

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO



**“REEMPLAZO DE PLATOS E INTERNOS DE LA
COLUMNA DE DESTILACIÓN DE LA
REFINERÍA MAPLE”**

TITULACION POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL:

DE INGENIERO PETROQUIMICO

RAPHAEL ULYSES MARTINEZ OCAÑA

PROMOCIÓN 1996 - 0

LIMA – PERU

INDICE

TITULO	PAG
1. GENERALIDADES.	1
2. OBJETIVO.	1
3. DESCRIPCION DE LA OPERACION.	1
4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA DESARROLLAR EL PROYECTO.	2
5. EVALUACION PRELIMINAR DEL PROYECTO	2
5.1 EVALUACION TECNICA PRELIMINAR	2
5.2 EVALUACION ECONOMICA PRELIMINAR	3
6. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL TRABAJO	3
7. DESARROLLO Y EJECUCION DEL PROYECTO	3
7.1 REMPLAZO DE PLATOS E INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	3
7.2 INSTALACION DE RECUBRIMIENTO DE MONEL EN EL TOPE DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	4
7.2.1 Adquisición de Materiales.	4
7.2.2 Trabajos de Gabinete.	4
7.2.3 Trabajos Preliminares.	4
7.2.4 Trabajos de Campo.	4
7.2.5 Control de Calidad de los trabajos.	5
7.2.5.1 Inspección Previa - Lima.	5
7.2.5.2 Inspección durante la ejecución - Pucallpa.	6
7.2.5.3 Equipos a utilizados.	6
8. EVALUACION FINAL DEL PROYECTO	7
8.1 EVALUACION TECNICA FINAL	7
8.2 EVALUACION ECONOMICA FINAL	7
9. CONCLUSION.	7
ANEXO I	8
➤ CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA: CRUDO MAQUIA, CRUDO AGUA CALIENTE Y GASOLINA NATURAL.	9
➤ DIAGRAMA DE FLUJO EN OPERACION PETROLEO CRUDO.	10
➤ BALANCE TERMICO EN OPERACION PETROLEO CRUDO.	11
➤ DIAGRAMA DE FLUJO EN OPERACION GASOLINA NATURAL.	12
➤ BALANCE TERMICO EN OPERACION GASOLINA NATURAL.	13
ANEXO II	14

INDICE

TITULO	PAG
➤ EVALUACION ECONOMICA PRELIMINAR DEL PROYECTO	15
ANEXO III	16
➤ PLANO DE LA COLUMNA DE DESTILACION DE LA REFINERIA MAPLE.	17
➤ PLANO DE LOS NUEVOS PLATOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	18-31
➤ CUADRO N°1 CON LA PRINCIPALES MODIFICACIONES EN LOS INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	32
ANEXO IV	33
➤ CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA PARADA DE PLANTA – MAYO 2,004	34
ANEXO V	35
➤ HOJA TECNICA DE LAS PLANCHAS DE MONEL.	36-47
➤ HOJA TECNICA DEL ELECTRODO DE SOLDADURA MONEL-MONEL / MONEL-ACERO AL CARBONO.	48-50
ANEXO VI	51
➤ PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE LINING EN EL TOPE DE LA COLUMNA DE DESTILACION	52-60
ANEXO VII	61
➤ PLANO DE DISTRIBUCION DE LOS SEGMENTOS DEL DOMO DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	62
➤ PLANO DE DISTRIBUCION DE LOS SEGMENTOS DEL CILINDRO DE LA COLUMNA DE DESTILACION.	63
ANEXO VIII	64
➤ CALIDADES MENSUALES PROMEDIO DE LOS PRODUCTOS MAPLE EN OPERACION PETROLEO CRUDO.	65-68
ANEXO IX	69
➤ CUADRO N°2. RENDIMIENTOS Y GANANCIAS LUEGO DE IMPLEMENTADO EL PROYECTO.	70
ANEXO X	71
➤ MATERIAL FOTOGRAFICO	72-79

PROYECTO REEMPLAZO DE PLATOS E INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION DE LA REFINERIA MAPLE

1. GENERALIDADES.

La Refinería Maple fue diseñada por la Firma SINCLAIR INTERNATIONAL OIL COMPANY y construida por la CIA. THE LITWIN ENGINEERING CORPORATION en el año 1,966 para la empresa privada GANSO AZUL.

Esta Refinería inició sus operaciones el 11 de Setiembre de 1,966, es del tipo "Paquete" montada sobre patines y consta de una Unidad de Destilación Primaria cuya capacidad de diseño fue de 2,500 BPD.

En el año 1,989 luego de modificaciones en el Tren de Precalentamiento de Carga y el Horno de Proceso, se logró incrementar su capacidad de procesamiento a 3,250 BPD.

A partir del año 1,994 y por un período de 20 años THE MAPLE GAS CORPORATION se hará cargo de las operaciones de la Refinería; de acuerdo al contrato de alquiler realizado con PETROPERU.

2. OBJETIVO.

El objetivo del Proyecto es obtener un mayor rendimiento de Diesel-2 a expensas del Residual-5 cuando se procesa Petróleo Crudo y de la misma forma mejorar la rectificación de los demás productos dentro de la Columna de Destilación, con lo cual se estaría consiguiendo incrementar la Rentabilidad y la Eficiencia Operativa de la Refinería. Este objetivo se logrará aplicando las recomendaciones descritas en el punto 6 de este informe.

3. DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN.

La Refinería se encuentra ubicada en la Selva Central del país en la ciudad de Pucallpa, Región Ucayali. La Refinería cuenta con una Unidad de Destilación Primaria y otras Unidades Auxiliares que permiten su operación satisfactoria; entre estas unidades de apoyo, contamos:

- a. Servicios Auxiliares: Producción de vapor, Aire para instrumentos, Generación Eléctrica y Sistema de Agua de Enfriamiento.
- b. Embarcadero Pucallpillo para las operaciones de descarga de Petróleo Crudo y/o embarque de Naftoil Premium.
- c. Unidades de Tratamiento de Gasolina Base y Turbo A-1.

Esta Unidad de Destilación fue originalmente diseñada para procesar 2,500 BPD de Petróleo Crudo; con las modificaciones efectuadas, actualmente la planta opera continuamente procesando las siguientes materias primas en forma independiente, así tenemos:

- Petróleo Crudo de los campos de Producción Agua Caliente y Maquía (3,400 BPD) – 4 días al mes en dos (02) períodos. Ver la Calidad del Crudo Maquía / Crudo Agua Caliente, Diagrama de Flujo REF-M-TEC-012-A4 y Balance Térmico en el Anexo I.

- Gasolina Natural proveniente de la Planta de Fraccionamiento (3,250 BPD) – 26.4 días al mes en dos (02) períodos. Ver la Calidad de la Gasolina Natural, Diagrama de Flujo REFM-TEC-011-A4 y Balance Térmico en el Anexo I.

Ambas materias primas son almacenadas independientemente en sus tanques a temperatura ambiente y a presión atmosférica, luego son alimentados a la Unidad a través del circuito de intercambiadores de calor y el horno lo que permiten incrementar su temperatura requerida para alcanzar un 60-70% de porcentaje de vaporización, para ingresar a la Columna de Destilación donde la materia prima se fracciona en los siguientes cortes:

PRODUCTOS OBTENIDOS INDEPENDIENTEMENTE DE CADA MATERIA PRIMA	
GASOLINA NATURAL	PETROLEO CRUDO
Gasolina Base	Gasolina Base
Nafta Liviana	Nafta Pesada
Nafta Pesada	Turbo A1
Kerosene	Diesel 2
Diesel 2	Residual 5

4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA DESARROLLAR EL PROYECTO.

En la etapa preliminar se presentaron las siguientes alternativas de solución:

- Instalación de empaques estructurados en el interior de la Columna de Destilación.
- Reemplazo de los Platos e Internos de la Columna de Destilación.

Se optó por la segunda alternativa debido principalmente a que la primera alternativa representaba una inversión mucho mayor (120% adicional aproximadamente).

