL GAS A MENUDO LO HEMOS LLAMADO ACETILENO CRUDO, DEBIDO A QUE TODAVIA CONTIENE UNA PARTE DE IMPUREZAS QUE NO HAN SIDO DISUELTAS EN AGUA O QUE CON DIFICULTAD SE DISUELVEN. GENERALMENTE SE QUIERE ELIMINAR ESAS IMPUREZAS Y PARA HACERLO SE REQUIERE EQUIPO ESPECIAL. HAY VARIOS METODOS DE PURIFICAR EL GAS Y PARA CADA METODO HAY DIFERENTES EQUIPOS. ES PRECISO CONSIDERAR ESTO COMO UNA ORIENTACION DE COMO PURIFICAR GAS Y UNA INFORMACION SOBRE EL TIPO DE EQUIPO.

EN GENERAL SE ELIMINAN LAS IMPUREZAS DEJANDO PASAR EL GAS POR UN PURIFICADOR QUE CONTIENE EL ACIDO ADECUADO. EL ACIDO DEBE SER UN OXIDANTE FUERTE PARA PODER TRANSFORMAR LAS IMPUREZAS DEL ACETILENO O SEA FOSFINA, ARSINA Y ACIDO SULFURICO EN OXIDOS QUE PUEDAN SER RETENIDOS EN EL ACIDO.

EL PURIFICADOR TIENE FORMA CILINDRICA CON UNA ALTURA DE 3.5 M. Y UN DIAMETRO DE 0.9 M. TIENE UNA CAPACIDAD PARA PURIFICAR 30 M3 DE GAS POR HORA. EL ACIDO CROMICO Y EL SULFURICO SE MEZCLAN EN CIERTAS PROPORCIONES EN EL RECIPIENTE DE MEZCLA Y DE AHI SE CONDUCE AL RECIPIENTE DE PRESION, PASANDO POR UN DOSIFICADOR. CON AYUDA DE LA PRESION DE GAS DE LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y DEPENDIENDO DE LA POSICION DE LAS VALVULAS DE TRES VIAS, SE PRESIONA EL ACIDO DEL RECIPIENTE POR LAS TUBERIAS HASTA LA TORRE DE PURIFICACION. EL ACIDO ES LLEVADO A LA PARTE SUPERIOR DEL PURIFICADOR, DE DONDE SE REPARTE CON UNA DUCHA. EL GAS CRUDO QUE ENTRA POR LA PARTE INFERIOR DEL PURIFICADOR AVANZA HACIA ARRIBA EN CONTRAFLUJO CON EL ACIDO QUE DESCIEENDE. ESTA TORRE ESTA LLENA DE PIEDRA POMEZ CON UN TAMAÑO DE GRANOS DE 1.5 A 2 MM. LA PIEDRA POMEZ TIENE POR FECTO AUMENTAR LA SUPERFICIE DE CONTACTO ENTRE EL GAS Y EL ACIDO. EL ACIDO USADO SE RECOGE EN EL FONDO DEL CILINDRO. EN ESTE TIPO DE PURIFICADOR SE SEPARA DIARIAMENTE EL ACIDO USADO, A LA VEZ QUE SE LLENA CON NUEVO. LA PUREZA DEL ACIDO SE CONTROLA SOPLANDO GAS 20 SEGUNDOS CONTRA UN FILTRO DE PAPEL IMPREGNADO DE NITRATO DE PLATA AL 5%. LAS IMPUREZAS DEL GAS PRODUCEN MANCHAS OSCURAS EN EL PAPEL Y SE PUEDE JUZGAR ASI SU PUREZA. LIGERAMENTE AMARILLO PUEDE SER ACEPTADO.

EL ACIDO CROMICO ES UN OXIDANTE FUERTE, POR LO CUAL SE DEBE EVITAR SU CONTACTO CON MATERIAL COMBUSTIBLE. SI POR EJEMPLO LA ACETONA SE PONE EN CONTACTO CON ACIDO, ESTA PUEDE PRINCIPIAR A ARDER EN FORMA DE EXPLOSION. EL ACIDO SULFURICO PUEDE PRODUCIR GASES PELIGROSOS AL CONTACTO CON OTRAS SUBSTANCIAS.

EL ACIDO ES AGRESIVO Y SE REQUIERE MUCHO CUIDADO EN SU PREPARACION Y MANEJO. EMPLEE SIEMPRE PROTECCION PARA LA CARA, ASI COMO BOTAS, GUANTES Y DELANTAL DE GOMA PARA MANEJAR ACIDO CROMICO. LOS RESTOS DE ACIDO SE LAVAN INMEDIATAMENTE EN SUFICIENTE AGUA.

ACIDOS DE PURIFICACION

LA PURIFICACION SE HACE A VECES A TRAVES DE BANDEJAS EN UN CONJUNTO QUE CONSTA DE TAPA, FONDO Y ALGUNAS PIEZAS INTERMEDIAS INTERCAMBIABLES CUYO FONDO ES UNA MALLA FINA.

ESTAS PIEZAS INTERMEDIAS ESTAN LLENAS DE "AGATOL", UNA MASA QUE APENAS SE MANTIENE JUNTA, Y QUE CONSTA ENTRE OTROS DE ACIDO CROMICO, ACIDO SULFURICO, TIERRAS DE INFUSORIOS Y AGUA.

CUANDO LA MASA DE AGATOL ESTA GASTADA, SE SACA LA ULTIMA BANDEJA, SE LLENA DE AGATOL FRESCO Y SE LE COLOCA EN LA PARTE SUPERIOR DEL CONJUNTO.

EL DIAMETRO DEL PURIFICADOR ES DE 1.5 A 2 M. Y CADA SECCION TIENE APROXIMADAMENTE 50 CM. DE ALTURA.

EI. CONSUMO DE AGATOL ES APROXIMADAMENTE 0.07 KG. POR M3 DE ACETILENO.

PURIFICACION CON ACIDO SULFURICO

POR RAZONES DE PROTECCION DEL AMBIENTE SE PURIFICA ACTUALMENTE MUCHO MAS CON ACIDO SULFURICO, YA QUE ES FACIL DE NEUTRALIZAR.

EL PURIFICADOR DE ACETILENO, SE SEPARA FOSFINA, ARSINA, ACIDO SULFURICO Y AGUA.

CUANDO EL ACIDO SULFURICO DE LA TORRE 1 YA ESTA COMPLETAMENTE SATURADO, SE LE EXTRAE Y NEUTRALIZA CON CAL.

SE LLENA ACIDO NUEVO POR LA TORRE 2, CUYO ACIDO ALGO USADO ES BOMBEADO A LA TORRE 1.

EN LA TORRE DE LAVADO DE ACIDO, TORRE 3, SE HALLA SODA CAUSTICA AL 10% O SOLUCION DE CARBONATO DE SODIO, DONDE ADEMÁS DE OTRAS COSAS, SE RETIRAN EL ANHIDRIDO SULFUROSO Y EL ACIDO QUE PUEDAN SER ARRASTRADOS POR EL AIRE.

COMPRESION

DE LA PARTE DE BAJA PRESION DE LA FABRICA DE ACETILENO SE CONDUCE EL GAS PURO A LA PARTE DE ALTA PRESION, DONDE SE EFECTUAN FILTRADO, COMPRESION, ENFRIAMIENTO, SEPARACION DE CONDENSADO Y SECADO ANTES DE QUE EL GAS PUEDA SER LLENADO EN BOTELLAS. LA COMPRESION SE HACE POR LO GENERAL EN VARIAS ETAPAS Y EN EL MISMO COMPRESOR.

AL PASAR POR UN COMPRESOR LUBRICADO CON ACEITE EL GAS ARRASTRA CONSIGO PARTICULAS DE ACEITE QUE JUNTO CON EL AGUA CONDENSADA SE RETIRAN EN EL SEPARADOR DE CONDENSADO.

EL GRAN CONTENIDO DE ENERGIA DEL GAS ACETILENO HACE QUE EL MANIPULEO DEL GAS PUEDA SER PELIGROSO, SI NO SE SIGUEN LAS PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD O LAS INSTRUCCIONES DE TRABAJO. LA TUBERIA EMPLEADA PARA ACETILENO A PRESION SUELE SER DE ACERO SIN COSTURA CON UNA RESISTENCIA TAL QUE SOPORTE UN AUMENTO DE PRESION DE DIEZ VECES. UNA TUBERIA DE ALTA PRESION PARA 25 BAR DEBE POR LO TANTO RESISTIR UNA PRESION DE 250 BAR. LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS ESTAN RELACIONADOS CON LA PRESION DE TRABAJO Y DONDE DADA LA POSIBILIDAD DE UNA DESCOMPOSICION EN FORMA EXPLOSIVA PUEDAN RESISTIR. EXISTE ADEMÁS RELACION ENTRE LA PRESION Y LAS DIMENSIONES DEL TUBO O DEL RECIPIENTE DONDE SE ENCUENTRA EL GAS.

PARA EVITAR LA PROPAGACION EN CASO DE EXPLOSION EN LA RED DE TUBERIA, ESTAS ESTAN PROVISTAS DE RETENEDORES DE LLAMA, LOS CUALES ESTAN INSTALADOS A INTERVALOS ADECUADOS.

LOS RETENEDORES DE LLAMA SOFOCAN LA EXPLOSION Y EVITAN QUE LA ONDA DE PRESION PROSIGA A OTRAS SECCIONES DE TUBERIAS.

BAJO CONDICIONES MUY ESTRECHAS COMO POR EJEMPLO EN LA MASA POROSA DE LAS BOTELLAS DE GAS, SE PROPAGA UNA DESCOMPOSICION TAN LENTAMENTE QUE SE LE PUEDE LIMITAR.

EL COMPRESOR MAS COMUN EN LAS FABRICAS ES EL KPTB-40 CON UNA CAPACIDAD DE SUCCION DE 40 M³/H. ESTE ES UN COMPRESOR DE PISTON DE CONSTRUCCION VERTICAL Y TRABAJO EN TRES ETAPAS.

LAS ETAPAS DE MEDIA Y BAJA PRESION TIENEN UN PISTON COMUN MIENTRAS QUE EL PISTON DE ALTA PRESION ESTA MONTADO EN EL TOPE DEL PISTON DE BAJA PRESION.

EL GAS PASA UN FILTRO Y SE CONDUCE LUEGO A TRAVES DE LA VALVULA DE SUCCION AL CILINDRO DE BAJA PRESION, DONDE SE LE COMPRIME MEDIANTE EL MOVIMIENTO ASCENDENTE DEL PISTON. DESPUES DE LA COMPRESION, SE PRESIONA EL GAS HACIA AFUERA, PASA AL SERPENTIN DE ENFRIAMIENTO Y AL APARATO SEPARADOR DE CONDENSADO Y SE SUCCIONA ENSEGUIDA AL CILINDRO DE MEDIA PRESION, DONDE SE EFECTUA LA COMPRESION MEDIANTE EL MOVIMIENTO DESCENDENTE DEL PISTON, PASA AL ENFRIADOR Y SE SUCCIONA DIRECTAMENTE AL CILINDRO DE ALTA PRESION, DONDE DE NUEVO SE EFECTUA LA COMPRESION MEDIANTE EL MOVIMIENTO ASCENDENTE DEL PISTON. DESPUES DE LA ULTIMA COMPRESION SE EFECTUA UN ENFRIAMIENTO Y SEPARACION DE CONDENSADO, DE DONDE EL GAS SE CONDUCE AL SECADOR.

CADA CILINDRO ESTA PROVISTO DE UNA VALVULA DE SEGURIDAD QUE ESTA AJUSTADA PARA ABRIR A UNA SOBREPRESION DEFINIDA PARA CADA CILINDRO.

DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE CONDUCE EL PROBABLE GAS DE ESCAPE MEDIANTE UN ACOPLA Y RETENEDOR DE LLAMA AL CANAL DE ASPIRACION.

CUANDO UNA VALVULA DE SEGURIDAD SE ABRE MUCHO EL GAS QUE NO ALCANZA A FLUIR POR LOS RETENEDORES DE LLAMA ES DESCARGADO HACIA EL EXTERIOR MEDIANTE UNA VALVULA DE SOBREFLUJO QUE ABRE A UNA SOBREPRESION DE 0.5 BAR.

EL VIGILANTE DE PRESION ES UNA UNIDAD SEPARADA SENSIBLE A LA BAJA PRESION DEL LADO DE SUCCION Y A LA ALTA PRESION SALIENTE. EN CASO DE QUE SEA INFERIOR LA PRESION DE ENTRADA O SUPERIOR LA PRESION DE DESCARGUE A LOS NIVELES PREFIJADOS, EL VIGILANTE DE PRESION DETIENE EL MOTOR DEL COMPRESOR AUTOMATICAMENTE. EN CASO DE PRESION DE SUCCION MUY BAJA, EXISTE EL PELIGRO DE ASPIRAR AIRE POR PARTES POCO HERMETICAS DE LA TUBERIA DE SUCCION O DEL BASTIDOR Y DE QUE SE FORME UNA MEZCLA EXPLOSIVA DE AIRE Y GAS.

EN LAS FABRICAS MODERNAS ES CORRIENTE QUE EL MOTOR SEA DE DOS VELOCIDADES Y TRABAJE DE TAL MANERA QUE LA VELOCIDAD SE REDUZCA EN CASO DE ALCANZAR LA MAXIMA PRESION CON LO CUAL SE EVITAN GRANDES OSCILACIONES DE PRESION.

EL ENFRIADOR CONSISTE DE UN RECIPIENTE CON SERPENTINES INMERSOS EN AGUA, A TRAVES DE LOS CUALES PASA EL GAS DESPUES DE CADA ETAPA DE COMPRESION. EL AGUA SE SUMINISTRA CONTINUAMENTE Y SU CANTIDAD SE REGULA DE TAL MANERA QUE LA TEMPERATURA TOMADA EN LA SALIDA PRINCIPAL DE AGUA MANTENGA UNA TEMPERATURA DE +30 A + 35°C.

EN LOS SEPARADORES DE CONDENSADO SE PONE EL GAS EN ROTACION, ALLI LAS PARTICULAS MAS PESADAS, AGUA Y ACEITE, SE COMPRIMEN CONTRA LAS PAREDES DEL SEPARADOR DE DONDE CAEN AL FONDO DEL CILINDRO. EL SEPARADOR DEBE SER EVACUADO DE LIQUIDO ACUMULADO POR LO MENOS UNA VEZ POR HORA. EL VACIADO DEBE HACERSE A BALDES METALICOS. NO DEBE EMPLEARSE BALDES DE PLASTICO O MANGUERAS DE PLASTICO POR EL PELIGRO DE CARGAS ELECTROSTATICAS.

SECADORES

EL GAS QUE ABANDONA LOS SEPARADORES AUN CONTIENE VAPOR DE AGUA Y DEBE POR LO TANTO SECARSE. EL SECADO SE HACE A MENUDO EN LOS LLAMADOS SECADORES DE ADSORCION LOS CUALES SON RECIPIENTES CILINDRICOS LLENOS DE SUBSTANCIA SECADORA.

LA SUBSTANCIA SECADORA ALUMINA GEL ES UN CUERPO DURO MUY POROSO EN FORMA DE GARBANZO, Y POSEE GRACIAS A SU POROSIDAD UNA SUPERFICIE MUY GRANDE. SE CALCULA QUE UN GRANO DE GEL POSEE UN SUPERFICIE DE 10 A 100 M2. CUANDO EL GAS PASA POR LA SUBSTANCIA SECADORA SE ADSORBE LA HUMEDAD EN LA SUPERFICIE DE ESTA, ES DECIR SE QUEDA EN LA SUPERFICIE FORMANDO UNA CAPA EXTREMADAMENTE FINA. LA GEL HA SIDO HECHA DE TAL MANERA QUE SE LE PUEDE REGENERAR, ES DECIR MEDIANTE CALENTAMIENTO SE DESALOJA LA HUMEDAD RETENIDA Y DE ESTA MENERA SE DISPONE DE NUEVO DE UNA SUBSTANCIA SECADORA EFECTIVA.

ES IMPORTANTE QUE LAS PURGAS DE AGUA CONDENSADA DE LOS COMPRESORES SE HAGAN REGULARMENTE. AL ACEITE QUE SE ENCUENTRA EN EL AGUA NO SE LE PUEDE PERMITIR LLEGAR AL SECADOR DONDE LA GEL TAMBIEN ADSORBE ACEITE QUE LUEGO NO PUEDE SEPARARSE. LA REGENERACION SE HACE POR REGLA ENTRE + 150 Y 200°C EN HORNO BIEN VENTILADOS.

ES IMPORTANTE QUE LA SUBSTANCIA SECADORA QUE ADEMAS DE AGUA TAMBIEN CONTIENE ACETILENO, SEA VENTILADA CORRECTAMENTE ANTES DE COLOCARLA EN EL HORNO, DE LO CONTRARIO EXISTE EL RIESGO DE EXPLOSION.

A LA GEL SE LE DEBE PERMITIR ENFRIARSE, LO CUAL DEBE HACERSE EN UNA ATMOSFERA DE NITROGENO, ANTES DE RELLENAR CON ELLA LOS SECADORES. CUANDO LA TEMPERATURA DE LA GEL SOBREPASA LOS + 100°C TOMA FACILMENTE LA HUMEDAD DEL AIRE, POR LO CUAL EL ENFRIAMIENTO Y CONSERVACION DEBEN HACERSE EN RECIPIENTES HERMETICOS.

EL AGUA QUE SE EXTRAE DE LOS SEPARADORES DE CONDENSADO DE LOS SECADORES PUEDE CONTENER ACETILENO, POR LO CUAL BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA DEBE LLEVARSE A LA TUBERIA DE DESAGUE O SIMILARES.

EXISTEN OTRAS SUBSTANCIAS SECADORAS PARA EL ACETILENO, COMO POR EJEMPLO EL CLORURO DE CALCIO Y LA SILICA GEL LAS CUALES SIN EMBARGO ESTAN SIENDO DESPLAZADAS POR LA ALUMINA GEL. EL CLORURO DE CALCIO TIENE ADEMAS LA DESVENTAJA DE TRANSFORMARSE EN LIQUIDO CUANDO ESTA SATURADO DE HUMEDAD. LA SILICA GEL OFRECE SUFICIENTE CAPACIDAD DE SECADO PERO TIENE EL PROBLEMA DE ROMPERSE Y SUS PARTICULAS AVANZAN CON EL GAS. EXISTE UN NUEVO SISTEMA DE SECADO PARA ACETILENO, LLAMADO SECERNO QUE EN LATIN SIGNIFICA "YA SECO".

EN EL SECERNO SE SECA EL GAS CUANDO PASA POR UN SECADOR LLENO DE LOS LLAMADOS "TAMICES MOLECULARES", UN MATERIAL SOLIDO Y POROSO QUE EN ESTE CASO TIENE FORMA DE TABLETAS CILINDRICAS QUE ABSORBEN LA HUMEDAD DEL GAS. EL SECERNO TRABAJO AUTOMATICAMENTE SEGUN UN PROGRAMA DE TIEMPO Y CONTROLA MEDIANTE VALVULAS LOS DOS SECADORES, DE TAL MANERA QUE UNO SE REGENERA MIENTRAS EL OTRO SECA EL GAS. DESPUES QUE EL GAS HAYA SALIDO DE UNO DE LOS SECADORES SE LE CONDUCE PASANDO POR UN ENFRIADOR HACIA LA SECCION DE LLENADO. CERCA DEL 15% DEL VOLUMEN DE GAS SE DESVIA ANTES DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR, SE EXPANDE, CALIENTA Y CONDUCE POR EL SACADOR QUE HABRA DE REGENERARSE HACIA LA SUCCION DEL COMPRESOR.

EL SECADOR DESCRITO A CONTINUACION, TIENE RECIPIENTES PARA SECADORES DEL TIPO DE GEL, SEPARADORES DE CONDENSADO CON UNIDAD DE VACIADO Y VALVULAS.

EL GAS SE CONDUCE MEDIANTE UNA VALVULA PRINCIPAL (2) AL SEPARADOR DE CONDENSADO (3), DONDE PASA POR UN FILTRO QUE RETIRA LAS PARTICULAS DE AGUA. EL AGUA CAE AL FONDO DEL SEPARADOR Y SIGUE DE ALLI AL CILINDRO DE PURGA (6). DEL CILINDRO SE DEBE PURGAR EL AGUA POR LO MENOS CADA DOS HORAS, LO CUAL SE HACE ABRRIENDO LA VALVULA (5). LA VALVULA DEBE SER ABIERTA COMPLETAMENTE CUANDO SE HAGA LA PURGA Y EL ABRIR Y CERRAR DEBE HACERSE CON CUIDADO PARA EVITAR FORMACION DE CHISPAS DE CORRIENTE ESTATICA. LOS TRES SECADORES (4) CONSTAN DE RECIPIENTES CILINDRICOS CON ELEMENTOS DE FILTRO. EL FILTRO DEBE EVITAR QUE LAS PARTICULAS DE SUBSTANCIA SECADORA SEAN ARRASTRADAS POR EL GAS HASTA LA RAMPA DE LLENADO. PARA CAMBIAR DE ALUMINA, SE QUITAN LOS SELLOS (1) SUPERIOR E INFERIOR DE LOS CILINDROS PARA EFECTUAR EL VACIADO Y CORRESPONDIENTE LLENADO. EL VACIADO DEBE HACERSE SOBRE UNAS

BANDEJAS METALICAS CONECTADAS A TIERRA Y TENER CUIDADO QUE LA ALTURA DE CAIDA DE LA GEL SEA LA MENOR POSIBLE. AL RELLENAR SE DEBE CONSTATAR, EN FORMA TERMINANTE, QUE EL CILINDRO SECADOR QUEDE COMPLETAMENTE LLENO. PIENSE QUE EL GAS SE ENCUENTRA A ALTA PRESION EN LOS SECADORES Y QUE UN ESPACIO VACIO GRANDE SIGNIFICA EL RIESGO DE DESCOMPOSICION DE ACETILENO.

ANTES DE MONTAR LOS FLANCHES CONTROLE QUE LOS ASIENOS ESTEN INTACTOS Y LIMPIOS.

ANTES DEL CAMBIO DEL GEL SE DEBE PARAR EL COMPRESOR. SE EVACUA LA PRESION DE LOS SECADORES Y LUEGO SE SOPLA ABUNDANTEMENTE CON NITROGENO.

EL VACIO SE HACE ABRIENDO LA VALVULA (7) PARA SACAR EL GAS FUERA DEL EDIFICIO. DESPUES DEL CAMBIO DE GEL SE DEBE SACAR EL AIRE DE LOS SECADORES POR MEDIO DE NITROGENO, PARA LO CUAL SE ARRANCA EL COMPRESOR POR CERCA DE 30 SEGUNDOS, ANTES DE CERRAR LA VALVULA (7). EL NITROGENO Y EL PRIMER ACETILENO DEBERAN SOPLARSE A TRAVES DE LOS SECADORES ANTES DE ENVIAR EL ACETILENO A LA SECCION DE LLENADO. SE DEBE CALCULAR QUE SE CONSUMIRA EL CONTENIDO DE NITROGENO DE UN CILINDRO DE 20 LITROS EN LOS DOS SOPLADOS CON NITROGENO.

CON QUE INTERVALO SE HA DE CAMBIAR LA GEL DEPENDE ENTRE OTRAS COSAS DEL TIPO DE SECADOR Y LA CAPACIDAD DEL COMPRESOR, POR LO CUAL ESTA INFORMACION DEBE EXISTIR PARA CADA FABRICA.

PARA TENER ALGUNA IDEA ACERCA DE LOS TIEMPOS DE SERVICIO ENTRE CAMBIOS DE GEL, LA SIGUIENTE TABLA SUMINISTRA CIERTA INFORMACION. LA TABLA ES VALIDA CON EL SECADOR .

INSPECCION DE BOTELLAS

A LA VEZ QUE SE CONTROLA EL CONTENIDO DE ACETILENO EN LAS BOTELLAS SE DEBE CONTROLAR, ENTRE OTROS, DAÑOS EXTERIORES COMO:

- OXIDO, DONDE EL ATAQUE DEL OXIDO SEA MAS QUE SUPERFICIAL.
- HUELLAS DE GOLPES, ABOLLADURAS Y GRIETAS.
- DAÑOS POR INCENDIO Y CALENTAMIENTO LOCALES.

PARADAS SOBRE EL FONDO LAS BOTELLAS DEBEN PERMANECER RECTAS Y ESTABLES. LAS QUE POSEEN UN ARO EN EL FONDO DEBEN ESTAR EN CONDICIONES TALES QUE LA BOTELLA EN SI NO ALCANCE A TOCAR EL PISO.

LOS HILOS DE LAS VALVULAS, LOS HILOS DEL ANILLO DEL CUELLO Y EL VASTAGO DE LA VALVULA DONDE SE ASEGURA LA LLAVE, DEBEN ESTAR ACEPTABLES.

LA BOTELLA DEBE ESTAR MARCADA SEGUN LAS NORMAS DE ACETILENO. DEBE ADEMAS ESTAR APROBADA PARA SU USO DURANTE CIERTO TIEMPO.

SI ENCUENTRA ALGUNA MARCA, SEGUN LO VISTO ANTES, O TIENE ALGUNA OTRA OBSERVACION QUE LE HAGA DUDAR, INFORME AL JEFE INMEDIATO O A CUALQUIERA OTRA PERSONA QUE TENGA PLENA RESPONSABILIDAD.

ACETONA

LA ACETONA ES UN LIQUIDO CRISTALINO CON UN OLOR PARECIDO A MENTA, QUE NARCOTIZA EN GRANDES CONCENTRACIONES, SE DEBE OBSERVAR QUE HAYA BUENA VENTILACION AL MANEJAR ACETONA.

LA ACETONA ES DESENGRASANTE Y LOS OJOS DEBERAN ENJUAGARSE ABUNDANTEMENTE EN AGUA, EN CASO DE SALPICADURA.

SE EVAPORA FACILMENTE Y SIENDO UN LIQUIDO MUY INFLAMABLE CON UN PUNTO DE EBULLICION DE + 56°C Y UN PUNTO DE INFLAMACION DE - 19°C ENCIENDE ESPONTANEAMENTE AL CONTACTO CON ACIDO CROMICO, LO CUAL PUEDE OCURRIR EN LAS FABRICAS AL PURIFICAR EL GAS. DEBIDO A SU BAJO PUNTO DE EBULLICION, ES MUY VOLATIL, POR LO QUE PUEDE HABER UNA PRESION APRECIABLE EN RECIPIENTES CERRADOS DE ALMACENAMIENTO SI SE LES DEJA AL SOL. AL COMPRAR ACETONA ESPECIFIQUE SUFICIENTEMENTE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD. SE REFIERE ESTO SOBRE TODO A PRESENCIA DE ALCALIS, ACIDOS, ALCOHOLES Y AGUA. EL FABRICANTE DE ACETONA DEBE CERTIFICAR LA CANTIDAD DE SUBSTANCIAS EXTRAÑAS DE CADA DESPACHO, MEDIANTE UN DOCUMENTO DE ANALISIS.

LAS IMPUREZAS QUE LLEGAN CON LA ACETONA CAMBIAN O DAÑAN PAULATINAMENTE LA MASA POROSA Y POR EJEMPLO EL AGUA DISMINUYE LA SOLUBILIDAD DE ACETILENO.

LA MAYOR PARTE DE LAS IMPUREZAS DEL ACETILENO SON OCASIONADAS POR EL DESCUIDO EN EL MANEJO INTERNO DE ACETONA Y SE DEBE POR

TANTO EXIGIR EL MAYOR GRADO DE LIMPIEZA EN EL MANEJO DE ACETONA Y SU EQUIPO. NO DEBE EMPLEARSE ACETONA COLOREADA O GOMOSA.

VACIADO

LAS BOTELLAS QUE TENGAN UNA SOBREPRESION DE 5 BAR, DEBER PRIMERO SER VACIADAS EN UNA RAMPA ESPECIAL DE VACIADO DONDE LA TUBERIA GENERALMENTE CONDUCE EL GAS AL GASOMETRO.

LA RAMPA DE VACIADO EN PRINCIPIO ESTA EQUIPADA COMO UNA RAMPA DE LLENADO . NO ES NECESARIO QUE A LAS BOTELLAS SE LES VACIE TODO EL GAS. EL VACIADO PUEDE SUSPENDERSE CUANDO LA PRESION BAJE HASTA EL NIVEL INDICADO EN UNA TABLA ACTUALIZADA.

COMO SE MENCIONO ANTES, LAS BOTELLAS SE ENFRIAN DURANTE EL VACIADO, LO CUAL TIENE LA SIGUIENTE EXPLICACION. CUANDO EL ACETILENO SE DILUYE EN ACETONA, DESPRENDE GRANDES CANTIDADES DE CALOR Y A LA INVERSA, CUANDO EL ACETILENO SE DESPRENDE DE LA ACETONA.

EL CALOR NECESARIO PARA LIBERAR EL ACETILENO DE LA ACETONA SE TOMA EN PRIMER LUGAR DE LA MASA DE LA BOTELLA, QUE ES POR TANTO ENFRIADA FUERTEMENTE.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA PRESION Y CANTIDAD DE GAS RESIDUAL

ES BIEN CONOCIDO QUE LA MAYORIA DE LAS SUBSTANCIAS SE EXPANDEN CON EL CALOR Y SE CONTRAEN CON EL FRIO, LO CUAL TAMBIEN ES VALIDO PARA GASES.

EN UN GAS ENCERRADO EN UNA BOTELLA AUMENTA LA PRESION SI SE CALIENTA LA BOTELLA Y DISMINUYE LA PRESION SI SE LA ENFRIA.

ESTO ES ESPECIALMENTE NOTABLE PARA EL ACETILENO YA QUE SE HALLA DISUELTO EN UN LIQUIDO.

EJEMPLO. SI TOMAMOS UNA BOTELLA QUE A + 15°C TIENE UNA PRESION DE GAS DE 17 BAR Y LA TRASLADAMOS A UN CUARTO REFRIGERADO CON - 10°C, ENCONTRAMOS QUE LA PRESION, DESPUES DE UN DIA, HA DESCENDIDO APROXIMADAMENTE 8.5 BAR.

ACETONA

POR RAZONES DE SEGURIDAD NO SE PERMITE QUE LA PRESION ABSOLUTA EN LA BOTELLA DE ACETILENO QUE SE HA DE DESPACHAR SOBREPASE 18 BAR A +15°C.

ESTO LLEVA CONSIGO QUE EL CONTENIDO DE GAS EN LA BOTELLA ES RELATIVAMENTE LIMITADO. AHORA, COMO SE EXPLICO ANTES, EL GAS ACETILENO ES SOLUBLE EN UNA SUBSTANCIA SOLVENTE, GENERALMENTE ACETONA. CON LA AYUDA DE DICHO DISOLVENTE PUEDEN DISOLVERSE GRANDES CANTIDADES DE GAS Y EL VOLUMEN DE GAS DISUELTO PUEDE AUMENTAR APROXIMADAMENTE 10 VECES.

COMPRIMIENDO EL GAS Y DILUYENDOLO LUEGO EN ACETONA SE LOGRA "AUMENTAR" EL VOLUMEN DE UNA BOTELLA DE 40 LITROS APROXIMADAMENTE 180 VECES.

COMPAREMOS UNA BOTELLA DE ACETILENO CON UNA BOTELLA DE AGUA MINERAL. EN LA BOTELLA DE ACETILENO ESTE GAS ESTA DISUELTO EN ACETONA, EN EL AGUA MINERAL HAY ANHIDRIDO CARBONICO DISUELTO EN AGUA. MIENTRAS NO SE DESTAPE ESTA BOTELLA, EL GAS CONTINUARA DISUELTO EN EL AGUA Y NO SE APRECIARA LA PRESENCIA DE GAS EN LA BOTELLA DE AGUA. SI SE QUITA LA TAPA DE LA BOTELLA, BAJA LA PRESION EN LA BOTELLA Y SE APRECIA COMO ESCAPA EL GAS CARBONICO Y BURBUJEA HASTA LA SUPERFICIE. ALGO SEMEJANTE OCURRE CON LA BOTELLA DE ACETILENO. AL ABRIR LA VALVULA SE ESCAPA EL ACETILENO DE LA ACETONA, ASCIENDE EN LA BOTELLA Y SALE POR LA VALVULA.

ES DE NOTABLE IMPORTANCIA QUE LOS ACUMULADORES DE ACETILENO CONTENGAN LA CANTIDAD CORRECTA DE ACETONA, YA QUE ESTA NO DEBE LLENAR COMPLETAMENTE EL CILINDRO. SE DEBE ENCONTRAR UN VOLUMEN LIBRE DE APROXIMADAMENTE 15%, PARA QUE EL LIQUIDO TENGA LA POSIBILIDAD DE EXPANDIRSE EN CASO DE AUMENTO DE TEMPERATURA.

UN LIQUIDO NO SE COMPRIME TAN FACILMENTE COMO UN GAS, POR LO CUAL UN AUMENTO DE TEMPERATURA DE POCOS GRADOS ES SUFICIENTE PARA QUE UN CILINDRO COMPLETAMENTE LLENO DE LIQUIDO SE RAJE.

EL COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA DE LA ACETONA ES RELATIVAMENTE GRANDE. CON UN AUMENTO DE TEMPERATURA DE 20°C AUMENTA EL VOLUMEN DE LA ACETONA 3%.

DE LO ANTERIOR SE PUEDE CALCULAR EN 5% EL AUMENTO DEL VOLUMEN AL DISOLVER EL ACETILENO EN ACETONA.