5. EVALUACION PRELIMINAR DEL PROYECTO

El Proyecto ha sido evaluado desde el punto de vista Técnico y Económico, así tenemos:

5.1 EVALUACION TECNICA PRELIMINAR

Con el reemplazo de los platos e internos en la Columna de Destilación de la Refinería se logrará segregar al "pool" de Diesel-2 el 5% del volumen de Residual-5 procesado en Operación Petróleo Crudo, adicionalmente, se logrará mejorar la calidad final de nuestro Diesel-2 (75% Diesel-2 de Gasolina Natural y 25% de Diesel-2 de Crudo, porcentaje en volumen); esto se verá reflejado en el incremento de la temperatura de 90% de la destilación y viscosidad del Diesel-2. Adicionalmente se mejorará la rectificación de los demás cortes de la Columna de Destilación.

5.2 EVALUACION ECONOMICA PRELIMINAR

Actualmente la Refinería Maple produce un promedio de 4,195 Bls por mes de Residual-5 en Operación Petróleo Crudo; la rectificación de este Residual-5 se mejorará con el reemplazo de los platos e internos (nuevo diseño) en la Columna de Destilación entre los platos N°s 2 y 3, con lo cual se estaría segregando al "pool" de Diesel-2 un promedio de 210 Bls por mes. La implementación de este Proyecto permitirá obtener un ingreso adicional de 80,808 US\$/año, consiguiéndose recuperar la inversión en un lapso de **2,0 años**. En el Anexo II se muestra los detalles de la evaluación económica preliminar del Proyecto.

6. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL TRABAJO

Para la implementación del Proyecto, Maple Gas ha utilizado la tecnología desarrollada por la Compañía Americana Koch – Glitsch; quienes evaluaron nuestra materia prima y condiciones de operación iniciales y luego de efectuar los estudios y simulaciones correspondientes, recomendaron las siguientes mejoras:

1. Modificación y reemplazo de tubo difusor de vapor de despojamiento en el fondo de la columna, debajo del plato N°1.
2. Instalación de deflector en la línea de ingreso de carga en la columna de destilación.
3. Reemplazo de los platos N°1 al N°32 de la Columna de Destilación: Los platos del N°1 al N°29 serán de la misma aleación de acero al carbono y los platos superiores N°30, 31 y 32 serán de una aleación de Monel.
4. Instalación de un recubrimiento de Monel en la parte superior de la columna de destilación, a partir del plato N°30. Lo cual dará mayor protección y flexibilidad a la Columna de Destilación para procesar nuestro y otros Petróleos Crudos.

En el Anexo III se adjuntan los planos de la Columna de Destilación de la Refinería Maple, Planos de los Nuevos Platos y Cuadro N°1 con las principales modificaciones realizadas en los internos de la Columna de Destilación.

7. DESARROLLO Y EJECUCION DEL PROYECTO

Para implementar las mejoras recomendadas por la Compañía Koch – Glitsch en nuestra Columna de Destilación se programó una Parada de Planta, la cual se planificó para iniciar el 03 de Mayo del 2,004 y tendría una duración de siete (07) días, en el Anexo IV adjuntamos copia del Cronograma de Trabajo y distribución del Recurso Humano. Para un mejor desarrollo de los trabajos se distribuyeron de la siguiente forma:

7.1 REMPLAZO DE PLATOS E INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.

Estos trabajos fueron realizados exclusivamente con personal de la Refinería Maple; para lo cual se entrenó días previos a la Parada de Planta a dos grupos de técnicos para poder realizar las labores de armado y desarmado de todos los componentes de los nuevos platos.

Durante la ejecución de estos trabajos no se presentaron dificultades mayores, la única demora fue al momento de colocar los últimos platos (29, 30, 31 y 32) ya que se tuvieron que realizar una vez que se culminó la instalación del Lining de MONEL.

7.2 INSTALACION DE RECUBRIMIENTO DE MONEL EN EL TOPE DE LA COLUMNA DE DESTILACION.

Estos trabajos fueron realizados por una compañía de servicios especializada, la cual fue seleccionada por presentar la mejor oferta técnica y económica.

La opción de corte y retiro del casquete superior de la Columna de Destilación para realizar los trabajos a nivel del suelo, fue descartado por limitaciones de área y debido a que no se garantizaba la asistencia de personal técnico calificado para llevar a cabo esta labor.

A continuación detallamos los trabajos ejecutados:

7.2.1 Adquisición de Materiales.

Maple Gas adquirió los materiales importados directamente de fábrica.

- LINING: Plancha de MONEL 400 –ASME SB 127 , de 3 pies x 4 pies x 2 mm de espesor.
- SOLDADURA: Electrodo para soldar MONEL-MONEL y MONEL-ACERO AL CARBONO de acuerdo a norma AWS.

En el Anexo V se adjuntan las hojas técnicas de estos materiales.

7.2.2 Trabajos de Gabinete.

Elaboración de planos y Procedimientos de instalación de Lining. En el Anexo VI se adjunta el procedimiento de trabajo seguido. La metodología, el procedimiento y los trabajos de soldadura fueron ejecutados por soldadores homologados y personal con experiencia comprobada en este tipo de trabajos.

En el Anexo VII se adjunta los planos de los segmentos rolados de Monel.

7.2.3 Trabajos Preliminares.

Segmentado y rolado de las planchas de MONEL de acuerdo a planos y procedimientos presentados.

7.2.4 Trabajos de Campo.

Los trabajos de campo deben considerar:

- Instalación de tres (03) nuevos anillos soporte de MONEL para fijación de los nuevos platos de MONEL N° 30, 31 y 32. Los anillos y platos fueron suministrados e instalados por personal de Maple Gas.
- Soldeo de segmentos de planchas roladas de MONEL en la superficie interna de los espacios comprendidos entre platos 30-31, 31-32, 32- costura de unión con cabezal torisférico y la superficie interna del cabezal torisférico superior.

- Se efectuó la instalación de Lining en las boquillas de la Columna de Destilación (intersección de cuello y brida), así tenemos: **B** – Salida de Gasolina 8"φ x 150 psi, **C** – Ingreso Reflujo de Tope 3" φ x150 psi, **P** – Manhole Superior 18" φ x 150 psi, **R** – Drenaje de Agua 2" φ x 150 psi. En el Anexo II se adjunta plano referencial de diseño y construcción de la Columna de Destilación T-101: LITWIN ENGINEERING COMPANY, donde se detalla la ubicación de las boquillas.

Los trabajos propios de Parada de Planta iniciaron el día lunes 03 de mayo del 2,004. Durante la Parada de Planta se presentaron algunos retrasos debido a labores no consideradas en el Programa Original, así tenemos:

- Durante los días 04 y 05 de mayo del 2,004 se presentaron lluvias de regular intensidad lo cual dificultó el normal desarrollo de las actividades en campo.
- Retrazo de un día debido a que el contratista efectuó por equivocación el corte del segmento de tubería de 8" φ que ingresa al tope de la columna; por lo que fue necesario instalar y soldar una plancha de refuerzo exterior a la columna para cumplir con el Código ASME Sección VIII-División I, Partes UG-37, UG-40 y UW-16 referidas específicamente a conexiones a recipientes a presión, teniendo en cuenta que la columna presenta un aislamiento térmico de asbesto encapsulado y antes debía realizarse el retiro de la misma.

Debido a lo anterior expuesto se produjo una desviación de de dos (02) días adicionales a nuestro programa inicial de Parada de Planta.

7.2.5 Control de Calidad de los trabajos.

Maple Gas designó un Inspector de la Compañía INSPECTRA quién se encargó del cumplimiento de control de calidad del trabajo desarrollado, para lo cual se basó en los Métodos y Normas Vigentes tales como la ASTM, AWS y otras.

A continuación describimos el alcance del servicio de Inspección y Control de Calidad para la instalación de Lining y Platos de Monel de la Columna de Destilación:

7.2.5.1 Inspección Previa - Lima.

Se efectuó los siguientes trabajos:

- Verificación de la calidad de los materiales adquiridos por Maple. Esta labor se efectuó entre el 30 de abril y 02 de mayo del 2,004, encontrándose conforme los materiales recibidos.
- Inspección física, dimensional y estado mecánico del suministro.