EL SOBREAACETONADO AUMENTA EL RIESGO DE QUE SE PRODUZCAN CHORROS DE ACETONA, LOS CUALES EN APLICACIONES DE SOLDADURA

SON UNA MOLESTIA. CUANDO EL GAS ES EMPLEADO EN APARATOS DE ANALISIS PUEDE DAÑAR EQUIPO COSTOSO. EL CHORRO DE ACETONA SE PRESENTA CUANDO ESTA SALE AL EXTRAER GAS DE LA BOTELLA.

LA LLAMA DONDE EL CONTENIDO DE ACETONA ES ALTO REDUCE TAMBIEN LA TEMPERATURA DE SOLDAR Y HACE MAS DIFICIL DICHA TAREA.

EL SOBRECETONADO TAMBIEN SIGNIFICA QUE LA BOTELLA QUEDA LLENA CON UN PESO DE GAS MUY BAJO, Y EL CLIENTE PAGA POR UN GAS QUE NO RECIBE.

UNA GRAN INSUFICIENCIA DE ACETONA SIGNIFICA POR REGLA QUE LA BOTELLA NO PUEDE SER LLENADA CON LA CANTIDAD CORRECTA DE GAS Y ESTO SE DESCUBRE AL HACER EL CONTROL DE PESO. UNA PEQUEÑA INSUFICIENCIA DE ACETONA SE COMPENSA CON GAS DE TAL MANERA QUE EL PESO SEA CORRECTO, TENIENDO LAS BOTELLAS DEMASIADA CANTIDAD DE GAS Y LA PRESION CORRECTA.

PUEDE TAMBIEN OCURRIR QUE LA PRESION SEA MUY ALTA, EN PRINCIPIO IGUAL A LA DE LA RAMPA DE LLENADO, PERO ESTO NO SE DESCUBRE SI EL PESO DE LA BOTELLA SE CONTROLA SOLO PARA EL DESPACHO.

LA ACETONA SE EVAPORA EN CIERTA MEDIDA CUANDO SE ABRE LA VALVULA DE LA BOTELLA Y SALE CON EL GAS AL VACIAR LA BOTELLA. EL GAS ACETILENO CONTIENE APROXIMADAMENTE 2% DE VAPORES DE ACETONA Y EN EL VACIADO NORMAL DE UNA BOTELLA A-40, LA PERDIDA DE ACETONA ES DE 150 A 250 GRAMOS, DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA AMBIENTE. EN TIEMPO CALUROSO SE EVAPORA MAS ACETONA DE LA BOTELLA QUE EN TIEMPO FRIO. DE UNA BOTELLA LLENA A ALTA PRESION ESCAPA MENOS ACETONA QUE DE UNA BOTELLA CASI VACIA. LA PERDIDA DE ACETONA TAMBIEN ES DEPENDIENDO DE LA VELOCIDAD DE VACIADO Y SI ESTA SOBREPASA 1000 LT/HORA, TAMBIEN PUEDEN PRESENTARSE CHORROS DE ACETONA.

EN LAS BOTELLAS QUE REGRESAN PARA EL LLENADO DE ACETILENO, ES MUY IMPORTANTE QUE DETERMINEMOS EL CONTENIDO DE ACETONA.

CUANTA ACETONA HAY EN LA BOTELLA QUE REGRESA ?

ESTO SOLO LO PODEMOS DETERMINAR SI CONOCEMOS EL PESO Y LA TARA DE LA BOTELLA, LA PRESION DEL GAS Y LA TEMPERATURA INTERIOR. EN PRINCIPIO SE DEBE PROCEDER DE LA SIGUIENTE MANERA.

SE COLOCA LA BOTELLA SOBRE UNA BASCULA Y DONDE SE DISPONE DEL EQUIPO, SE ASEGURA UN DISPOSITIVO DE ACETONADO CON MANOMETRO SOBRE LA VALVULA Y AL ABRIRLA SE APRECIARA LA PRESION EXISTENTE. SI NO HAY MANOMETRO PARA EL DISPOSITIVO DE ACETONA, LA PRESION DEBERA HACERSE DETERMINANDO EN LA ETAPA ANTERIOR.

SI CONOCEMOS LA TEMPERATURA INTERIOR DE LA BOTELLA, EL ACETONADO PODRA HACERSE DE LA SIGUIENTE MANERA.

EN EL UNICO CASO DE QUE LA BOTELLA SEA COMPLETAMENTE NUEVA, ES DECIR NUNCA ANTES LLENA CON ACETILENO, SE INTRODUCE ACETONA HASTA LLEGAR AL PESO TARA. EN TODOS LOS DEMAS CASOS SE INTRODUCE ACETONA SEGUN LA TABLA DE ACETONADO.

EL PESO TARA ES INDIVIDUAL E INDICADO PARA CADA BOTELLA, INDICA POR TANTO EL PESO DE LA BOTELLA CON LA CANTIDAD CORRECTA DE ACETONA, SIN HABER SIDO LLENA JAMAS DE GAS.

SI LA BOTELLA CONTIENE GAS, ES DECIR SOBREPRESION, TAMBIEN PUEDE ACETONARSE, PERO ES PRECISO CONOCER LA PRESION PARA CALCULAR EL PESO DEL GAS EN LA BOTELLA.

SI LA BOTELLA TIENE UNA PRESION DE 5 BAR SE LA ENVIA DIRECTAMENTE A LA RAMPA DE VACIADO, DONDE EL ACETILENO AUN EXISTENTE ES VACIADO AL GASOMETRO ANTES DE ACETONAR.

EN TODA FABRICA DE GAS Y PARA EL CONTROL DE ACETONADO DEBE EXISTIR UNA REGLA DE CALCULO, DONDE SE PUEDE LEER LA NECESIDAD DE ACETONAR DESPUES DE CONOCER EL TIEMPO DE BOTELLA, TARA, PESO, PRESION Y TEMPERATURA.

LA TABLA DE ACETONA CUBRE POR REGLA SOLO UNA SOBREPRESION DE INCLUSIVE 5 BAR. ES POSIBLE POR CIERTO CALCULAR APROXIMADAMENTE LA CANTIDAD DE ACETONA EN CASO QUE LA PRESION EXCEDA DE 5 BAR, PERO ESTE METODO NO ES RECOMENDABLE. SI LA PRESION ES MAYOR DE 5 BAR EN UNA BOTELLA TIPO A-21 Y A-41 NO ES NECESARIO ACETONAR NI VACIAR ANTES DEL LLENADO.

AUN CON LA BOTELLA SIN PRESION SE ENCUENTRA ACETILENO DISUELTUO EN LA ACETONA DE LA BOTELLA. EL PESO DEL ACETILENO DEBE COMPENSARSE CON ACETONA EN UNA CANTIDAD TAL QUE GUARDE RELACION CON LA TEMPERATURA INTERIOR DE LA BOTELLA. SE DEBE POR TANTO TOMAR EN CONSIDERACION, PARA EL ACETONADO, LA TEMPERATURA DE CADA BOTELLA QUE REGRESE Y ACETONAR SEGUN LA TABLA DE ACETONADO.

ACETONADO SIN CONSIDERAR LA PRESION DEL GAS

QUE PASA SI NO TOMAMOS EN CONSIDERACION LA PRESION DE GAS DE LA BOTELLA ANTES DE ACETONAR ?

- SUPONGAMOS QUE TOMAMOS UNA BOTELLA A-40
- LA BOTELLA TIENE UNA SOBREPRESION DE 5 BAR
- LA TARA DE LA BOTELLA ES 65.0 KG
- EL PESO DE LA BOTELLA ES DE 63.5 KG
- SIN TOMAR EN CONSIDERACION LA PRESION VEMOS QUE LA FALTA DE ACETONA ES 1.5 KG ($65.0 - 63.0 = 1.5$).

SI MIRAMOS EN LA TABLA DE ACETONADO PARA UNA BOTELLA A-40 Y POR EJEMPLO + 18 °C, VEREMOS CUANTA ACETONA SOBRE TARA LE HABREMOS DE LLENAR.

ENCONTRAMOS QUE LA CANTIDAD QUE ESTAMOS PONIENDO ES 2.1 KG. DE ACETONA POR DEBAJO DE LO DEBIDO, SI NO TOMAMOS EN CONSIDERACION LA PRESION DE 5 BAR. ESTO SIGNIFICA TEORICAMENTE QUE LA ACETONA SE COMPENSA CON UN PESO EQUIVALENTE DE ACETILENO GASEOSO QUE EN ESTE CASO ES DE 2000 LITROS.

EN LA PRACTICA ESTA BOTELLA ESCASAMENTE PODRA PASAR EL CONTROL DE PESAJE, PERO SI LA FALTA DE ACETONA HUBIERA SIDO MENOR ES POSIBLE QUE ESTO HUBIERA SUCEDIDO.

EL EJEMPLO QUIERE MOSTRAR CUAN IMPORTANTE ES TOMAR EN CONSIDERACION LA PRESION DE GAS DE LAS BOTELLAS AL ACETONAR.

TEMPERATURA DE BOTELLAS

COMO SE INDICO ES NECESARIO QUE SE CONOZCA LA TEMPERATURA INTERIOR DE LAS BOTELLAS ANTES DE ACETONAR.

SI LAS BOTELLAS HAN ESTADO ALMACENADAS DURANTE UN TIEMPO RELATIVAMENTE LARGO, APROXIMADAMENTE 10 HORAS, LA TEMPERATURA DENTRO DE ELLAS DEBE SER IGUAL A LA TEMPERATURA DEL LOCAL.

SI HAN ESTADO AL AIRE LIBRE DURANTE UN TIEMPO IGUAL O MAYOR, LA TEMPERATURA DENTRO DE LAS BOTELLAS DEBE SER IGUAL A LA TEMPERATURA PROMEDIO AMBIENTE.

BOTELLA DE REFERENCIA

CIERTOS SALONES DE LLENADO DISPONEN DE UNA BOTELLA DE REFERENCIA.

LA BOTELLA DE REFERENCIA ES DEL TIPO AL-41 DONDE LA ACETONA Y LA CANTIDAD DE ACETILENO ESTAN BIEN DEFINIDAS. ANTES DEL LLENADO LA BOTELLA HA SIDO EVACUADA DE TODO EL AIRE.

LAS CONEXIONES DE LA BOTELLA DEBEN SER ABSOLUTAMENTE HERMETICAS Y EL CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION DEBE HACERSE CADA MES SEGUN NORMAS DEFINIDAS.

LA PRESION DE GAS DE LA BOTELLA, LEIDA EN UN MANOMETRO, CORRESPONDE A CIERTA TEMPERATURA, VEA TABLA. LA PRESION LEIDA SE EMPLEA COMO REFERENCIA EN LA TABLA DE CALCULO ANTES MENCIONADA.

+ 10°C	3.0 BAR
+ 12°C	3.3 BAR
+ 14°C	3.5 BAR
+ 16°C	3.7 BAR
+ 18°C	4.0 BAR
+ 20°C	4.3 BAR
+ 22°C	4.5 BAR
+ 24°C	4.8 BAR

LAS BOTELLAS QUE VENGAN DE LA RAMPA DE VACIADO TENDRAN UNA TEMPERATURA NOTABLE INFERIOR A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

EN ESTE CASO ES POR LO TANTO MAS DIFICIL DETERMINAR LA TEMPERATURA DE LA BOTELLA, POR LO CUAL ESTO DEBE HACERLO EL JEFE U OTRA PERSONA CON EXPERIENCIA Y BIEN FAMILIARIZADA CON EL PROBLEMA.

LLENADO

LA RAMPA DE LLENADO CONSISTE DE UNA RAMPA BASE PARA LLENAR 12 BOTELLAS VERTICALES DE TAMAÑOS A-15 A A-50. LA RAMPA BASE PUEDE COMPLETARSE CON MAS RAMPAS PARA EL LLENADO DE MAYOR NUMERO DE BOTELLAS. EXISTEN TAMBIEN OTROS TIPOS DE RAMPAS.

LAS RAMPAS ESTAN A MENUDO ACOPLADAS PARA QUE DOS O MAS RAMPAS QUEDEN PARALELAS, ASI COMO TAMBIEN PUEDEN SER SEPARADAS MEDIANTE UNA VALVULA PRINCIPAL. CON ESTO PUEDE CONTROLARSE EL LLENADO PARA QUE LA CAPACIDAD DEL COMPRESOR SEA APROVECHADA LO MEJOR POSIBLE.

CADA TAMAÑO DE COMPRESOR, 20 M3, 40 M3, 80 M3/H, ETC, EXIGE UN MINIMO DE BOTELLAS PARA LLENAR. LA CAPACIDAD VARIA TAMBIEN SEGUN EL GRADO DE LLENADO DE LAS BOTELLAS.

LAS BOTELLAS NO PUEDEN LLENARSE CON CANTIDAD ILIMITADA DE LITROS DE GAS POR HORA Y EL COMPRESOR TAMPOCO DEBE TRABAJAR DURANTE LARGO TIEMPO CON MAXIMA PRESION EN LA RAMPA.

LA RAMPA BASE ESTA PROVISTA DE :

- 1.- VALVULA DE CIERRE (VALVULA PRINCIPAL)
- 2.- VALVULA DE RETORNO HACIA BAJA PRESION, GASOMETRO (PARA REDUCCION DE PRESION ENTRE LA RAMPA A LA VEZ QUE SE CAMBIAN O RETIRAN BOTELLAS)

VALVULA DE RETENCION (PARA EVITAR RETORNO AL COMPRESOR)

RETENEDOR DE LLAMA

MANOMETRO

PARA CADA BOTELLA EN LA RAMPA DE LLENADO SE TIENE.

- 3.- VALVULA DE CIERRE
- 4.- RETENEDOR DE LLAMA
- 5.- MANGUERA DE CONEXION CON VALVULA DE RETENCION
- 6.- CADENA PARA ASEGURAR
- 7.- CAJILLA PARA DEPOSITAR AHI EL ACOPLA DE LLENADO DE LAS MANGUERAS

CUANDO LAS BOTELLAS QUE HABRAN DE LLENARSE SEAN COLOCADAS FRENTE A LA RAMPA, SE LES DEBERA ASEGURAR CON LA CADENA LUEGO DE LO CUAL SE ACOPLAN LAS MANGUERAS A LA CORRESPONDIENTE CONEXION. LOS ACOPLA ROSCADOS DEBEN SER TRATADOS CON CUIDADO Y APRETADOS CON FUERZA MODERADA. LA VALVULA PRINCIPAL SE ABRE Y SE CONTROLARA QUE LOS ACOPLA ESTEN HERMETICOS. ESTO SE HACE POR EJEMPLO CON AGUA JABONOSA.

SOLO DESPUES DE HACER LO ANTERIOR SE ABREN LAS VALVULAS DE LAS BOTELLAS. LAS VALVULAS DE CIERRE QUE EXISTEN PARA CADA MANGUERA DE CONEXION PUEDEN ESTAR NORMALMENTE ABIERTAS. ESTAS VALVULAS SE HAN SUMINISTRADO CASI SOLO PARA EMPLEARLAS, POR EJEMPLO, EN CASO DE FUGAS EN LA ROSCA DE LOS ACOPLEROS O DE ROTURA DE LA MANGUERA DE CONEXION.

LA MAXIMA SOBREPRESION EN LA RAMPAS ES DE 23.5 BAR (24 KG/CM²). SI HUELE EL ACETILENO DE ALGUNA BOTELLA SE DEBE INVESTIGAR LA RAZON. EN CASO DE ESCAPE DE ACETILENO, POR EJEMPLO EN LA VALVULA, LA BOTELLA DEBERA LLEVARSE AL EXTERIOR DONDE NO HAYA RIESGO DE CHISPAS NI DE FUEGO ABIERTO.

EL SOPLADO DE ACETILENO DE BOTELLAS NO PUEDE HACERSE JAMAS DENTRO DEL LOCAL. CUANDO HAYA QUE SOPLAR, NO SE COLOQUE FRENTE A LA BOCA DE LA VALVULA. NO COLOQUE NADA EN EL FLUJO DE GAS. SE PUEDE PRESENTAR CHISPAS OCASIONADAS POR CORRIENTE ESTATICA Y OCASIONAR IGNICION.

LA DIFICULTAD PARA RELLENAR EL GAS EN LAS BOTELLAS INFLUYE EN EL TIEMPO DE LLENADO. EL LLENADO DE UNA BOTELLA DE 40 LITROS DE ACETILENO TOMA DE 20 A 30 VECES MAS TIEMPO, ES DECIR 8 A 10 HORAS, COMPARADO CON UNA BOTELLA EQUIVALENTE DE AIRE.

UNA DE LAS CAUSAS ES QUE LA ACETONA NO PUEDE DISOLVER EL ACETILENO EN CANTIDADES ILIMITADAS POR UNIDAD DE TIEMPO. LA SOLUBILIDAD VARIA TAMBIEN CON LA PRESION Y LA TEMPERATURA.