8. EVALUACION FINAL DEL PROYECTO

Luego de ejecutado el Proyecto, mostramos los siguientes resultados técnicos y económicos:

8.1 EVALUACION TECNICA FINAL

Una vez que se implementó el Proyecto de Reemplazo de Platos e Internos de la Columna de Destilación se ha logrado mejorar la rectificación y en consecuencia la calidad de los productos; así tenemos:

Diesel – 2:

- Incrementó su rendimiento de 31.60% a 32.79%.
- Incrementó su viscosidad de 4.0 a 4.7 cSt @ 37.8°C.
- Incrementó su Punto Final de Ebullición de 384°C a 389°C.

Residual-5:

- Incrementó su viscosidad de 52.7 a 63.1 cSt @ 50°C.
- Incrementó su Punto de Inflamación de 139 a 165°C.

Turbo A-1:

- Incrementó su rendimiento de 21.68% a 24.51%.

En el Anexo VIII se muestran las Calidades Mensuales Promedios de los Productos antes y después de las mejoras realizadas.

8.2 EVALUACION ECONOMICA FINAL

Una vez que se implementó el Proyecto de Reemplazo de Platos e Internos de la Columna de Destilación se ha logrado mejorar la rectificación de los productos, en especial los cortes de Diesel-2 y turbo A-1 cuyos rendimientos se incrementaron en un 3,77% y 13.05% respectivamente. En el Cuadro N°2 del Anexo IX se muestran los rendimientos obtenidos y una ganancia de 124,000 US\$ por año aproximadamente; superando notablemente las cifras preliminares (80,808 US\$/a).

9. CONCLUSION.

Luego de analizar los resultados técnicos y económicos finales, concluimos que la implementación del Proyecto de Reemplazo de Platos e Internos de la Columna de Destilación de la Refinería Maple ha superado notablemente los objetivos trazados al inicio del proyecto, demostrándose el buen nivel de preparación del personal técnico que llevó a cabo dicho proyecto.

ANEXO I

- CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA: CRUDO MAQUIA, CRUDO AGUA CALIENTE Y GASOLINA NATURAL.
- DIAGRAMA DE FLUJO EN OPERACION PETROLEO CRUDO.
- BALANCE TERMICO EN OPERACION PETROLEO CRUDO.
- DIAGRAMA DE FLUJO EN OPERACIÓN GASOLINA NATURAL.
- BALANCE TERMICO EN OPERACION GASOLINA NATURAL.

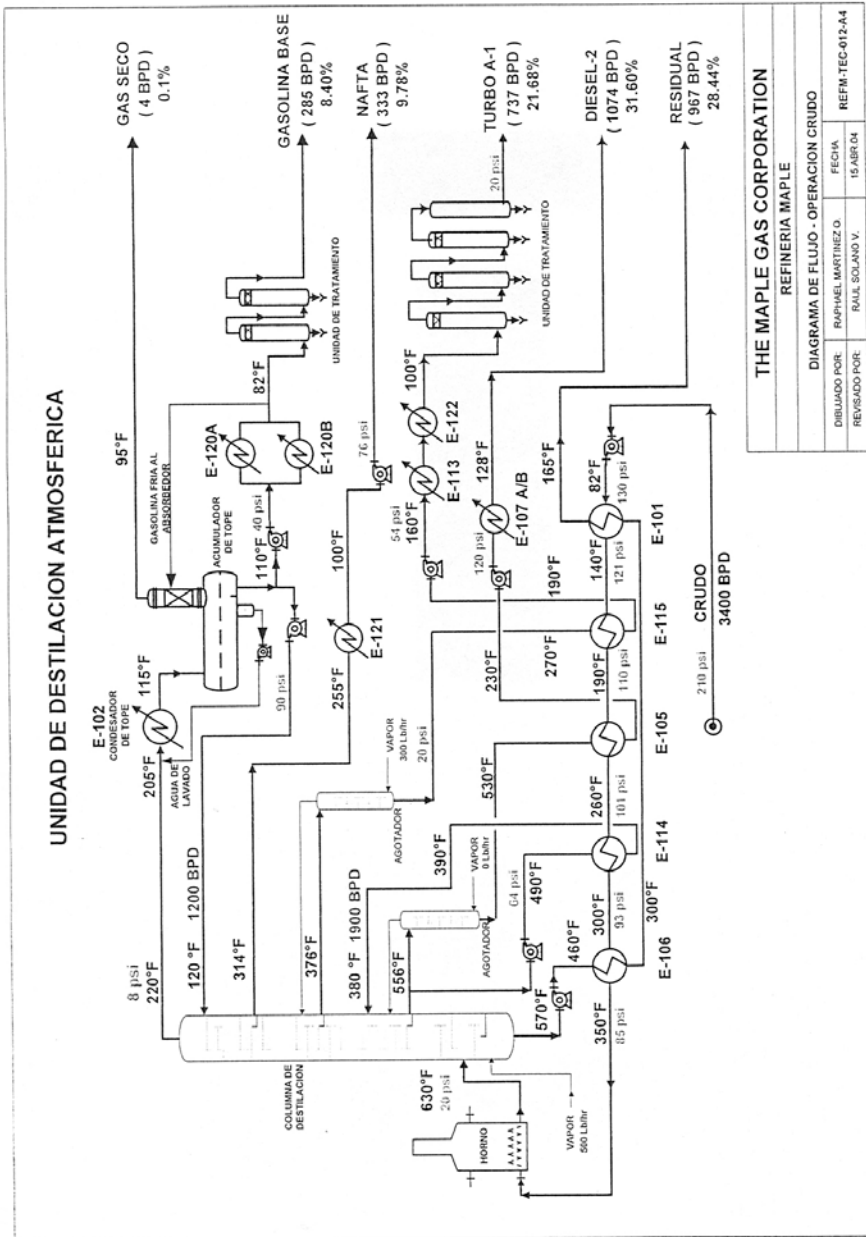
**THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU**

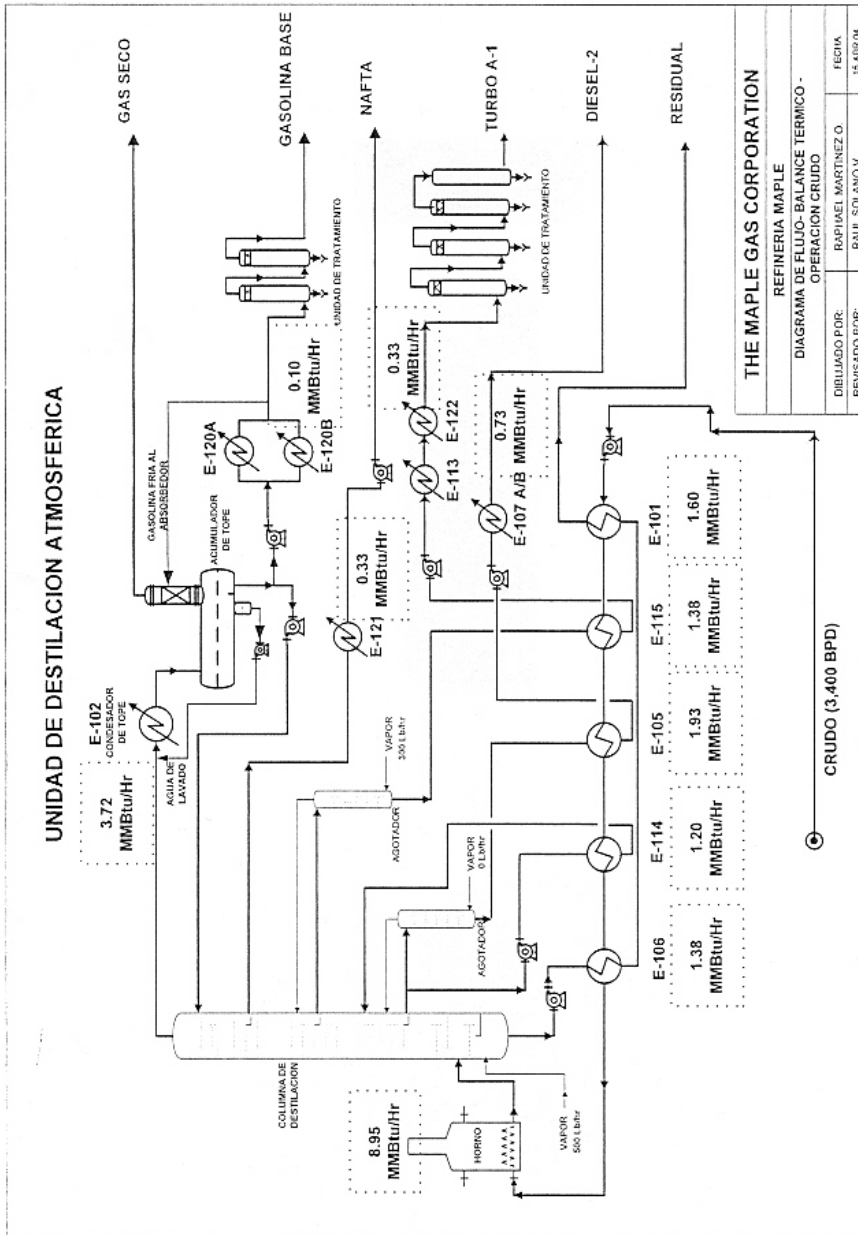
SUCURSAL PERUANA

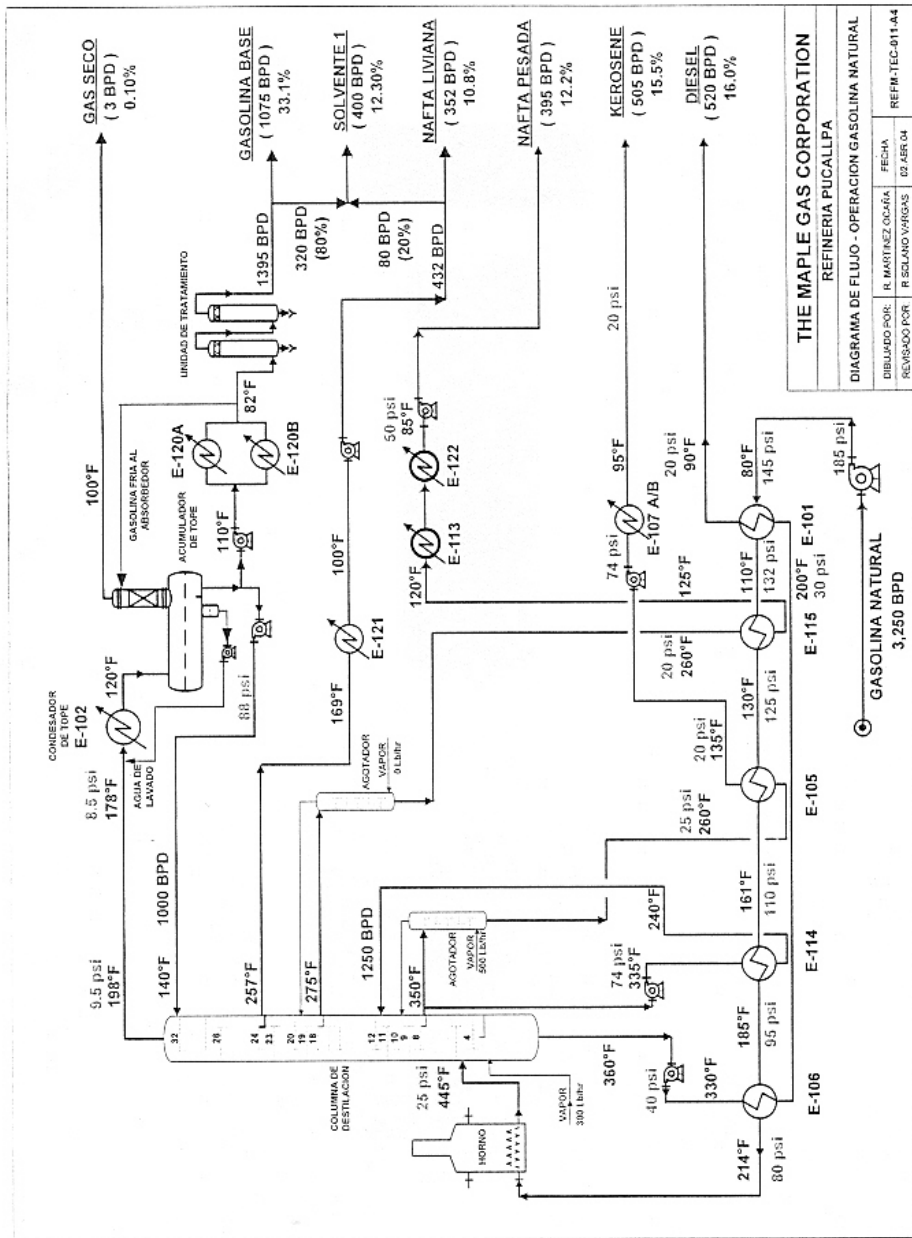
LABORATORIO PUCALLPA

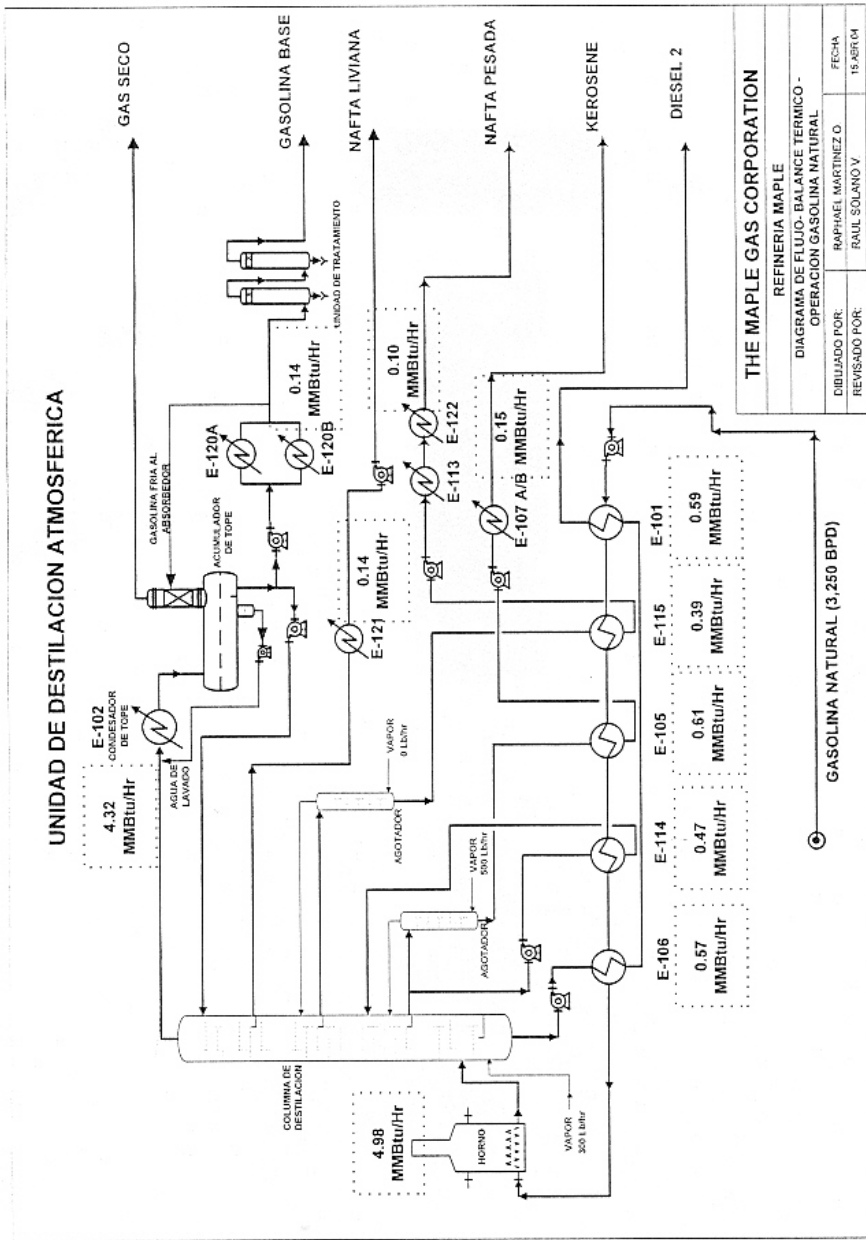
MUESTRA A ANALIZAR	MATERIA PRIMA		
	GASOLINA NATURAL	CRUDO AGUA CALIENTE	CRUDO MAQUIA
ENSAYOS	RESULTADOS		
Gravedad API a 15.6°C	63.4	42.0	37.9
Sales, PTB	-	0.45	0.16
BSW, %Vol	-	0.15	0.10
Destilación, °C			
Punto Inicial	43	86	103
5%	54	115	138
10%	62	132	162
20%	75	137	203
30%	89	172	244
40%	105	215	277
50%	122	254	301
60%	142	298	331
70%	167	344	361
80%	196	383	386
90%	235	393	396
Punto. Final	292	394	398
Recuperado, % Vol	98.0	98.0	98.0
Residuo, % Vol	1.0	1.0	1.0
Pérdida, % Vol	1.0	1.0	1.0