OTRA CAUSA ES QUE LA TEMPERATURA EN LA BOTELLA AUMENTA CUANDO EL GAS SE DISUELVE EN LA ACETONA. ESTE AUMENTO DE TEMPERATURA OCASIONA A SU VEZ UN AUMENTO DE PRESION EN LA BOTELLA Y CUANDO ESTA PRESION ES IGUAL A LA DE LLENADO, LA BOTELLA ACEPTA ACETILENO EN MINIMA CANTIDAD.

SE SUSPENDE EL LLENADO Y LA BOTELLA DEBE BAJAR HASTA LA TEMPERATURA AMBIENTE, AL BAJAR LA TEMPERATURA BAJA TAMBIEN LA PRESION. EL LLENADO PODRA GENERALMENTE CONTINUAR SIN INTERRUPCION HASTA QUE LA BOTELLA HAYA LOGRADO EL PESO CORRECTO DE GAS. GENERALMENTE SE ACOMODA EL LLENADO DE TAL MANERA QUE EL TIEMPO DE REPOSO DE LAS BOTELLAS OCURRA EN LA NOCHE CUANDO GENERALMENTE NO HAY PRODUCCION. CUANDO SE CALCULE QUE HA TERMINADO EL LLENADO, PESE ALGUNAS BOTELLAS. SI EL PESO DEL GAS ES CORRECTO, SUSPENDA EL LLENADO.

TODAS LAS BOTELLAS DEBERAN PESARSE ANTES DE HACER LAS ENTREGAS. EL DESPRENDIMIENTO DE CALOR QUE RESULTA CUANDO EL ACETILENO (APROXIMADAMENTE 6 KG) SE DISUELVE EN UNA BOTELLA A 40, ES EN TEORIA SUFICIENTE PARA ELEVAR LA TEMPERATURA DE 0 A 100°C A CASI 10 LITROS DE AGUA.

POR REGLA SE HACE LA ENTREGA A LOS CLIENTES GRANDES EN LOS LLAMADOS "PAQUETES DE GAS".

LAS BOTELLAS SE HALLAN COLOCADAS EN UN SOPORTE ESPECIAL Y MEDIANTE TUBERIAS FIJAS ACOPLADAS A UNA VALVULA COMUN DE LLENADO/VACIADO. EL SOPORTE TIENE UNA FORMA TAL QUE SE LE PUEDE LEVANTAR CON MONTACARGAS O GRUA.

LAS TUBERIAS SE HALLAN PROTEGIDAS BAJO UNA ABRAZADERA DESMONTABLE. LOS PAQUETES CONSISTEN POR REGLA, DE 9 BOTELLAS TIPO A-40 O 10 BOTELLAS HORIZONTALES A-50.

ALGUNAS FABRICAS ENTREGAN PAQUETES MOVILES, DONDE SE HALLAN MONTADOS 7 CONJUNTOS DE 10 BOTELLAS A-50. EN TALES UNIDADES HAY DOS VALVULAS DE LLENADO/VACIADO. AUN ANTES DEL LLENADO DEL PAQUETE, SE HACE EL PESAJE, CONTROL DE PRESION DE GAS Y ACETONADO. EL PESO TARA DEL PAQUETE SE DA PARA CADA CONJUNTO.

AL ACETONAR UN PAQUETE, SE CONSIDERA ESTE COMO UNA UNIDAD Y NUNCA COMO UNA CANTIDAD DE BOTELLAS QUE ERAN Y DEBERIAN ACETONARSE. SE CALCULA, Y LAS PRUEBAS LO HAN DEMOSTRADO, QUE LA PERDIDA Y REPARTICION DE ACETONA ES APROXIMADAMENTE LA MISMA PARA TODAS LAS BOTELLAS DEL PAQUETE.

POR RAZONES DE TAMAÑO LOS PAQUETES SON LLENADOS A MENUDO A LA INTEMPERIE. ES IMPORTANTE ESPECIALMENTE EN INVIERNO EN PAISES DE CLIMA FRIO, QUE LAS VALVULAS DE LLENADO DE PAQUETES Y RAMPAS SE CIERREN Y SE DESCARGUEN LAS MANGUERAS DE LLENADO CUANDO NO SE ESTA LLENANDO. EN REALIDAD EXISTE EL RIESGO DE QUE EL ACETILENO GASEOSO PASE A ESTA LIQUIDO.

PESAJE PARA ENTREGAS

A CADA BOTELLA SE LE DEBE CONTROLAR EL PESO ANTES DE QUE ABANDONE LA SECCION DE LLENADO. PARA CADA TIPO DE BOTELLA SE ENCUENTRA INDICADO EN TABLAS CUANTO GAS DEBE CONTENER. AL PESAR SE DEBE RECORDAR QUE EL PESO BRUTO (PESO TOTAL) NO DEBE SER SUPERIOR NI INFERIOR AL PESO TARA + (TOMANDO EN CONSIDERACION EL TIPO DE BOTELLA, PESO SOBRE TARA +) PESO PRESCRITO CON TOLERANCIA DEL GAS.

LAS BOTELLAS DONDE EL PESO TOTAL SEA SUPERIOR O INFERIOR DEBEN COLOCARSE SEPARADAS Y TOMAR PRONTO MEDIDAS ADECUADAS.

POR TANTO

PESO TOTAL = PESO TARA + (TOMANDO EN CONSIDERACION EL TIPO DE BOTELLA, PESO SOBRE TARA +) PESO PRESCRITO CON TOLERANCIA DE GAS.

LLENADO CON "COMPLEO"

A PRINCIPIO DE 1970 SE DESARROLLO UN NUEVO SISTEMA PARA LLENADO INDIVIDUAL DE BOTELLAS DE ACETILENO. EL NOMBRE QUE RECIBIO "COMPLEO", SIGNIFICA EN LATIN "YO LLENO"

CON EL SISTEMA COMPLEO EL TIEMPO DE LLENADO SE HA ACORTADO NOTABLEMENTE Y ES DE APROXIMADAMENTE UNA HORA PARA UNA BOTELLA DE 40 LITROS. HEMOS VISTO ANTES QUE UNA DE LAS CAUSAS PARA UN TIEMPO DE LLENADO LARGO ES EL QUE LA PRESION AUMENTA POR RAZON DEL CALENTAMIENTO. CON EL SISTEMA COMPLEO ESTA ACCION SE DISMINUYE MEDIANTE ENFRIAMIENTO DE LA BOTELLA.

LA BOTELLA QUE HA DE LLENARSE SE COLOCA SOBRE UNA PLATAFORMA, LA CUAL MEDIANTE UN VARILLAJE ESTA SUSPENDIDA DEL MECANISMO PARA PESAJE DEL COMPLEO Y TERMINA EN LA MANGUERA DE LLENADO. LA PLATAFORMA DE LA BASCULA ACCIONA LAS VALVULAS Y DEPENDIENDO DE LA POSICION DE LA PLATAFORMA, ES DECIR DEL PESO DE LA BOTELLA, CONDUCE YA SEA ACETONA O ACETILENO A LA BOTELLA. SI LA BASCULA, TENIENDO EN CUENTA LA PRESION EXISTENTE EN LA BOTELLA Y AJUSTADA LA TEMPERATURA, REGISTRA QUE LA BOTELLA ESTA ESCASA DE ACETONA, LA LLENARA PRIMERO CON LA CANTIDAD CORRECTA.

CUANDO SE ALCANZA EL PESO TARA, SE CIERRA AUTOMATICAMENTE LA VALVULA DE ACETONADO, ABRIENDOSE LA VALVULA DE GAS PARA CERRARSE DE NUEVO CUANDO LA BOTELLA HA LOGRADO EL PESO CORRECTO DE GAS.

EN EL COMPLEO TAMBIEN EXISTE UN MANOMETRO DE GAS RESIDUAL QUE INDICA LA PRESION EN LA BOTELLA. SEGUN LA EXPERIENCIA, SE TRANSFORMA ESTA PRESION EN GAS RESIDUAL A LA TEMPERATURA EXISTENTE EN LA BOTELLA Y SE COLOCA EN UNA ESCALA ESPECIAL PARA GAS RESIDUAL. SIN EMBARGO SE AJUSTA PRIMERO EL TIPO DE BOTELLA Y EL PESO TARA EN LA RUEDA Y EN EL ANILLO DE LA ESCALA DE LA BASCULA.

DURANTE EL TIEMPO DE LLENADO CAE LIQUIDO FRIO, ALCOHOL Y AGUA O GLICOL Y AGUA DE UNA DUCHA ANULAR COLOCADA ALREDEDOR DE LA PARTE SUPERIOR DE LA BOTELLA CERCA DE LA SUPERFICIE.

EL LIQUIDO FRIO CON UNA TEMPERATURA DE -10 C REGRESA A UN RECIPIENTE DONDE SE FILTRA Y ENFRIA EN UNA MAQUINA DE REFRIGERACION ANTES DE RECIRCULAR POR EL SISTEMA.

EN CADA COMPLEO SE TIENE ADEMAS DEL MEDIDOR DE TIEMPO PARA LA DURACION DEL LLENADO, UNA SEÑAL ACUSTICA QUE INDICA CIERTOS HECHOS.

BOTELLAS

EXISTEN BOTELLAS DE ACETILENO DE DIFERENTES TAMAÑOS Y HECHURAS ENTRE LAS CUALES PODEMOS NOMBRAR.

<u>TIPO</u>	<u>VOLUMEN APROX. EN LITROS</u>	<u>ACETILENO VOLUMEN APROX. EN KILOS</u>
AK-50	50	8.4
AL-41	41	7.8
AF-40	41	6.2
AL-21	20	3.9
AF-20	20	3.1
AK-5	5.5	0.8

LAS LETRAS DE LA DENOMINACION SIGNIFICAN LO SIGUIENTE :

- A) ACETILENO
- K) FONDO ESFERICO
- F) PIE DE ANILLO
- L) MASA CASIL

LA MAYOR PARTE DE LAS BOTELLAS TIENEN TAPA DESMONTABLE, PERO SE ESPERA QUE PAULATINAMENTE SE REEMPLACEN POR TAPA FIJA. LAS BOTELLAS EXISTEN SOLDADAS O SIN COSTURA, EN ACERO Y LLENAS DE UNA MASA POROSA.

LAS EXIGENCIAS QUE ENTRE OTRAS RECAEN SOBRE LA MASA ES QUE, SIN TRANSFORMARSE, TENGA LA HABILIDAD DE RESISTIR LA DESCOMPOSICION, RESISTA ALTA TEMPERATURA, TENGA ALTA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE ACETILENO Y SEA MECANICAMENTE FUERTE.

EN CASO DE DESCOMPOSICION SE RETARDA LA PROPAGACION MEDIANTE LA ESTRUCTURA POROSA DE LA MASA Y SU PROPIEDAD DE AISLAR TERMICAMENTE. UNA ZONA DE DESCOMPOSICION SE PRESENTA CUANDO LA MASA RESISTE ALTA TEMPERATURA. EL HIDROGENO RESULTANTE DE LA DISOCIACION SE EXPANDE Y EVITA ASI QUE LLEGUE NUEVO ACETILENO A LA ZONA DE DESCOMPOSICION. SE DETIENE ENTONCES LA DESCOMPOSICION Y EL CALOR SE DESVIA HACIA EL FORRO SI LA VALVULA ESTA CERRADA Y LA BOTELLA ESTA INTACTA.

LA MASA LLENA COMPLETAMENTE LA BOTELLA PERO GRACIAS A SU POROSIDAD DEL 92% LLENA SOLO EL 8% DEL VOLUMEN DE LA BOTELLA.

LA ACETONA Y EL ACETILENO DISPONEN CADA UNO DE CERCA DEL 39% DEL VOLUMEN DE LA BOTELLA. EL RESTANTE 14% ES UN ESPACIO LIBRE PARA EL GAS SIN DISOLVER REPARTIDO EN TODA LA BOTELLA. LA NUEVA MASA LLAMADA CASIL, TIENE UNA POROSIDAD MAYOR QUE LA ANTIGUA, CUYA POROSIDAD ERA APROXIMADAMENTE DEL 80%.

LA MASA LLAMADA MASA 37 ES COMPACTA A BASE DE INFUSORIOS, ASBESTO, CEMENTO Y CARBON VEGETAL. LOS INGREDIENTES SE COLOCAN EN UN MEZCLADOR ROTATIVO CON AGUA, HASTA OBTENER UNA MASA ESPESA, QUE CON EQUIPO ESPECIAL SE INTRODUCE EN LAS BOTELLAS. ESTAS SON TRATADAS EN UN HORNO DURANTE 12 DIAS HASTA QUE LA MASA ESTE DURA.

EN LA MASA CASIL, LA CAL Y OTRAS SUBSTANCIAS HAN REEMPLAZADO ENTRE OTRAS AL CEMENTO Y AL CARBON VEGETAL.

CUANDO LA MASA CASIL HUMEDA SEMEJANTE A UNA SOPA DE LECHE, SE LLENA EN LAS BOTELLAS, SE LES CONECTA A UN TUBO COLECTOR QUE ENTRE OTRAS FUNCIONES TIENE LA DE SACAR EL AGUA QUE SE DESPRENDE, LA MASA DENTRO DE LAS BOTELLAS DEBE AHORA ENDURECERSE BAJO PRESION EN UN HORNO A 20-30 BAR Y +220°C DURANTE UN DIA. DESPUES DEL ENDURECIMIENTO SE DEJAN LAS BOTELLAS EN UN HORNO DE SECADO DONDE SE SECA EL AGUA RESTANTE DURANTE 5 DIAS A +240°C.

EN EL HOMBRO DE LAS BOTELLAS DE ACETILENO O CERCA DE ALLI DEBE HABER INFORMACION ESTAMPADA CON LETRA DE GOLPE. ENTRE OTRAS COSAS DEBERAN ESTAR ESTAMPADAS LAS PALABRAS ACETILENO, LA FORMULA QUIMICA C₂H₂, TIPO DE MASA POROSA Y EL PESO TARA DE LA BOTELLA.

DESPUES DE CIERTO PERIODO, LA BOTELLA DEBERA PASAR UNA Rutina DE INSPECCION. LA MAS RECIENTE FECHA DE INSPECCION, AÑO Y MES DEBE ESTAR ESTAMPADA EN LA BOTELLA.

COMO INDICACION DE LA PROXIMA INSPECCION SE HA INTRODUCIDO EN CIERTOS PAISES UN ANILLO COLOREADO QUE SE COLOCA ALREDEDOR DEL CUELLO DE LA VALVULA.

EL COLOR Y LA FORMA DEL ANILLO INDICAN AHORA EN QUE AÑO DEBERA PASAR LA PROXIMA INSPECCION DE CONTROL.

MANEJO

LAS BOTELLAS DE GAS SIEMPRE DEBEN MANEJARSE CON CUIDADO Y NO DEBEN SER EXPUESTAS A GOLPES O SACUDIDAS. UN MANEJO DESCUIDADO, COMO EJEMPLO EN EL DESEMBARQUE, HARA QUE RESULTEN ABOLLADURAS Y SE DAÑE LA MASA POROSA DE TAL MANERA QUE SE OCASIONEN RIESGOS DURANTE EL LLENADO.

LA VALVULA DE LA BOTELLA DEBE ABRIRSE LENTAMENTE Y JAMAS DEBE EMPLEARSE UNA HERRAMIENTA PARA ABRIRLA.

LAS TAPAS DESMONTABLES NO DEBEN SER JAMAS EMPLEADAS PARA LEVANTAR UNA BOTELLA DE GAS.

UNA BOTELLA DE GAS CON ESCAPES DEBE PONERSE FUERA DEL EDIFICIO EN UN LUGAR EN DONDE NO HAYA RIESGO DE CHISPA NI DE FUEGO ABIERTO.

III.- PRODUCCION EN MEXICO.

EL TOTAL DE LA PRODUCCION EN MEXICO ES DE 3,300 TONELADAS ANUALES. REPARTIDAS DE LA SIGUIENTE MANERA :

AGA GAS CUENTA CON 8 PLANTAS PRODUCTORAS CON UNA PRODUCCION ANUAL DE 600 TONELADAS.

GRUPO INFRA CUENTA CON 22 PLANTAS Y UNA PRODUCCION APROXIMADA DE 1,800 TONELADAS.

LINDE DE MEXICO CUENTA CON 10 PLANTAS Y UNA PRODUCCION DE 800 TONELADAS ANUALES.

OTRAS APROXIMADAMENTE 100 TONELADAS ANUALES.

CAPITULO III

I.- NORMAS INTERNACIONALES

DEBIDO A QUE EN MEXICO NO SE PRODUCEN ACUMULADORES DE ACETILENO, LAS NORMAS QUE IMPERAN TANTO PARA SU FABRICACION COMO PARA SU MANEJO SON NORMAS AMERICANAS, SIENDO ESTAS LAS SIGUIENTES:

DOT. DIRECCION DE TRANSPORTE DE LOS ESTADOS UNIDOS.

CGA. ASOCIACION DE GASES COMPRIMIDOS.