FUENTE: ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO MAPLE
PREPARADO POR : GEORGE PAUL GOYCOCHEA SANDOVAL, ING.
REVISADO POR : RAPHAEL MARTINEZ OCAÑA, ING.







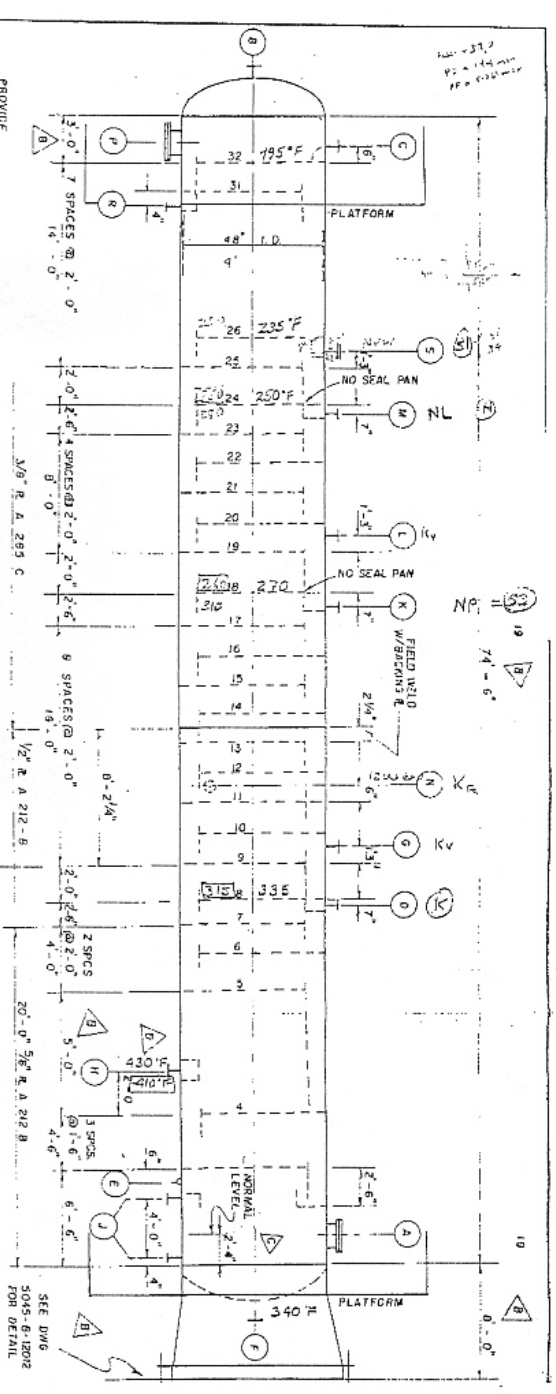


ANEXO II
EVALUACION ECONOMICA PRELIMINAR DEL PROYECTO

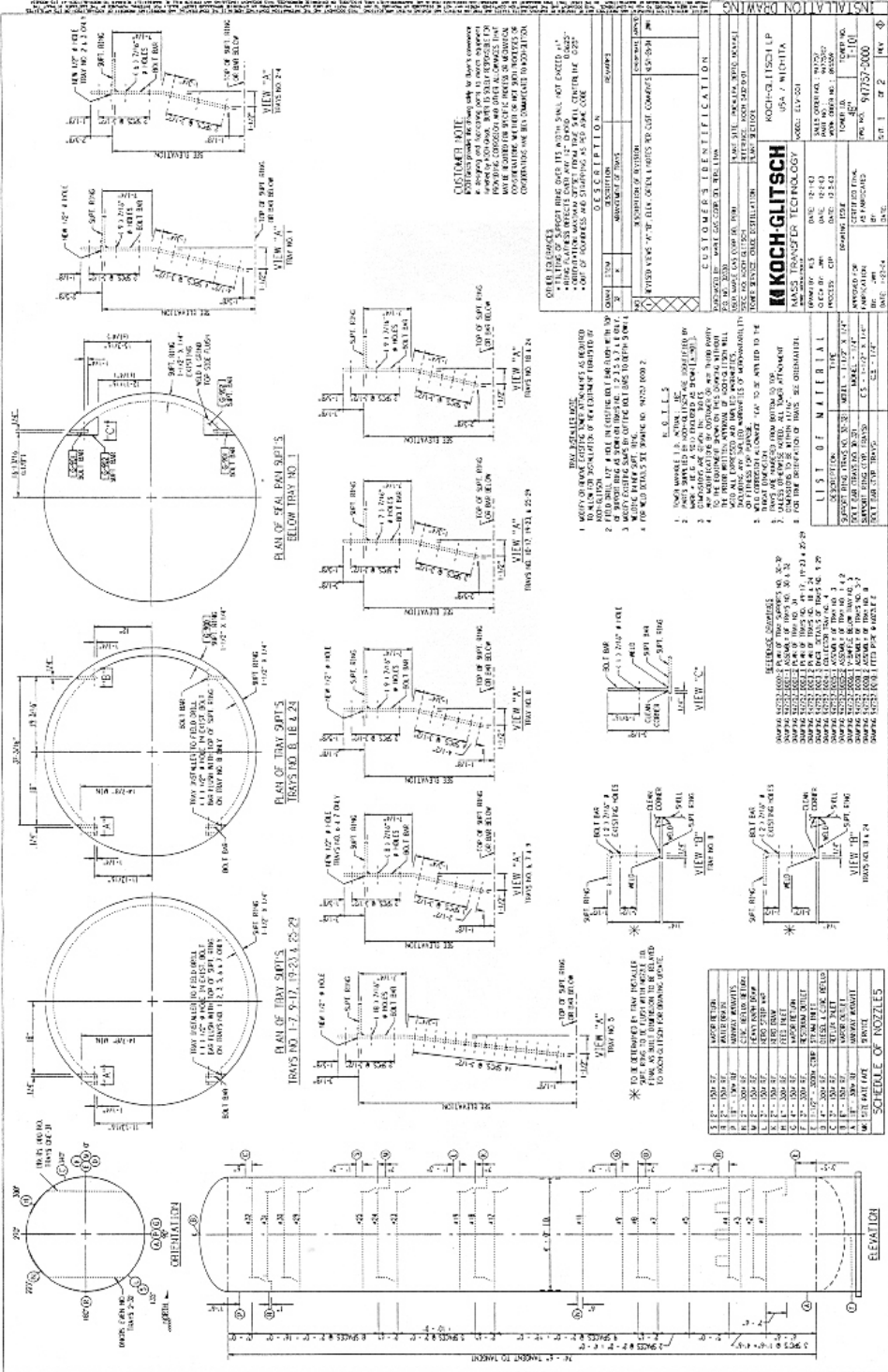
FICHA DE EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO O INVERSION									
TITULO:		REEMPLAZO DE PLATOS E INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION DE LA REFINERIA MAPLE.							
1. EVALUACION ECONOMICA (En US \$)									
AÑO	INVERSION	CAPITAL TRABAJO	INGRESOS	EGRESOS	DEPRECIACION LINEAL	UTILIDAD BRUTA	IMP. RENTA 30%	UTILIDAD NETA	FLUJO FONDOS
0	92,000								(92,000)
1		0	80,808	4,040	9,200	67,668	20,270	47,297	56,497
2			80,808	4,040	18,400	58,368	17,510	40,857	59,257
3			80,808	4,040	18,400	58,368	17,510	40,857	59,257
4			80,808	4,040	18,400	58,368	17,510	40,857	59,257
5		0	80,808	4,040	18,400	58,368	17,510	40,857	59,257
2. RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA									
VAN AL 15%, AÑO 0		:	104,240 US \$						
TIR		:	56.5%						
PAYOUT		:	2.0 AÑOS						
IVA		:	1.13						
3. BASES PARA LA EVALUACION ECONOMICA									
1 Inversión Total (US\$)		92,000							
2 Ahorros / Ingresos (US\$)		80,808							
3 Egresos (US\$). Mnto. (5% Ingreso)		4,040							
4 Depreciación Lineal, 10 años (US\$)		9,200							
5 Impuesto a la Renta (%)		30%							
6 Tasa de Descuento (%)		15%							
4. DETERMINACION DE LOS INGRESOS									
Para determinar los ingresos, se ha considerado una recuperación del 5% de Residual que se incorporaría al "pool" de Diesel. Así tenemos:									
<u>Operación Petróleo Crudo (3,400 Bls/día)</u>									
- Producción promedio de Residual		4,195 Bls / Mes							
- Incorporación de Residual al "pool" de Diesel (5% Prod Resid)		210 Bls / Mes							
<u>Precios de los Combustibles</u>									
Diesel		55.40 US\$ / Bl							
Residual		23.29 US\$ / Bl							
<u>Ingreso</u>									
Por incorporación de Residual al Diesel		80,808 US\$ / Año							
PREPARADO POR: RMO - 2165									

ANEXO III

- PLANO DE LA COLUMNA DE DESTILACION DE LA REFINERIA MAPLE.
- PLANO DE LOS NUEVOS PLATOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.
- CUADRO N°1 CON LA PRINCIPALES MODIFICACIONES EN LOS INTERNOS DE LA COLUMNA DE DESTILACION.



<p>PROVIDE PLATFORMS ECAGED LADDER MAX LADDER RUN WITHOUT STEP-OFF TO BE 40'-0"</p> <p>NOTE: MAINTAIN TO BE 18" I. D. MINIMUM.</p>		<p>DESIGN DATA</p> <p>Design and construction in accordance with ASME Code for Unfired Pressure Vessels.</p> <p>Shell: 20" I. D.</p> <p>Number: 26</p> <p>Dist. Press: 100 PSIG</p> <p>Dist. Temp: 700°F - 500°F</p> <p>Robotron: E-SPOT</p> <p>Str. Mat: 304 SS</p> <p>Cor. Allow: 1/8"</p> <p>Wind Press: 12.3 M P H</p> <p>Ech. Wind: 38 ft/s</p> <p>Notes: Including steel on back-up of sections prior, ladders and rails as required or pool. Also include wind, surge, seismic, and holdback to be furnished with other piping. A 183 GR. 07 NUT AS18M194 GR Z H Galvalis</p>		<p>FOR SKIPT. B ORIENT DETAIL</p> <p>750" F. DESIGN</p>	
<p>SEE DWG 5045-B-12012</p>		<p>CRUDE DISTILLATION COLUMN</p> <p>T-101</p> <p>CRUDE UNIT</p> <p>SINGLAIR INTERNATIONAL OIL CO</p> <p>LITWIN ENGINEERING COMPANY</p> <p>ENGINEERING DESIGN & CONSTRUCTION</p> <p>WICHITA, KANSAS</p> <p>KANSAS CITY, MISSOURI</p>		<p>1-6-66 REVISION NOZZLE DETAIL</p> <p>2-19-65 REVISION AS FLANGED</p> <p>2-19-65 REVISION</p> <p>DATE: 12-19-65</p> <p>BY: [Signature]</p>	
A	150" R. F.	FUTURE VAPOR RETURN	12-18-65	5045	
B	150" R. F.	WATER DRAIN	12-19-65	5045	
C	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
D	150" R. F.	CRG. REFLEX RETURN	12-19-65	5045	
E	150" R. F.	HYV. NAPE DRAIN	12-19-65	5045	
F	150" R. F.	RENG. STRIP VAP	12-19-65	5045	
G	150" R. F.	RENG. DRAIN	12-19-65	5045	
H	150" R. F.	RENG. COOLING	12-19-65	5045	
I	150" R. F.	FEED INLET	12-19-65	5045	
J	150" R. F.	VAPOR RETURN	12-19-65	5045	
K	150" R. F.	RESIDUUM OUTLET	12-19-65	5045	
L	150" R. F.	STEAM INLET	12-19-65	5045	
M	150" R. F.	OVERSEAL & CRG. REFLEX	12-19-65	5045	
N	150" R. F.	REFLUX INLET	12-19-65	5045	
O	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
P	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
Q	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
R	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
S	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
T	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
U	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
V	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
W	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
X	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
Y	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	
Z	150" R. F.	MANWAY W/ DAVIS	12-19-65	5045	



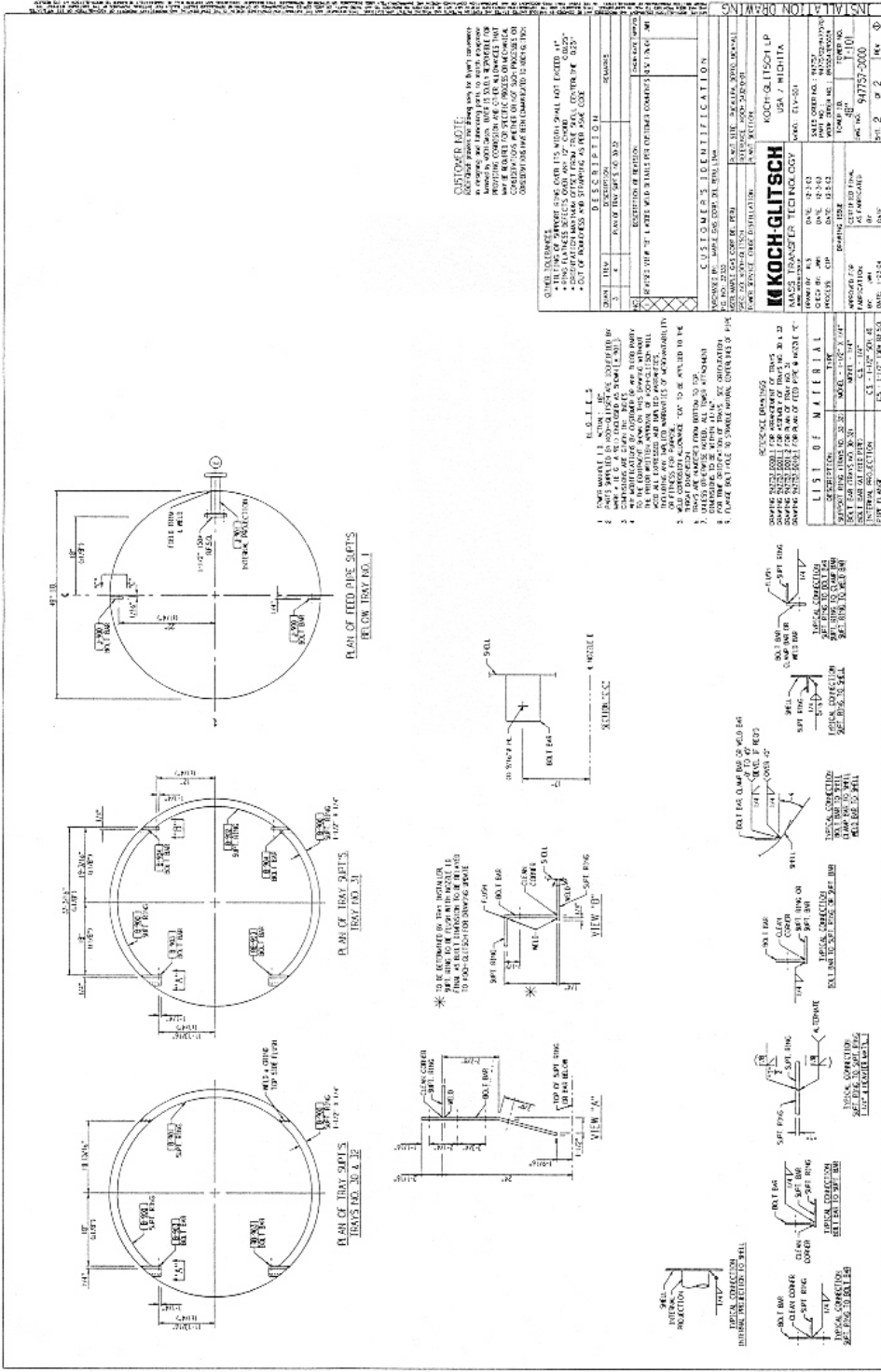
CUSTOMER NOTE:
 1. THIS NOZZLE IS TO BE USED FOR THE SPRAYING OF LIQUID MATERIALS. NOT EXCEED 150 PSI.
 2. THE NOZZLE IS TO BE USED FOR THE SPRAYING OF LIQUID MATERIALS. NOT EXCEED 150 PSI.
 3. THE NOZZLE IS TO BE USED FOR THE SPRAYING OF LIQUID MATERIALS. NOT EXCEED 150 PSI.