LA DOT NOS INDICA LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN DE TENER LOS CILINDROS PARA SU MANEJO SEGURO, MIENTRAS QUE LA CGA SE ENCARGA DE REALIZAR LAS PRUEBAS DE FABRICACION Y DE MANEJO A LOS CILINDROS.

II.- PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR EL DISEÑO DE CILINDROS DE ACETILENO (ESTA SECCION ESTA TOMADA INTEGRAMENTE DE HANDBOOK OF COMPRESSED GASES.- THIRD EDITION, EDITED BY COMPRESSED GAS ASSOCIATION, INC., VAN NOSTRAND REINHOLD ENGLEWOOD, CALIF., U.S.A., 1990 SECCION C-12 PAG. 4 A 8)

1.- INTRODUCCION.

1.1- LAS PRUEBAS QUE SE USAN PARA LA CALIFICACION Y APROBACION POR LOS FABRICANTES DE CILINDROS DE ACETILENO, SON LAS QUE SE INDICAN EN LAS REGULACIONES PARA EL MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS; Y LAS ESPECIFICACIONES PARA CILINDROS DE ACETILENO COMO LO DESCRIBE EL "DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (DOT)" EN EL "CODE OF FEDERAL REGULATIONS" TITULO 49 PARTES 100-199 Y REGULACIONES SIMILARES PARA EL "TRANSPORT CANADA (TC)" Y EL "CANADIAN TRANSPORT COMMISSION (CTC)" PARA CANADA.

1.2- LAS REGULACIONES ESPECIFICAN EN 49CFR173.303 QUE LOS CILINDROS DE ACETILENO DEBEN CONSISTIR DE UN REVESTIMIENTO DE METAL (CILINDRO) CON RELLENO DE MATERIAL POROSO, EL CUAL DEBE SER LLENADO CON UN SOLVENTE ADECUADO. LOS CILINDROS MUESTRA UNA VEZ QUE HAN SIDO LLENADOS, DEBEN SER PROBADOS CON RESULTADOS SATISFACTORIOS DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE CGA.

1.3- LAS REGULACIONES TAMBIEN ESPECIFICAN QUE LOS CILINDROS DE ACETILENO DEBEN SER EQUIPADOS CON DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, CAPACES DE PREVENIR LA RUPTURA DE UN CILINDRO LLENADO NORMALMENTE CUANDO ESTE SEA SUJETO A LA PRUEBA DE FUEGO CONDUCTIDA DE ACUERDO CON CGA.

1.4- LAS PRUEBAS QUE SE DESCRIBIRAN MAS ADELANTE EN LOS PUNTOS 5.1, 5.2 Y 5.3, SON PRUEBAS QUE SE REQUIEREN PARA DEMOSTRAR QUE EL MATERIAL POROSO(EN ADELANTE SE DENOMINARA RELLENO) INSTALADO EN UN CILINDRO, PUEDE ESTABILIZAR ADECUADAMENTE EL ACETILENO PREVIENIENDO UNA DESCOMPOSICION PROGRESIVA DENTRO DEL RELLENO CUANDO SEA SUJETO A UN FLASH INTERNO O A UN IMPACTO SEVERO; Y NO DESINTEGRARSE CUANDO ESTE HUMEDO CON SOLVENTE Y SOMETIDO A UN TRABAJO NORMAL.

2.- GENERALIDADES

2.1- LAS CUATRO PRUEBAS DESCRITAS DE 5.1 A 5.4 SE DEBEN LLEVAR A CABO CUANDO HAYA UN CILINDRO DE DISEÑO NUEVO.

2.2- LAS CUATRO PRUEBAS DEBEN SER LLEVADAS A CABO SATISFACTORIAMENTE ANTES DE COMENZAR LA PRODUCCION EN MASA Y LA INTRODUCCION DE UN NUEVO TIPO DE CILINDRO PARA ACETILENO.

2.3- LOS CILINDROS PARA SER PROBADOS, DEBEN SER SELECCIONADOS DE UNA PRODUCCION PILOTO DE CILINDROS LO SUFICIENTEMENTE GRANDE QUE PERMITA EL USO DEL EQUIPO DE PRODUCCION Y PROCEDIMIENTOS ESPECIFICADOS Y PLANEADOS, ES DECIR QUE LOS CILINDROS PROBADOS DEBEN SER TÍPICOS DE LOS PRODUCIDOS EN UNA OPERACION DE PRODUCCION NORMAL.

2.4- LOS CILINDROS DEBEN ESTAR COMPLETOS, Y SER DE UNA CALIDAD IGUAL A LA QUE SE PRETENDE PONER EN OPERACIÓN.

2.5- LOS CILINDROS USADOS EN CUALQUIERA DE ESTAS PRUEBAS DEBEN SER RASPADOS.

3.- INFORMACION QUE DEBE SER REGISTRADA.

3.1- DESCRIPCION DEL DISEÑO DEL CILINDRO.

SE DEBEN REGISTRAR CADA CAMBIO EN EL DISEÑO, O DISEÑO NUEVO DE CILINDROS, TENIENDO LA PRECAUCION DE GUARDAR SUFICIENTE INFORMACION PARA PERMITIR QUE LOS CILINDROS DE ESE MODELO O DISEÑO SEAN PLENAMENTE IDENTIFICADOS.

3.1.1- UNA BREVE IDENTIFICACION DEL RELLENO DEL CILINDRO, INCLUYENDO LA NATURALEZA DE LOS INGREDIENTES, METODO DE INTRODUCCION DEL MATERIAL DE RELLENO DENTRO DEL CILINDRO, DISEÑO, RANGO DE POROSIDAD, LA POROSIDAD ACTUAL DETERMINADA POR PRUEBAS EN UN CILINDRO COMPLETO, Y UN LISTADO DEL FABRICANTE CON LOS LIMITES MAXIMOS DE ESPACIO PERMITIDO ENTRE EL RELLENO Y LA PARED INTERNA DEL CILINDRO PARA CADA TAMAÑO DE ESTOS.

3.1.2- DIBUJOS DEL CILINDRO EN DETALLE, INCLUYENDO DIAMETRO INTERNO, GROSOR DE LAS PAREDES, LONGITUD, INDICE DE CAPACIDAD DEL GAS CUANDO SEA LLENADO A 250 PSIG. A 70 °F, VOLUMEN INTERIOR DEL CILINDRO EN LITROS DE AGUA, PESO TARA DEL CILINDRO, PESO DEL SOLVENTE A USAR, TAMAÑO DEL CUELLO DEL CILINDRO Y TIPO DE FILTROS QUE SE PONEN EN EL CUELLO.

3.2- RESULTADOS DE LAS PRUEBAS.

SE DEBE PREPARAR UN REGISTRO DE LAS PRUEBAS REALIZADAS AL CILINDRO, FECHADO Y FIRMADO POR LA PERSONA RESPONSABLE DE LA EJECUCION DE LAS MISMAS.

ADEMAS DE QUE SE DEBERA MOSTRAR LO SIGUIENTE:

3.2.1- EL NUMERO DE CADA TIPO DE CILINDROS USADOS, DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS (INCLUYENDO DATOS COMO PRESION, ALTURA DE CAIDA, MEDIDAS DE ESPACIO LIBRE, NUMERO DE CICLOS, GANANCIA DE CALOR, COMPROBACION DE IGNICION, ETC.) Y LOS RESULTADOS DE ESTAS.

3.2.2- SI ES NECESARIO VOLVER A PROBAR EL CILINDRO PORQUE EL MODELO FALLO EN ALGUNA, SE DEBERA REGISTRAR TODA LA INFORMACION.

4.- RESULTADOS ACEPTABLES DE LAS PRUEBAS.

4.1- TODOS LOS CILINDROS REQUERIDOS PARA CADA UNA DE LAS CUATRO PRUEBAS DEBEN DE PASARLAS.

4.2- SI ALGUNO DE LOS CILINDROS ESPECIFICOS DEMUESTRA FALLA EN ALGUNA DE LAS PRUEBAS, ESA PRUEBA SE DEBE DE REPORTAR EN IGUAL NUMERO DE CILINDROS DE PRUEBA SELECCIONADOS DE UNA PRODUCCION PILOTO.
LA TABLA 1 MUESTRA EL NUMERO MINIMO DE CILINDROS PARA CADA PRUEBA.

4.3- SI ALGUNO DE LOS CILINDROS QUE SE VOLVIERON A PROBAR FALLA Y LA CAUSA ES DEBIDA A UNA DEFICIENCIA EN EL DISEÑO O A LA PRODUCCION, EN PROBLEMA DEBE SER CORREGIDO.

SE DEBE REALIZAR OTRA PRODUCCION PILOTO, Y LAS CUATRO PRUEBAS DEBEN SER CONDUCCIDAS NUEVAMENTE EN EL NUMERO DE CILINDROS ESPECIFICADO.

TODOS LOS CILINDROS DEBEN DE PASAR SATISFACTORIAMENTE.

TABLA 1

NUMERO DE CILINDROS MINIMO REQUERIDOS POR PRUEBA

PRUEBA	CILINDROS
FUERZA MECANICA PARA EL RELLENO	3
RETROCESO DE FLAMA	3
ESTABILIDAD AL IMPACTO	1
FUEGO	3

5.- PRUEBAS

5.1- PRUEBA DE FUERZA MECANICA PARA EL RELLENO

5.1.1.- ESTA PRUEBA SE REALIZA PARA COMPROBAR QUE EL RELLENO PUEDE SOPORTAR EL EMBARQUE SIN QUE HAYA HUNDIMIENTO, DESINTEGRACION O RUPTURA EXCESIVA O PELIGROSA.

5.1.2- UNA VEZ QUE EL CILINDRO HA SIDO ACEPTADO, ESTA PRUEBA DEBE SER LLEVADA A CABO CON EXITO NUEVAMENTE SI HAY ALGUN CAMBIO SIGNIFICATIVO EN EL DISEÑO DEL RELLENO O LA FORMA INTERIOR DEL CILINDRO.

5.1.3- SE DEBEN SELECCIONAR TRES CILINDROS COMPLETAMENTE ARMADOS, DE LA PRODUCCION ESTANDAR Y SE DEBEN PROBAR. DEBERAN SER CARGADOS CON SOLVENTE, AL MAXIMO PERMITIDO POR EL DISEÑO.

5.1.4- DESPUES DE QUITAR LOS FILTROS DEL CUELLO DEL CILINDRO, EL ESPACIO ENTRE LA PARTE SUPERIOR DEL RELLENO Y LA PARTE SUPERIOR DEL INTERIOR DEL CILINDRO, DEBERA DE MEDIRSE EN DOS PUNTOS A 180 DE DISTANCIA UNO DEL OTRO, Y SE DEBE REGISTRAR. SE DEBE COLOCAR UNA MARCA DE REFERENCIA PARA INDICAR LOS PUNTOS DE MEDICION. DESPUES DE LLEVAR A CABO LA PRUEBA SE DEBERAN TOMAR LAS MEDIDAS EN ESOS MISMOS PUNTOS.

5.1.5- EL CILINDRO DEBE SER COLOCADO PARADO EN UN APARATO DE MANERA QUE SE SUJETE AL CILINDRO A SUCEVAS CAIDAS LIBRES EN UNA SUPERFICIE DE ACERO O FIERRO COLADO SOPORTADA SOLIDAMENTE AL CONCRETO.

5.1.6- EL CILINDRO DEBE SER SUJETO A UNA DE LAS SIGUIENTES :

5.1.6.1- CINCO MIL CAIDAS LIBRES CONSECUTIVAS DE TRES PULGADAS; O

5.1.6.2- CINCO MIL CAIDAS LIBRES CONSECUTIVAS DE UNA PULGADA Y MEDIA.

5.1.7- SE DEBE ENTONCES MEDIR EL ESPACIO LIBRE EN LOS DOS PUNTOS DESCRITOS EN 5.1.4 Y REGISTRAR LAS MEDIDAS.

5.1.8- EL CILINDRO SE DEBE SECCIONAR LONGITUDINALMENTE EN EL AREA DEL CENTRO Y SE DEBE EXAMINAR CUIDADOSAMENTE EL RELLENO.

5.1.9- LOS REQUERIMIENTOS PARA PASAR ESTA PRUEBA INCLUYEN :

5.1.9.1- EL ESPACIO SUPERIOR INTERIOR, NO DEBE HABER AUMENTADO MAS DE 1/16 DE PULGADA PARA CILINDROS DE 36 PULGADAS DE LARGO, NI MENOS DE 1/32 DE PULGADA PARA CILINDROS DE 36 PULGADAS, PERO EN NINGUN CASO EL ESPACIO LIBRE DEBE EXCEDER LAS ESPECIFICACIONES DE LA DOT.

5.1.9.2- EL RELLENO NO DEBE MOSTRAR DESINTEGRACION, RUPTURAS O VICIOS EXCESIVOS O DAÑINOS.

5.2- PRUEBA DE RETROCESO DE FLAMA

5.2.1- ESTA PRUEBA DETERMINA SI EL DISEÑO PUEDE O NO SOPORTAR Y CONTENER LA DESCOMPOSICION INTERNA.

ES UNA PRUEBA DEL DISEÑO COMPLETO, INCLUYE CILINDRO, RELLENO, SOLVENTE, VALVULAS DE ALIVIO, VALVULA Y FILTROS. EL DISEÑO DEL CILINDRO DEBE MINIMIZAR LA LIBERACION DEL FUSIBLE DE SEGURIDAD DURANTE ESTA PRUEBA.

5.2.2- ESTA PRUEBA SE DEBE LLEVAR A CABO PARA LA PRODUCCION PILOTO DE CADA DIAMETRO NOMINAL DE CILINDROS DISEÑADOS PARA SER PRODUCIDOS. SI SUBSECUENTEMENTE SE LLEGAN A PRODUCIR CILINDROS MAS GRANDES DEL MISMO DISEÑO Y DIAMETRO, TAMBIEN DEBEN SER SOMETIDOS A LA PRUEBA.

5.2.3- DESPUES DE QUE EL DISEÑO HA SIDO APROBADO, SE DEBERA APLICAR LA PRUEBA NUEVAMENTE SI EXISTIERA ALGUN CAMBIO SIGNIFICATIVO EN EL DISEÑO COMO :

- A) EL NUMERO, TAMAÑO O DISEÑO DE LA VALVULA DE SEGURIDAD.
- B) CAMBIOS EN LA VALVULA DE SEGURIDAD POR MAS DE UNA PULGADA.
- C) 25% DE CAMBIO EN EL GROSOR DE LAS PAREDES DEL CILINDRO O CABEZAL.
- D) CAMBIOS EN EL CUELLO, O CAMBIO DE 40% EN PESO O 25% EN DIAMETRO.
- E) EN AUMENTO DEL 50% O MAS EN EL VOLUMEN DE LOS FILTROS.
- F) CAMBIOS EN EL CUELLO O FONDO.
- G) CAMBIO EN EL TIPO DE SOLVENTE.
- H) UN INCREMENTO DEL 5% O MAS EN LA CAPACIDAD DE ACETILENO SEGUN EL INDICE DEL FABRICANTE.
- I) UN CAMBIO DE MAS DEL 50% EN LA CANTIDAD DE SOLVENTE.

CUALQUIER OTRO CAMBIO SIGNIFICATIVO EN LA FORMULACION DEL RELLENO, TECNICAS DE MANUFACTURA O CUALQUIER OTRO CAMBIO DEL CILINDRO NO LISTADO ARRIBA QUE PUDIERA AFECTAR LA CAPACIDAD DEL CILINDRO DE SOPORTAR ESTA PRUEBA, REQUERIRA DE PRUEBAS ADICIONALES EN EL CILINDRO.

5.2.4- LOS TRES CILINDROS DE PRUEBAS DEBEN CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

5.2.4.1- LOS CILINDROS DEBEN CUMPLIR CON LAS REGULACIONES DE LA DOT Y TENER EL MAXIMO ESPACIO LONGITUDINAL PERMITIDO ENTRE EL CILINDRO Y EL RELLENO. EL ESPACIO ACTUAL SE DEBE REGISTRAR EN EL REPORTE DE PRUEBAS.

5.2.4.2- LOS CILINDROS DEBEN SER LLENADOS AL MAXIMO PERMISIBLE DE SOLVENTE Y ACETILENO DE ACUERDO CON LOS INDICES DEL FABRICANTE.

5.2.4.3- LOS CILINDROS DEBEN ESTAR A UNA TEMPERATURA DE ENTRE 80 Y 90 F (26.7 A 32.2 C) HASTA QUE LLEGUEN A UN EQUILIBRIO TERMICO QUE PRODUCE UNA PRESION DE ENTRE 280 Y 350 PSIG. ESTO SE PUEDE LOGRAR POR INMERSION EN AGUA DE 18 A 36 HORAS ANTES DE LA PRUEBA.

5.2.4.4- EL PROCESO DE FLAMA DEBE SER APLICADO TAN PRONTO COMO A LOS CILINDROS LES SEA REMOVIDO EL AMBIENTE DE CALOR, PERO EN NINGUN CASO DEBE CAER LA PRESION MAS DEL 5% DEL MAXIMO DE PRESION LOGRADO ANTES DE QUE SE APLIQUE LA CHISPA.