GENERAL INFORMATION	
DATE	10/11/2011
DESIGNER	W. J. BROWN
CHECKED BY	J. BROWN
APPROVED BY	J. BROWN
PROJECT NO.	10111011
DESCRIPTION	NOZZLE FOR LIQUID MATERIALS
SCALE	AS SHOWN
QUANTITY	1000
MANUFACTURE BY	KROCH-GLITSCH
MANUFACTURE IN	USA

- LIST OF MATERIALS:**
1. 304 STAINLESS STEEL
 2. 316 STAINLESS STEEL
 3. 303 STAINLESS STEEL
 4. 304 STAINLESS STEEL
 5. 316 STAINLESS STEEL
 6. 303 STAINLESS STEEL
 7. 304 STAINLESS STEEL
 8. 316 STAINLESS STEEL
 9. 303 STAINLESS STEEL
 10. 304 STAINLESS STEEL
 11. 316 STAINLESS STEEL
 12. 303 STAINLESS STEEL
 13. 304 STAINLESS STEEL
 14. 316 STAINLESS STEEL
 15. 303 STAINLESS STEEL
 16. 304 STAINLESS STEEL
 17. 316 STAINLESS STEEL
 18. 303 STAINLESS STEEL
 19. 304 STAINLESS STEEL
 20. 316 STAINLESS STEEL
 21. 303 STAINLESS STEEL
 22. 304 STAINLESS STEEL
 23. 316 STAINLESS STEEL
 24. 303 STAINLESS STEEL
 25. 304 STAINLESS STEEL
 26. 316 STAINLESS STEEL
 27. 303 STAINLESS STEEL
 28. 304 STAINLESS STEEL
 29. 316 STAINLESS STEEL
 30. 303 STAINLESS STEEL
 31. 304 STAINLESS STEEL
 32. 316 STAINLESS STEEL
 33. 303 STAINLESS STEEL
 34. 304 STAINLESS STEEL
 35. 316 STAINLESS STEEL
 36. 303 STAINLESS STEEL
 37. 304 STAINLESS STEEL
 38. 316 STAINLESS STEEL
 39. 303 STAINLESS STEEL
 40. 304 STAINLESS STEEL
 41. 316 STAINLESS STEEL
 42. 303 STAINLESS STEEL
 43. 304 STAINLESS STEEL
 44. 316 STAINLESS STEEL
 45. 303 STAINLESS STEEL
 46. 304 STAINLESS STEEL
 47. 316 STAINLESS STEEL
 48. 303 STAINLESS STEEL
 49. 304 STAINLESS STEEL
 50. 316 STAINLESS STEEL

SCHEDULE OF NOZZLES

NO.	DESCRIPTION	QTY.
1	NOZZLE	1000
2	NOZZLE	1000
3	NOZZLE	1000
4	NOZZLE	1000
5	NOZZLE	1000
6	NOZZLE	1000
7	NOZZLE	1000
8	NOZZLE	1000
9	NOZZLE	1000
10	NOZZLE	1000
11	NOZZLE	1000
12	NOZZLE	1000
13	NOZZLE	1000
14	NOZZLE	1000
15	NOZZLE	1000
16	NOZZLE	1000
17	NOZZLE	1000
18	NOZZLE	1000
19	NOZZLE	1000
20	NOZZLE	1000
21	NOZZLE	1000
22	NOZZLE	1000
23	NOZZLE	1000
24	NOZZLE	1000
25	NOZZLE	1000
26	NOZZLE	1000
27	NOZZLE	1000
28	NOZZLE	1000
29	NOZZLE	1000
30	NOZZLE	1000
31	NOZZLE	1000
32	NOZZLE	1000
33	NOZZLE	1000
34	NOZZLE	1000
35	NOZZLE	1000
36	NOZZLE	1000
37	NOZZLE	1000
38	NOZZLE	1000
39	NOZZLE	1000
40	NOZZLE	1000
41	NOZZLE	1000
42	NOZZLE	1000
43	NOZZLE	1000
44	NOZZLE	1000
45	NOZZLE	1000
46	NOZZLE	1000
47	NOZZLE	1000
48	NOZZLE	1000
49	NOZZLE	1000
50	NOZZLE	1000

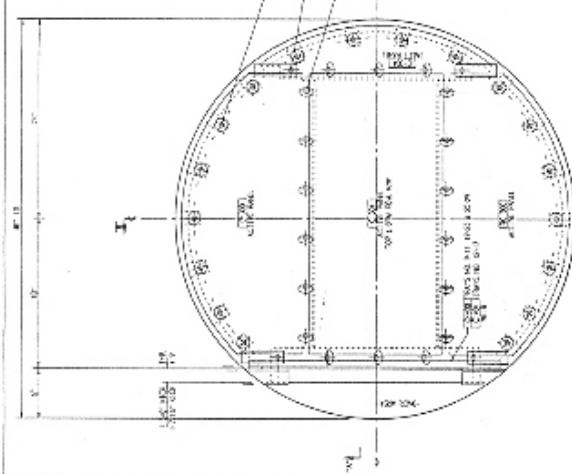


CUSTOMER NOTE:
 1. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 3. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 4. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 5. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

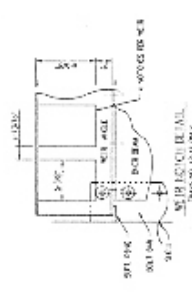
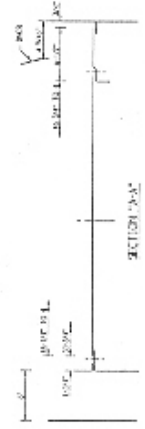
CUSTOMER IDENTIFICATION	
COMPANY NAME	KOCH-GLITSCH
ADDRESS	USA / MICHIGAN
DATE	11-15-79
PROJECT NO.	94779-2000
REV.	2

- REVISIONS:**
1. DIMENSIONS TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 3. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 4. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 5. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