5.2.5- LOS CILINDROS DEBEN SER PROBADOS COMO SIGUE :

5.2.5.1- SE DEBE CONECTAR A LA VALVULA DEL CILINDRO UN ADITAMENTO PARA PROVOCAR EL RETROCESO DE FLAMA .

5.2.5.2- SE DEBE PURGAR EL AIRE DEL ADITAMENTO (FLASHBLOCK) Y SE DEBE PERMITIR QUE LA VALVULA DEL CILINDRO PERMANEZCA TOTALMENTE ABIERTA. ESTO SE DEBE LLEVAR A CABO CINCO VECES.

5.2.5.3- UNA CORRIENTE ELECTRICA (110 VOLTS AC O 24 VOLTS DC) DEBE SER APLICADA AL ALAMBRE DEL FUSIBLE DE IGNICION PARA CAUSAR LA DISOCIACION DEL ACETILENO EN EL ADITAMENTO (FLASHBLOCK). UN AMPERIMETRO CONECTADO AL CIRCUITO Y OBSERVANDO DURANTE LA IGNICION PROVEERA EVIDENCIA POSITIVA DE QUE EL ALAMBRE DE IGNICION SE HA FUNDIDO, INDICANDO ASI QUE EL RETROCESO SE HA INICIADO.

5.2.5.4- SE DEBE DEJAR REPOSAR EL CILINDRO POR LO MENOS 24 HRS. Y DESPUES EXAMINARLO.

5.2.6- LA CONDICION PARA QUE EL CILINDRO PASE LA PRUEBA ES QUE NO SE ROMPA.

5.2.6.1- LOS FUSIBLES DE SEGURIDAD SE PUEDEN BOTAR DURANTE ESTA PRUEBA.

5.2.7- SE DEBE VALIDAR LA PRUEBA DE LA SIGUIENTE FORMA :

5.2.7.1- SI EL CILINDRO NO SE ROMPE, SE DEBE DESCARGAR, REMOVER LA VALVULA Y CHECAR EL RELLENO.

5.2.7.2- LA PRUEBA ES VALIDA SI EL RELLENO O LOS FILTROS MUESTRAN UN DEPOSITO DE CARBON INDICANDO QUE EL RETROCESO SI SE LLEVO A CABO.

5.2.7.3- SI NO HAY DEPOSITO DE CARBON VISIBLE, LO QUE INDICARIA QUE NO OCURRIO UN RETROCESO, LA PRUEBA DEBE REPETIR EN UN CILINDRO EQUIVALENTE A ESE.

5.3- PRUEBA DE ESTABILIDAD AL IMPACTO.

5.3.1- ESTA PRUEBA SE APLICA UNA SOLA VEZ POR CADA SISTEMA RELLENO-SOLVENTE DADO.

5.3.2- SE DEBE PROBAR UNO DE LOS CILINDROS DEL TAMAÑO MAS GRANDE QUE SE VAYA A FABRICAR.

5.3.3- EL CILINDRO DEBE SER LLENADO AL MAXIMO PERMISIBLE DE SOLVENTE Y ACETILENO SEGUN EL INDICE DEL FABRICANTE.

5.3.4- SE DEBE PROBAR EL CILINDRO COMO SIGUE: SE DEBE DE COLOCAR EN POSICION HORIZONTAL Y SUJETARLO A UN IMPACTO SUFICIENTE PARA PRODUCIR UNA ABOLLADURA (NO RUPTURA) EN LA PARED DEL CILINDRO. LA ABOLLADURA DEL CILINDRO DEBE SER DE AL MENOS UN CUARTO DEL DIAMETRO DEL CILINDRO. SE DEBE PRODUCIR LA ABOLLADURA CON UN IMPACTO POR CAIDA LIBRE O UN IMPACTO DE DESCARGA EXPLOSIVA.

5.3.4.1- METODO DE IMPACTO POR CAIDA LIBRE.

5.3.4.1.1- EL CILINDRO QUE SE PROBARA DEBERA SER COLOCADO HORIZONTALMENTE Y SUJETO CON ABRAZADERAS PARA RECIBIR EL IMPACTO. LA PESA SE DEBE DE DEJAR CAER DESDE SUFICIENTE ALTURA PARA PRODUCIR EL IMPACTO DESEADO. LA SUPERFICIE DE LA PESA DEBE SER SUAVE Y CONVEXA CON UN DIAMETRO APROXIMADO DE UN TERCIO DEL DIAMETRO DEL CILINDRO.

5.3.4.2- METODO DE IMPACTO POR DESCARGA EXPLOSIVA.

5.3.4.2.1- SE DEBE USAR UN EXPLOSIVO CON 40% DE DINAMITA, O DEL TIPO TOVEY DE DUPONT.

5.3.4.2.2- COLOCAR EL EXPLOSIVO A UN TERCIO DE LA LONGITUD DEL CILINDRO DE ARRIBA A ABAJO.

5.3.4.2.3- SE DEBE INSERTAR UN DETONADOR EN EL EXPLOSIVO.

5.3.4.2.4- LA ENVOLTURA DEL EXPLOSIVO DEBE SER EN FORMA DE CONO ABIERTO DE ARRIBA Y ABAJO, HECHO DE BARRO HUMEDO, EN UN MOLDE DE 5 PULGADAS DE DIAMETRO EN LA PARTE DE ARRIBA Y 8 PULGADAS ABAJO Y 7 PULGADAS DE ALTO, SE SACA DE LA ENVOLTURA DEL MOLDE SOBRE EL EXPLOSIVO Y SE PRESIONA ALREDEDOR DEL MISMO, SELLANDOLO EN EL CILINDRO.

5.3.4.2.5- SE DEBE ENTONCES PONER A FUNCIONAR EL DETONADOR.

5.3.5- SE DEBE DEJAR SALIR EL GAS DEL CILINDRO AL MENOS 24 HRS. DESPUES DEL IMPACTO Y SECCIONAR EL CILINDRO EN EL AREA DE LA ABOLLADURA PARA EXAMINARLO.

5.3.6- LOS REQUERIMIENTOS PARA PASAR ESTA PRUEBA SON LOS SIGUIENTES :

5.3.6.1.1- NO DEBE HABER DESCOMPOSICION PROGRESIVA EN EL RELLENO. SIN EMBARGO LA EVIDENCIA DE DESCOMPOSICION INMEDIATA DEBAJO DE LA ABOLLADURA ES ACEPTABLE.

5.3.6.1.2- NO DEBE HABER DESTRUCCION ALGUNA DEL RELLENO EXCEPTO EN EL AREA DE LA ABOLLADURA.

5.3.6.1.3- NO DEBE HABER QUEBRADURAS EN EL METAL.

5.4- PRUEBA DE FUEGO.

5.4.1- SE DEBEN USAR TRES CILINDROS CON EL INDICE DE CAPACIDAD MAS ALTOS Y DE IDENTICAS CARACTERISTICAS DE DISEÑO.

5.4.2- DESPUES DE QUE UN DISEÑO HA SIDO CALIFICADO, SE DEBE REPETIR LA PRUEBA SI HAY CAMBIO SIGNIFICATIVO EN EL DISEÑO COMO :

- A) EL NUMERO, TAMAÑO O DISEÑO DE LAS VALVULAS DE ALIVIO.
- B) RELOCALIZACION DE LAS VALVULAS DE ALIVIO EN 1 PULGADA O MAS DE SU LOCALIZACION PRECISA.
- C) UN CAMBIO DE UN 25% DE GROSOR DEL METAL.
- D) UN CAMBIO EN EL COLLARIN DEL 40% EN PESO O 25% EN DIAMETRO.
- E) UN AUMENTO DEL TAMAÑO DEL 50% O MAS EN EL VOLUMEN DEL FILTRO.
- F) CAMBIO DE FORMA EN EL CILINDRO.
- G) CAMBIO EN EL TIPO DE SOLVENTE.
- H) UN AUMENTO EN EL INDICE DE CAPACIDAD DE ACETILENO EN 5% MAS.
- I) AUMENTO EN UN 5% EN LA CAPACIDAD DEL SOLVENTE.

CUALQUIER CAMBIO SIGNIFICATIVO EN LA FORMULACION DEL RELLENO, TECNICAS DE FABRICACION O CUALQUIER OTRO CAMBIO EN EL CILINDRO, NO LISTADO ARRIBA, QUE PUDIERA AFECTAR LA HABILIDAD DEL CILINDRO PARA SOPORTAR ESTA PRUEBA, REQUERIRA DE PRUEBAS ADICIONALES.

5.4.3- CADA CILINDRO DEBE SER LLENADO AL MAXIMO DE SU CAPACIDAD EN SOLVENTE Y ACETILENO, SEGUN LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

5.4.4- SE DEBE TENER CADA CILINDRO A UNA TEMPERATURA DE POR LO MENOS 65 F (183 C) DURANTE POR LO MENOS 18 HORAS ANTES DE LA PRUEBA.

5.4.5- LA PRESION Y TEMPERATURA DEL SHELL DEL CILINDRO INMEDIATAMENTE ANTES DE LA PRUEBA SE DEBEN REGISTRAR.

5.4.6- LA PRUEBA DE FUEGO DEBE SER DISEÑADA PARA SIMULAR TANTO COMO SEA POSIBLE PUEDA EL INDICE DE AUMENTO DE TEMPERATURA COMO LO MUESTRA EL APENDICE X1 DE ASTM-119. PARA PRUEBAS DE FUEGO ESTANDAR PARA MATERIALES DE CONSTRUCCION POR LOS PRIMEROS 15 MINUTOS DE LA PRUEBA DE FUEGO.

5.4.7- APARATOS DE PRUEBAS DE FUEGO. UN APARATO DE PRUEBAS DE FUEGO ACEPTABLE ES AQUEL CAPAZ DE PRODUCIR TEMPERATURAS DE PRUEBA DE APROXIMADAMENTE 1200 F (648.9 C). LOS SIGUIENTES SON PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS PARA ASEGURAR LA UNIFORMIDAD DE LA PRUEBA.

5.4.7.1- AUN CUANDO ESTE APARATO DE PRUEBA DE FUEGO PARTICULARMENTE ES MENOS SENSITIVO AL VIENTO QUE OTROS, ES COMO QUIERA SENSITIVO A LA VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO. POR LO TANTO, SE DEBE CALIBRAR AL COMIENZO DE CADA DIA DE PRUEBA, UN METODO DE CALIBRACION ES COLOCAR UN CILINDRO VACIO DEL TAMAÑO DEL QUE SE VA A PROBAR CON EL APARATO. ENCENDER EL COMBUSTIBLE Y HACER LOS AJUSTES EN LOS CONTROLES DE COMBUSTIBLE DE TIRO Y ASEGURAR QUE LAS TEMPERATURAS DE LA CHIMNEA DEL TUBO DE GAS ALCANCE 1200 F (648.9 C) EN 5 MIN. METODOS ALTERNOS DE CALIBRACION SON ACEPTABLES.

5.4.7.2- UN METODO ACEPTABLE DE MONITOREAR LA TEMPERATURA ES EQUIPAR EL APARATO CON DOS TERMOCOPLES LOCALIZADOS A 180 EL UNO DEL OTRO Y A NIVEL CON EL PUNTO MEDIO DEL CILINDRO DE PRUEBA EN EL CENTRO DEL ESPACIO AUMENTAR ENTRE LA PARED INTERNA DEL APARATO Y LA PARED DEL CILINDRO.

5.4.7.3- PARA MAYOR CONVENIENCIA, LA PORCION DEL APARATO QUE RODEA EL CILINDRO PUEDE SER HECHA EN DOS SECCIONES CON LA UNION SITUADA APROXIMADAMENTE EN LA PARTE SUPERIOR DEL CILINDRO DE PRUEBA. ESTO PERMITE QUE LA LINEA DE CALIBRAJE Y LAS TRAILLAS DEL TERMOCOPLE SALGAN POR LAS RANURAS DE LA UNION. UNA BUENA TECNICA SUGIERE QUE LA PRESION DEL MANOMETRO DENTRO DE LA CHIMENEA SEA DE ACERO (PARA PREVENIR QUE SE DERRITA) POSICIONADA DE MANERA QUE NO QUEDA SOBRE EL FUSIBLE. TODA LA "GAUGE LINE" DEBE SER LLENADA DE AGUA PARA EVITAR "LINE FISHER" QUE ROMPERIAN EL MANOMETRO.

5.4.7.4- LA EXPERIENCIA MUESTRA QUE EL QUEMADOR DEBE SER CAPAZ DE QUEMAR PROPANO U OTRO GAS COMBUSTIBLE A UN RITMO DE HASTA DE 12 PULG. DE DIAMETRO. EL INDICE REAL DE COMBUSTIBLE REQUERIDO PUEDE VARIAR PARA CADA COMBINACION DE APARATO Y TAMAÑO DE CILINDRO.

5.4.7.5- AISLANDO LA PARED EXTERIOR DEL APARATO REDUCIERA LA PERDIDA DE CALOR POR LA PARED Y MEJORARA EL CALENTAMIENTO UNIFORME DEL CILINDRO.

5.4.7.6- LOS CILINDROS SE DEBEN COLOCAR APROXIMADAMENTE EN EL CENTRO DEL APARATO DE PRUEBA PARA MEJORAR EL CALENTAMIENTO UNIFORME DEL CILINDRO.

5.4.8- EL FABRICANTE DEBE MANTENER UN REGISTRO DEL DISEÑO Y CARACTERISTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE LA PRUEBA DE FUEGO.

5.4.9- EL INDICE DEL AUMENTO DE TEMPERATURA NO NECESITA REGISTRARSE DURANTE CADA PRUEBA, PERO SE DEBEN LLEVAR REGISTROS MOSTRANDO EL "CONSUMO" DE COMBUSTIBLE EN 13TU/HORA Y ESTOS SE DEBEN RELACIONAR CON LOS DATOS DE INCREMENTO DE TEMPERATURA DESARROLLADOS EN CILINDROS VACIOS.

5.4.10- EL CILINDRO DEBE ESTAR PARADO EN UNA BASE NO COMBUSTIBLE EN EL ENCIERRO.

5.4.11- EL CILINDRO NO DEBE SER SUJETO AL CHOQUE DIRECTO DE LA FLAMA.

5.4.12- LA VALVULA DE ALIVIO NO DEBEN SER PROTEGIDAS DEL CALOR.

5.4.13- LOS REQUERIMIENTOS PARA PASAR ESTA PRUEBA INCLUYEN :

5.4.13.1- UNA O MAS VALVULAS DE ALIVIO SE DEBEN DISPARAR DURANTE EL CURSO DE LA PRUEBA.

5.4.13.2- EL CILINDRO NO SE DEBE ROMPER.

5.4.14- SI EL CILINDRO SE CAE DE LA BASE O SE VUELCA POR UNA GRIETA LOCALIZADA O POR UN FUSIBLE BOTADO, LA PRUEBA SE CONSIDERA ACEPTABLE.

CAPITULO IV

MEDIDAS DE SEGURIDAD

COMO YA SE HA MENCIONADO, EL MAYOR PELIGRO EN EL MANEJO DEL ACETILENO ES CUANDO SE MEZCLA CON OXIGENO PARA EL PROCESO DE OXICORTE U OXIACETILENICO, DE TAL SUERTE QUE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE TRATAMOS A CONTINUACION SE ENFOCARAN EN SU MAYORIA A ESTE PROCESO.

I.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS

DEBEMOS PARTIR TOMANDO EN CUENTA QUE TODOS LOS GASES SON SEGUROS SI SON MANEJADOS CORRECTAMENTE.

SI SE PRODUCE UNA FUGA DE ACETILENO, EN EL AIRE, SE FORMARA UNA MEZCLA EXPLOSIVA, POR LO QUE ES DE SUMA IMPORTANCIA SABER QUE ENTRE EL 2.3 Y EL 80% (LIMITES DE EXPLOSIVIDAD) DE CONCENTRACION, SE PUEDE PRODUCIR UNA EXPLOSION. SIN DUDA, LA DENSIDAD DEL GAS JUEGA UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN ESTE ASUNTO, YA QUE POR SER EL ACETILENO UN GAS MAS LIGERO QUE EL AIRE, SIN EMBARGO EN ESPACIOS CERRADOS EL ACETILENO SE ACUMULA EN LAS PARTES ALTAS, DE TAL SUERTE QUE SI SE DETECTA O PERCIBE ALGUN OLOR A ACETILENO, SE DEBERA TENER LA PREOCUPACION DE NO ENCENDER NINGUNA LAMPARA O FOCO, YA QUE LA ENERGIA ELECTRICA PRODUCIDA AL CERRAR EL CIRCUITO ES SUFICIENTE PARA CAUSAR UNA EXPLOSION.

LO MAS RECOMENDABLE EN ESTOS CASOS ES VENTILAR PERFECTAMENTE EL CUARTO Y DETECTAR CUAL DE LOS ACUMULADORES TIENE LA FUGA PARA APARTARLO Y CORREGIR EL PROBLEMA.

LA EXPLOSION DEL ACETILENO, ES CAUSADA POR LA DISOCIACION (SEPARACION VIOLENTA DE LAS MOLECULAS) DE ESTE, PRODUCIENDO UN RAPIDO ASCENSO DE PRESION Y TEMPERATURA EN TUBERIAS Y RECIPIENTES.

LAS CAUSAS DE DISOCIACION DEL ACETILENO EN SISTEMAS CERRADOS PUEDEN SER LAS SIGUIENTES :

- EXCESO DE CALOR POR FRICCIÓN (AL CERRAR O ABRIR BRUSCAMENTE UNA VALVULA).

- POR LLAMA (SOPLATES O SOLDADURAS).
- POR GOLPES EN LOS ACUMULADORES.
- POR ESCAPE DE GAS.

LAS EXPLOSIONES DE ACETILENO PUEDEN SER CAUSADAS ADEMAS DE POR DISOCIACION POR FACTORES DE IGNICION EXTERIORES, CONTANDOSE ENTRE ELLAS LAS SIGUIENTES :

- LLAMA.
- CHISPAS PRODUCIDAS POR APARATOS O INSTALACIONES ELECTRICAS.
- GOLPES.
- CALOR (INCLUSIVE POR EXPOSICION PROLONGADA A LOS RAYOS DEL SOL).
- ELECTRICIDAD ESTATICA.
- SOPLADO BRUSCO DE ACETILENO (PRODUCCION).
- TUBERIAS, CONEXIONES O INSTRUMENTOS DE MATERIALES CON LOS QUE EL ACETILENO FORME MEZCLAS EXPLOSIVAS AL ENTRAR EN CONTACTO. (COBRE, PLATA, MERCURIO O SALES DE ESTOS).
- SOBREPRESION EN TUBERIAS Y CILINDROS.

DE LO ANTERIOR PODRIAMOS DEDUCIR QUE MUCHOS ACCIDENTES SE PRODUCEN POR DESCUIDO O POR IGNORANCIA, POR LO QUE A CONTINUACION SE HARA MENCION DE LO QUE NO DEBEMOS HACER EN DONDE SE ENCUENTREN CILINDROS DE ACETILENO.

- QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO FUMAR, USAR ZAPATOS NO DIELECTRICOS, HERRAMIENTA O INSTRUMENTOS DE LLAMA ABIERTA.
- NO DEBEN USARSE APARATOS O INSTALACIONES ELECTRICAS O DE PILA.
- EVITAR A TODA COSTA USAR CONEXIONES DE COBRE.
- NO ALMACENAR EN SITIOS POCO VENTILADOS.

- NO EXPONER AL SOL INUTILMENTE.
- NO LLENAR CILINDROS QUE NO SEAN PARA ACETILENO.
- JAMAS USAR ACETILENO A UNA PRESION MAYOR DE 2.0 KG/CM2.

TRANSPORTE DE CILINDROS

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEBE ESTAR ENFOCADO A EVITAR LAS FUGAS DE GAS Y, EN CASO DE FUGA ACCIDENTAL, COMO HACER FRENTE A LA SITUACION PARA QUE EL RIESGO NO TERMINE CONVIRTIENDOSE EN UNA SITUACION PELIGROSA.

SIEMPRE QUE SE TRANSPORTEN CILINDROS DE GAS (CUALQUIERA QUE ESTE SEA), ES SUMAMENTE IMPORTANTE ASEGURARSE QUE NO HAYA POSIBILIDAD ALGUNA DE FUGA, POR ESA RAZON LAS VALVULAS DE LOS CILINDROS DEBERAN ESTAR PERFECTAMENTE CERRADAS. LA TAPA O CAPUCHON ROSCADO TENDRA QUE ESTAR EN SU SITIO, COMO SEGURIDAD ADICIONAL, YA QUE SI LOS CILINDROS SE CAEN O SON GOLPEADOS PRO OBJETOS PESADOS EN LA VALVULA SE PODRIA PRESENTAR LA RUPTURA DE ESTA. EN TAL CASO ADEMÁS DEL PELIGRO DEL ESCAPE INCONTROLADO DE GAS, SE CORRERIA EL RIESGO FATAL DE RECIBIR EL IMPACTO DEL CILINDRO O DE LA VALVULA. ESPECIALMENTE EN EL CASO DE CILINDROS DE ALTA PRESION.

DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE TAMBIEN SE DEBERAN DE DESCONECTAR DE LOS CILINDROS TODOS LOS EQUIPOS COMO REGULADORES, MANGUERAS Y SOPLETES PARA HACER MAS SEGURO SU MANEJO.

EN MUCHOS PAISES NO SE PERMITE EL TRANSPORTE DE LOS CILINDROS DE GAS EN UN AUTOMOVIL DE FURGONETA PARTICULAR, DEBIDO A QUE UNA PEQUEÑA FUGA DE GAS PODRIA TENER CONSECUENCIAS DESASTROSAS. EN EL CASO DE GASES COMBUSTIBLES COMO EL ACETILENO EL RIESGO DE EXPLOSION ES OBVIO. ES POR ELLO QUE NO SE DEBEN TRANSPORTAR EN VEHICULOS CERRADOS.

SI A PESAR DE TODAS LAS RECOMENDACIONES ES NECESARIO TRANSPORTAR LOS CILINDROS EN VEHICULOS CERRADOS, SE DEBERA PRESTAR ESPECIAL ATENCION AL HECHO DE QUE NO HAYA FUGAS, NO FUMAR DURANTE EL TRANSPORTE Y MANTENER EL CILINDRO EN EL AUTO EL MENOR TIEMPO POSIBLE.

ALMACENAMIENTO DE CILINDROS

CUANDO LOS ACUMULADORES NO ESTEN EN USO DEBERAN ESTAR DESCONECTADOS Y ALMACENADOS EN UNA ZONA ESPECIALMENTE DESIGNADA PARA ELLOS Y PREFERENTEMENTE CERCA DE UNA PUERTA QUE CONDUZCA AL AIRE LIBRE.

EN EL EXTERIOR DEL LUGAR DE ALMACENAMIENTO ES INDISPENSABLE QUE EXISTA UN LETRERO QUE INDIQUE LA PRESENCIA DE CILINDROS DE GAS. ADEMAS ES RECOMENDABLE QUE EXISTA UNA VENTILACION NATURAL ADECUADA TANTO A NIVEL DEL PISO COMO A NIVEL DE TECHO.

SE DEBE EVITAR EL ALMACENAR ACUMULADORES CERCA DE FUENTES DE CALOR EXCESIVO, COMBUSTIBLES ALTAMENTE INFLAMABLES U OTROS PELIGROS, ADEMAS DE NUNCA OBSTRUIR SALIDAS DE EMERGENCIA CON CILINDROS.

ES ALTAMENTE ACONSEJABLE SUJETAR CON CADENAS LOS CILINDROS PARA EVITAR CAIDAS ACCIDENTALES Y CON ELLO ACCIDENTES QUE SE PODRIAN CONVERTIR EN FATALES.

SEGURIDAD EN PROCESOS OXIACETILENICOS

ES MUY IMPORTANTE EL CONOCER Y ESTAR CAPACITADO EN EL ARMADO, USO Y MANEJO DE LOS EQUIPOS OXIACETILENICOS, YA QUE DE ELLO DEPENDE LA SEGURIDAD DEL USUARIO Y DE SUS COMPAÑEROS DE TRABAJO.

LOS CILINDROS DURANTE SU USO DEBERAN PERMANECER SIEMPRE EN POSICION VERTICAL Y AMARRADOS A UN OBJETO ESTACIONARIO YA QUE EN CASO DE QUE LOS CILINDROS SE USARAN EN POSICION HORIZONTAL PODRIA HABER UN FLUJO DE ACETONA (SOLVENTE) HACIA EL EQUIPO Y PROVOCAR EL RIESGO DE UN RETROCESO DE FLAMA.

EL EQUIPO DEBERA ARMARSE CUIDADOSAMENTE PASO A PASO, CERCIORANDOSE DE QUE CONSTA DE TODAS SUS PARTES.

UNA VEZ QUE SE HA ARMADO EL EQUIPO Y SE HA CONECTADO A LOS CILINDROS, SE DEBERA CHECAR QUE NO EXISTEN FUGAS EN LOS SIGUIENTES LUGARES :

- VALVULAS DE LOS CILINDROS.
- CONEXIONES DE LOS REGULADORES.
- CONEXIONES DE LAS MANGUERAS.
- SOPLETE.

PARA LLEVAR A CABO ESTO SE PUEDE USAR UNA SOLUCION JABONOSA APLICANDOLA CON UNA PEQUEÑA BROCHA, O BIEN CON SOLUCIONES ESPECIALES EN AEROSOL PARA DETECTAR LAS MISMAS.

ES MUY IMPORTANTE USAR EN LOS EQUIPOS BLOQUEADORES DE RETROCESO DE LLAMA TANTO EN EL OXIGENO COMO EN EL ACETILENO, PARA DE ESTA MANERA EVITAR QUE EL RETROCESO DE LLAMA O DE GAS PENETREN EN EL REGULADOR O EN EL CILINDRO DE GAS.

RETROCESO DE LLAMA

LOS SOPLETES PARA PROCESOS OXIACETILENICOS PUEDEN PRESENTAR DISTINTOS DISEÑOS, SIN EMBARGO TODOS FUNCIONAN BAJO EL MISMO PRINCIPIO DE QUE AMBOS GASES SON CONDUCCIDOS HASTA ESTOS POR MANGUERAS SEPARADAS Y LA MEZCLA SE HACE BIEN SEA EN EL ADITAMENTO DE SOLDAR O EN EL ADITAMENTO DE CORTE.

EXISTEN TRES CLASES DE RETROCESO DE LLAMA :

RETROCESO MOMENTANEO

ES AQUEL EN EL QUE LA LLAMA RETROCEDE HACIA EL INTERIOR DEL SOPLETE CON UNA CREPITACION Y LA LLAMA SE APAGA Y SE VUELVE A ENCENDER EN LA PUNTA DE LA BOQUILLA.

EN EL RETROCESO MOMENTANEO ES CAUSADO POR UN DESEQUILIBRIO EN LA BOQUILLA, ES DECIR QUE LA MEZCLA SE QUEMA MAS RAPIDAMENTE DE LO QUE SALE, LAS RAZONES DE ESTO:

- LOS REGULADORES O EL EQUIPO NO ESTAN AJUSTADOS CORRECTAMENTE.

- UNA MANGUERA ESTA ESTRANGULADA O ES DE MENOR DIAMETRO.
- LA PRESION DEL GAS EN EL CILINDRO ES MUY BAJA.
- OBSTRUCCION EN LA BOQUILLA.

EN REALIDAD, EL RETROCESO MOMENTANEO ES INOFENSIVO, PERO SIRVE DE ADVERTENCIA DE QUE ALGO EN EL EQUIPO NO ESTA FUNCIONANDO CORRECTAMENTE Y PODEMOS REMEDIAR A TIEMPO EL PROBLEMA.

RETROCESO SOSTENIDO

EN EL RETROCESO LA LLAVE SE TRASLADA HACIA OTRAS Y CONTINUA QUEMANDOSE EN EL INTERIOR DEL SOPLETE, NORMALMENTE EN EL PUNTO EN DONDE SE MEZCLAN LOS GASES. AL SONIDO INICIAL DE DETONACION LE SIGUE UN SILBIDO.

CAUSAS

EL RETROCESO SOSTENIDO COMIENZA SIEMPRE CON UN RETROCESO MOMENTANEO. EL RETROCESO MOMENTANEO CALIENTA EL PUNTO DE MEZCLA DEL SOPLETE, AL MISMO TIEMPO QUE UNA ONDA DE CHOQUE DELANTE DEL FRENTE DE LA LLAMA PRESIONA EL OXIGENO Y EL ACETILENO HACIA ATRAS, AL INTERIOR DE SUS CONDUCTOS RESPECTIVOS. CUANDO LOS GASES FLUYEN UNA VEZ MAS HACIA AFUERA DESPUES DEL RETROCESO MOMENTANEO, PUEDE OCURRIR EL RETROCESO SOSTENIDO EN EL PUNTO DE MEZCLA SI LA TEMPERATURA DE LA PARED HA ALCANZADO MIENTRAS TANTO EL PUNTO DE IGNICION DE LA MEZCLA DE GAS.

MEDIDAS CORRECTIVAS

SI OCURREN RETROCESO SOSTENIDO, HABRA QUE PARARLO INMEDIATAMENTE CORTANDO EL SUMINISTRO DE GAS. SI NO, PUEDEN OCURRIR DAÑOS EN EL SOPORTE Y LO QUE ES PEOR AUN DAÑOS PERSONALES.

RETROCESO TOTAL

EL RETROCESO TOTAL SIGNIFICA QUE LA LLAMA RETROCEDE POR EL SOPLETE Y PENETRA EN UNA DE LAS MANGUERAS DE GAS CAUSANDO LA EXPLOSION DE LA MISMA, Y SI NO HAY BLOQUEADOR DE RETROCESO PUEDE CONTINUAR AL INTERIOR DEL REGULADOR Y ENTRAR EN EL CILINDRO DE GAS.

CAUSAS

LA MEZCLA DE GAS EN UNA DE LAS MANGUERAS ES UNA DE LAS CAUSAS DE RETROCESO TOTAL Y DICHA MEZCLA EN LAS MANGUERAS SE DEBE A FLUJO INVERSO, ES DECIR, QUE EL GAS A MAS ALTA PRESION FLUYE AL INTERIOR DE LA MANGUERA QUE TIENEN MENOR PRESION. SI SE PRODUCE UNA CANTIDAD SUFICIENTE DE MEZCLA EN LA MANGUERA LA EXPLOSION SERA TAN VIOLENTA QUE LA MANGUERA ESTALLARA.

MEDIDAS CORRECTIVAS

PARA IMPEDIR EL FLUJO INVERSO Y CON ELLO EL RIESGO DE RETROCESO, SE DEBEN INSTALAR VALVULAS UNIDIRECCIONALES EN LAS ENTRADAS DEL SOPLETE. SI OCURRIERA EL RETROCESO TOTAL A PESAR DE ESO, SE PUEDE IMPEDIR QUE ALCANCE LOS REGULADORES Y LOS CILINDROS MONTANDO ALGUN TIPO DE BLOQUEADOR DE RETROCESO DE LLAMA EN EL SOPLETE Y/O EN LOS REGULADORES.

SIN DUDA ALGUNA EL RETROCESO TOTAL ES EL QUE REPRESENTA MAS RIESGOS, YA QUE DE LLEGAR HASTA ADETRON DEL CILINDRO PUEDE CAUSAR UN ACCIDENTE DE CONSECUENCIAS BASTANTE CONSIDERABLES.

EN CASO DE QUE UN CILINDRO SE "TRAGUE" LA LLAMA SE DEBERA CERRAR INMEDIATAMENTE LA VALVULA DEL MISMO, YA QUE AL NO HABER FLUJO DE ACETILENO, LA DESCOMPOSICION DE ESTE SE INTERRUMPE REDUCIENDO EL RIESGO DE EXPLOSION. SI POR ALGUNA CIRCUNSTANCIA NO FUERA POSIBLE PARAR EL FUGA Y CON ELLO LA DESCOMPOSICION, SE DEBERA ENERGIAR EL ACUMULADOR AL MENOS 24 HRS., YA QUE DE HABER UNA EXPLOSION SE PODRIA PRESENTAR EN UN LAPSO DESDE UNOS CUANTOS MINUTOS HASTA 24 HRS. DESPUES.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

UNA FORMA IMPORTANTE DE EVITAR EL RETROCESO DE LA LLAMA ES MANTENIENDO EL EQUIPO EN BUENAS CONDICIONES, POR ELLO ES CONVENIENTE TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE :

- USAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO, CON LOS ACOPLAMIENTOS CORRECTOS A LA MANGUERA Y AL REGULADOR.
- CONTROLAR QUE NO HAYA FUGA DE GAS.
- NO CAMBIAR EQUIPOS DE DIFERENTES MANUFACTURAS.

YA HEMOS HABLADO DE RIESGOS POTENCIALES CUANDO SE TRABAJA CON ACETILENO Y ES POR ELLO QUE CONSIDERO CONVENIENTE MENCIONAR EL EQUIPO MISMO DE PROTECCION PERSONAL.

- CASCO DE SEGURIDAD.
- GAFAS CON PROTECCIONES LATERALES.
- ROPA PIRORETARDANTE.
- MASCARA RESPIRATORIA.
- BOTAS C/PUNTERA DE ACERO.
- GUANTES PROTECTORES (CUERO).
- CUELLO ALTO (CAMISOLA) PARA EVITAR QUE ENTREN CHISPAS.
- PROTECTORES AURICULARES.

II.- QUE HACER EN CASO DE SINIESTRO

SI DESAFORTUNADAMENTE SE PRESENTARA UN SINIESTRO, SE DEBERA PROCEDER DE LA SIGUIENTE MANERA, PARA EVITAR MAYORES PERDIDAS.

1.- EVALUACION INICIAL

HAGA UNA EVACUACION RAPIDA DEL SINIESTRO Y DETECTE SI ESTE PUEDE SER ATACADO RAPIDAMENTE Y EVITAR ASI CONSECUENCIAS MAYORES, EVALUE POSIBLES MEDIDAS A TOMAR PARA COMBATIR EL FUEGO, POSIBLES PUNTOS DESDE LOS CUALES USTED PODRIA HACER FRENTE AL SINIESTRO, Y LO MAS IMPORTANTE, EVACUE LA ZONA.

2.- LA ZONA DE RIESGO

ES IMPORTANTE SABER QUE LOS FRAGMENTOS DE UN CILINDRO DURANTE UNA EXPLOSION SE PUEDEN DISPERSAR EN UN AREA DE 300 MT. EN DIAMETRO. EN UNA EXPLOSION DE UN ACUMULADOR LOS PRIMEROS 30 MTS. DE DIAMETRO SE CONSIDERAN MORTALES Y LOS SUBSECUENTES SON CONSIDERADOS DE ALTO RIESGO.

3.- PROTECCION SEGURA EN EXPLOSIONES DE ACUMULADORES

A CIENCIA CIERTA NO ES POSIBLE ESPECIFICAR EXACTAMENTE QUE SE PUEDE CONSIDERAR COMO PROTECCION SEGURA, PERO SI PODEMOS MENCIONAR DOS PUNTOS QUE SE DEBEN TOMAR EN CONSIDERACION.

A) CUANDO UN CILINDRO EXPLOTA POR SOBRE PRESION
CUANDO UN CILINDRO EXPLOTA POR SOBREPRESION, NO HABRA FRAGMENTOS, DE TAL SUERTE QUE UNA PARED DE LADRILLO SE PUEDE CONSIDERAR COMO UNA PROTECCION ACEPTABLE, Y SI SE CUENTA CON MUROS DE CONCRETO REFORZADOS LA PROTECCION PUEDE CONSIDERARSE MEJOR AUN.

B) EFECTO DE FRAGMENTOS
SI LA EXPLOSION ES POR INCENDIO, SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE HABRA FRAGMENTOS DE CILINDROS VOLANDO A GRAN VELOCIDAD, DE TAL SUERTE QUE CONSTRUCCIONES LIGERAS NO OFRECEN NINGUNA SEGURIDAD, SOLAMENTE PAREDES DE CONCRETO REFORZADO PROVEERAN CIERTA SEGURIDAD.

SI EL ACETILENO ESCAPARA Y PRODUJERA UNA MEZCLA EXPLOSIVA DENTRO DE UN EDIFICIO, LA SITUACION DE RIESGO ES CONSIDERABLEMENTE MAS PELIGROSA QUE CUANDO UN CILINDRO EXPLOTA COMO RESULTADO DE UNA IGNICION DE GAS DIRECTA, YA QUE UNA IGNICION DEL GAS DENTRO DEL EDIFICIO PODRIA ACABAR EN EL COLAPSO DE ESTE.

4.- ENFRIAMIENTO A CHORRO

SI NO SE CUENTA CON ALGUNA PROTECCION SEGURA PARA EL PERSONAL QUE ESTA ATACANDO EL SINIESTRO, SE PUEDEN TOMAR LAS SIGUIENTES MEDIDAS :

- A) ADAPTE UNA POSICION BAJA, PEGADA AL SUELO, CUBRIENDOSE CON LO QUE LE OFREZCA EL LUGAR.
- B) UNA MAQUINARIA PESADA O UN CONTENEDOR DE AGUA O ARENA PODRIAN OFRECER BUENA PROTECCION TEMPORAL.
- C) EN CASO DE NO EXISTIR NADA EVALUE LA POSIBILIDAD DE DEJAR ALGUNA MANGUERA FIJA APUNTANDO AL LUGAR DEL SINIESTRO.

5.- CILINDROS DE GAS DENTRO DE UN EDIFICIO

LOS CILINDROS QUE EXPLOTAN DENTRO DE UN EDIFICIO CONSTITUYEN UN SERIO PELIGRO PARA LAS PERSONAS QUE HABITAN LOS ALREDEDORES, YA QUE SE PODRIA DESENCADENAR UN SIN NUMERO DE SITUACIONES DIFERENTES.

- A) UN CILINDRO QUE EXPLOTA EN EDIFICIOS PEQUEÑOS ES MAS PELIGROSO QUE UNO QUE EXPLOTA EN UN EDIFICIO MAYOR.
- B) NO SE DEBE EXTINGUIR EL FUEGO QUE SALE DE UN CILINDRO, SE DEBERA PROCURAR ENFRIAR EL CILINDRO PARA EVITAR EL SOBREALEMENTAMIENTO DEL MISMO Y ASI EVITAR LA EXPLOSION.
- C) NO SE DEBE DESCARTAR EL RIESGO DE FRAGMENTOS POR EXPLOSION.

6.- TIEMPO DE ENFRIAMIENTO

INICIALMENTE EL ENFRIAMIENTO DEBE CONTINUAR HASTA QUE NO SALGA VAPOR CUANDO SE RETIRA EL CHORRO DE AGUA DEL CILINDRO Y HASTA QUE EL CILINDRO PERMANEZCA HUMEDO.

DESPUES DE ESTO:
CONTINUAR ENFRIANDO POR 30 MIN.

TRAS ESTO:
SEGUIR ROCIANDO POR OTROS 30 MIN. CON INTERVALOS DE APROXIMADAMENTE 10 MIN., PARA ASEGURARSE DE QUE NO AUMENTE LA TEMPERATURA DENTRO DEL CILINDRO.

SOLO HASTA HABER TOMADO ESTAS MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL ENFRIAMIENTO SERA POSIBLE ACERCARSE PARA REVISAR SI AUN HAY FUGAS EN EL CILINDRO.

7.- RIESGOS ESPECIALES CUANDO UN CILINDRO DE GAS TIENE FUGA

SI SE SUSPECHA DE LA DESCOMPOSICION DEL GAS, UNA FUGA AUMENTA CONSIDERABLEMENTE EL PELIGRO DE EXPLOSION. PARA AVERIGUAR SI HAY FUGA SE DEBE SEGUIR EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO.

1.- SE DEBE LLEVAR A CABO UN ENFRIAMIENTO DEL CILINDRO DE ACUERDO A LAS REGLAS ESPECIFICADAS EN EL PUNTO ANTERIOR.

2.- DESPUES DE ESTO SE DEBE APROXIMAR AL CILINDRO Y REVISAR LA TEMPERATURA Y SI HAY O NO FUGA.

3.- SI HAY FUGA LA VALVULA SE DEBE CERRAR INMEDIATAMENTE, DE SER POSIBLE.

4.- SI LA VALVULA DEL CILINDRO NO PUEDE SER CERRADA PARA DETENER LA FUGA COMPLETAMENTE, EL CILINDRO DEBE SER CONSIDERADO PELIGROSO Y SE DEBE DEJAR DONDE ESTA, CON ENFRIAMIENTO DE AGUA POR 24 HRS. PREFERENTEMENTE.

8.- PERIODO DE SEGURIDAD DURANTE EL CUAL UN CILINDRO DE GAS ESTA EN PELIGRO DE EXPLOTAR

SI UN CILINDRO DE GAS DE ACETILENO QUE HA SIDO EXPUESTO AL CALOR ES ENFRIADO POR UN PERIODO DE 24 HRS., SE LE PUEDE CONSIDERAR SEGURO.

9.- INTERRUPCION EN EL ENFRIAMIENTO DE UN CILINDRO QUE NO TIENE FUGA

CUALQUIER INTERRUPCION EN EL ENFRIAMIENTO SE DEBE HACER SOLO PARA REVISAR LA TEMPERATURA DEL CILINDRO O PARA MOVER EL CILINDRO BREVEMENTE, COMO PARA INTRODUCIRLO EN UN RECIPIENTE DE AGUA PARA SU TRASLADO, ESTO SE DEBE LLEVAR A CABO EN UN TIEMPO NO MAYOR A 10 MIN., LAPSO DURANTE EL CUAL NO HAY PELIGRO DE QUE SE ELEVE LA TEMPERATURA.

10.- REVISAR DESCOMPOSICION

LA VALVULA NO DEBE SER ABIERTA PARA VER SI HAY O NO DESCOMPOSICION DE GAS. ABRIR LA VALVULA AUMENTA EL RIESGO DE UNA REACCION MAS RAPIDA EN UN CILINDRO DE ACETILENO.

11.- GRUPOS DE CILINDROS DE GAS

YA QUE LOS CILINDROS EN GRUPO ESTAN CERCA UNOS DE OTROS NO SE PUEDE GARANTIZAR UN ENFRIAMIENTO EFECTIVO CON AGUA. LOS CILINDROS DE GAS EN GRUPO DONDE SE SOSPECHA DE DESCOMPOSICION SE DEBE CONSIDERAR EN PELIGRO DE EXPLOSION.

SE DEBEN TOMAR LAS SIGUIENTES ACCIONES :

- 1) ACOMODAR UN CHORRO FIJO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO.
- 2) ACORDONAR EL AREA.
- 3) MANTENER EL AREA ACORDONADA POR 24 HRS.

12.- AREAS DE RIESGO PARA CILINDROS INMERSOS EN AGUA.

SI LOS CILINDROS DE ACETILENO SON INMERSOS EN AGUA EN UN MUELLE O LUGAR SIMILAR, EL ENFRIAMIENTO ES TAN EFECTIVO QUE NO HAY RIESGO ALGUNO DE EXPLOSION SIEMPRE Y CUANDO NO HAYA FUGA DE GAS DESPUES DEL ENFRIAMIENTO INICIAL.

COMO UNA MEDIDA DE SEGURIDAD EXTRA, UN AREA DE 50 MTS. ALREDEDOR DEL SITIO DEBE PERMANECER CERRADA.

13.- DISPARANDO A CILINDROS DE ACETILENO

EL PERIODO DE 24 HRS. SE PUEDE ACORTAR CONSIDERABLEMENTE EN INSTANCIAS ESPECIALES SI EL CILINDRO ES PERFORADO POR UN DISPARO, UN POLICIA U OTRA PERSONA CALIFICADA PUEDE HACER EL DISPARO SIN RIESGO DE QUE ESTE EXPLOTE.

14.- CILINDROS DE GAS EN FUEGO

UN ACUMULADOR QUE HA ESTADO EXPUESTO A FUEGO DIRECTO O INDIRECTAMENTE, DEBERA SER DESECHADO POR SEGURIDAD.

CAPITULO V

CONCLUSIONES :

HEMOS HABLADO MUCHO ACERCA DE LA IMPORTANCIA DE CONSIDERAR LA SEGURIDAD COMO ALGO PRIMORDIAL POR UNA SOLA RAZON, EVITAR ACCIDENTES FATALES.

LA ANTERIOR RECOPIACION DE DATOS, HA SIDO CON EL FIN DE DAR A CONOCER LAS REGLAS BASICAS PARA EL MANEJO SEGURO DE ACUMULADORES DE ACETILENO, SE HA PROCURADO PRESENTAR LA INFORMACION MAS COMPLETA POSIBLE, TRATANDO SIEMPRE DE SER LO MAS PRACTICO Y EXPLICITO, DE TAL MANERA QUE DICHA INFORMACION SEA DE UTILIDAD PARA EL USUARIO.

LA CONCLUSION MAS IMPORTANTE A LA QUE PODEMOS LLEGAR ES LA SIGUIENTE: TODOS LOS GASES SON SEGUROS SI SE MANEJAN CORRECTAMENTE, PERO ES IMPORTANTE TENER EN CUENTA QUE EL EXCESO DE CONFIANZA PUEDE SER FATAL NO SOLO PARA EL USUARIO, SINO TAMBIEN PARA PERSONAS AJENAS AL PROCESO.

RECUERDE QUE ES SU VIDA LA QUE PUEDE ESTAR EN PELIGRO. USTED DECIDE SU SEGURIDAD.

PARA CERRAR ESTE TRABAJO ME GUSTARIA PRESENTAR LA SIGUIENTE REFLECCION :

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

SOY UN GIGANTE DORMIDO *

SOY UN CILINDRO DE GAS COMPRIMIDO.

PESO 70 KILOGRAMOS, CUANDO ESTOY LLENO ESTOY PRESURIZADO A 2.200 LB/IN² O 155 KG/CM². MIS PAREDES TIENEN UN ESPESOR DE 6.3 MM. MI ALTURA, TOMADA DESDE EL PISO ES DE 1.45 M. TENGO UN DIAMETRO DE 23 CM.

USO UNA "CAPERUZA" CUANDO NO ESTOY EN SERVICIO CUANDO ESTOY TRABAJANDO O FUNCIONANDO USO VALVULAS MEDIDORES Y MANGUERAS ESTOY PINTADO CON BANDAS DE COLORES PARA INDICAR LA FUNCION QUE DESEMPEÑO. TRANSFORMO PILAS DE DIVERSOS MATERIALES EN BARCOS RELUCIENTES - CUANDO SE ME USA ADECUADAMENTE. TRANSFORMO BARCOS RELUCIENTES EN PILAS DE DIVERSOS MATERIALES, CUANDO SE ME PERMITE QUE DESATE MI FURIA.

SOY CRUEL Y MORTAL EN LAS MANOS DEL DESCUIDADO O DEL INADECUADAMENTE ENTRENADO. MUY FRECUENTEMENTE SE ME DEJA PARADO SOBRE MI PEQUEÑA BASE Y SIN MI "CAPERUZA", POR UN TRABAJADOR QUE NO PIENSA. ASI PUEDO VOLCARMEME MUY FACILMENTE, Y MI VALVULA DESNUDA ROMPERSE, LIBERANDOSE VIOLENTAMENTE TODA MI FUERZA A TRAVES DE UNA ABERTURA LA CUAL NO ES MAYOR QUE LA PUNTA DE UN LAPIZ.

ESTOY MUY ORGULLOSO DE MIS CAPACIDADES; A CONTINUACION, LISTO ALGUNAS : ES CONOCIDO QUE PUEDO DESPLAZARME, MAS VELOZMENTE QUE UN AUTO DEPORTIVO. PUEDO ABRIRME PASO A TRAVES DE PAREDES DE LADRILLO CON LA MAS GRANDE FACILIDAD. PUEDO VOLAR POR EL AIRE Y ALCANZAR DISTANCIAS DE 800 METROS O MAS. GIRANDO, REBOTANDO, ROMPIENDO Y CORTANDO A TRAVES DE LO QUE ME ENCUENTRE EN MI CAMINO. BURLANDOME DE LOS DEBILES ESPUEZOS DEL CUERPO HUMANO, HUESO Y MUSCULOS, PARA ALTERAR MI ERRATICA TRAYECTORIA. PUEDO, BAJO CIERTAS CONDICIONES, ROMPER O EXPLOTAR COMO SEGURAMENTE LO HAS LEIDO EN LOS PERIODICOS.

* ACA, MANUAL DE SEGURIDAD, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO 1982.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGA, ACETYLENE CYLINDER CHARGING AND DISCHARGING-THEORY AND PRACTICE, AGA, LIDINGO, SWEDEN, 1987.
- 2.- AGA, MANUAL DE SEGURIDAD, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO 1982.
- 3.- COTE, ARTHUR E. (EDITOR), FIRE PROTECTION HANDBOOK, 17TH EDITION, EDITED BY NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION; QUINAY, MASSACHUSETTS, USA, 1991.
- 4.- CURSO DE ACETILENO, PRINCIPIOS DE PRODUCCION DE ACETILENO, AGA MEXICO 1993.
- 5.- DENTON, D. KEITH, SEGURIDAD INDUSTRIAL, ADMINISTRACION Y METODOS. EDITORIAL MC GRAW-HILL, MEXICO, 1988.
- 6.- HANDBOOK OF COMPRESSED GASES.- THIRD EDITION, EDITED BY COMPRESSED GAS ASSOCIATION, INC., VAN NOSTRAND REINHOLD ENGLEWOOD, CALIF., U.S.A., 1990.
- 7.- KERSTI AHLBERG (EDITOR) AGA GAS HANDBOOK, ALMQUIST & WIKSELL TRYCKERI AB, UPPSALA 1985.
- 8.- LLANES, LUIS EDGARDO, SEGURIDAD INDUSTRIAL, GUIA PRACTICA. EDITORIAL PAX MEXICO. MEXICO, D.F., 1994.
- 9.- MEYER, EUGENE; CHEMISTRY OF HAZARDOUS MATERIALS, 2ND EDITION. PRENTICE-HALL BUILDING, NEW JERSEY, U.S.A., 1989.
- 10.- PERRY, R AND GREEN, D (EDITORS); PERRY'S CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK SIXTH EDITION, MC GRAW-HILL, 1984.
- 11.- SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, MEXICO, D.F., 1978.