	1/2\"/>
	3/4\"/>
	1\"/>
	1 1/4\"/>
	1 1/2\"/>
	2\"/>
	3\"/>
	4\"/>
	6\"/>
	8\"/>
	10\"/>
	12\"/>
	14\"/>
	16\"/>
	18\"/>
	20\"/>
	22\"/>
	24\"/>
	26\"/>
	28\"/>
	30\"/>
	32\"/>
	34\"/>
	36\"/>
	38\"/>
	40\"/>
	42\"/>
	44\"/>
	46\"/>
	48\"/>
	50\"/>
	52\"/>
	54\"/>
	56\"/>
	58\"/>
	60\"/>
	62\"/>
	64\"/>
	66\"/>
	68\"/>
	70\"/>
	72\"/>
	74\"/>
	76\"/>
	78\"/>
	80\"/>
	82\"/>
	84\"/>
	86\"/>
	88\"/>
	90\"/>
	92\"/>
	94\"/>
	96\"/>
	98\"/>
	100\"/>



SECTION A-A
SECTION B-B

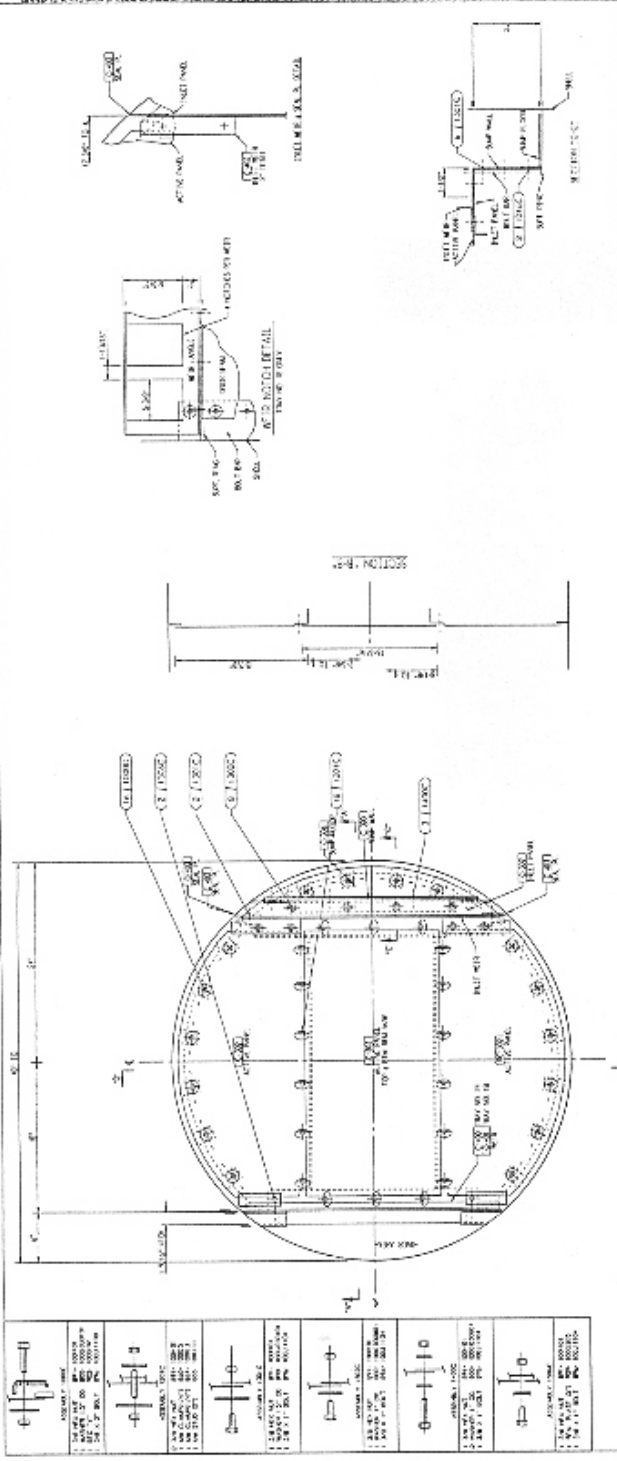


- NOTES**
1. THE DRAWING IS FOR THE DESIGN OF THE STRUCTURE AND NOT FOR CONSTRUCTION.
 2. THE DRAWING IS FOR THE DESIGN OF THE STRUCTURE AND NOT FOR CONSTRUCTION.
 3. THE DRAWING IS FOR THE DESIGN OF THE STRUCTURE AND NOT FOR CONSTRUCTION.
 4. THE DRAWING IS FOR THE DESIGN OF THE STRUCTURE AND NOT FOR CONSTRUCTION.
 5. THE DRAWING IS FOR THE DESIGN OF THE STRUCTURE AND NOT FOR CONSTRUCTION.

LIST OF MATERIAL

DESCRIPTION	QTY	UNIT	REMARKS
STEEL PLATE	100	SQ FT	
STEEL PIPE	100	FT	
STEEL ROD	100	FT	
STEEL WIRE	100	FT	
STEEL BRACKET	100	PCS	
STEEL NUT	100	PCS	
STEEL WASHER	100	PCS	
STEEL BOLT	100	PCS	
STEEL ANGLE	100	FT	
STEEL CHANNEL	100	FT	
STEEL I BEAM	100	FT	
STEEL COLUMN	100	FT	
STEEL TRUSS	100	FT	
STEEL ROOF	100	FT	
STEEL FLOOR	100	FT	
STEEL WALL	100	FT	
STEEL CEILING	100	FT	
STEEL DOOR	100	PCS	
STEEL WINDOW	100	PCS	
STEEL STAIR	100	FT	
STEEL ELEVATOR	100	FT	
STEEL ESCALATOR	100	FT	
STEEL MECHANICAL	100	FT	
STEEL ELECTRICAL	100	FT	
STEEL PIPING	100	FT	
STEEL VALVE	100	PCS	
STEEL FITTING	100	PCS	
STEEL FLANGE	100	PCS	
STEEL GASKET	100	PCS	
STEEL BRACKET	100	PCS	
STEEL NUT	100	PCS	
STEEL WASHER	100	PCS	
STEEL BOLT	100	PCS	
STEEL ANGLE	100	FT	
STEEL CHANNEL	100	FT	
STEEL I BEAM	100	FT	
STEEL COLUMN	100	FT	
STEEL TRUSS	100	FT	
STEEL ROOF	100	FT	
STEEL FLOOR	100	FT	
STEEL WALL	100	FT	
STEEL CEILING	100	FT	
STEEL DOOR	100	PCS	
STEEL WINDOW	100	PCS	
STEEL STAIR	100	FT	
STEEL ELEVATOR	100	FT	
STEEL ESCALATOR	100	FT	
STEEL MECHANICAL	100	FT	
STEEL ELECTRICAL	100	FT	
STEEL PIPING	100	FT	
STEEL VALVE	100	PCS	
STEEL FITTING	100	PCS	
STEEL FLANGE	100	PCS	
STEEL GASKET	100	PCS	

22dc79



DESCRIPTION	
NO.	DESCRIPTION
1	ANTENNA ELEMENTS
2	ANTENNA SUPPORT

CLASSIFICATION

GROUP 1 - UNCLASSIFIED

GROUP 2 - CONFIDENTIAL

GROUP 3 - SECRET

GROUP 4 - EXTREMELY SENSITIVE

GROUP 5 - CONTINUOUSLY UPDATED

GROUP 6 - SPECIAL HANDLING

GROUP 7 - SENSITIVE BUT UNCLASSIFIED

GROUP 8 - UNCLASSIFIED

GROUP 9 - UNCLASSIFIED

GROUP 10 - UNCLASSIFIED

GROUP 11 - UNCLASSIFIED

GROUP 12 - UNCLASSIFIED

GROUP 13 - UNCLASSIFIED

GROUP 14 - UNCLASSIFIED

GROUP 15 - UNCLASSIFIED

GROUP 16 - UNCLASSIFIED

GROUP 17 - UNCLASSIFIED

GROUP 18 - UNCLASSIFIED

GROUP 19 - UNCLASSIFIED

GROUP 20 - UNCLASSIFIED

GROUP 21 - UNCLASSIFIED

GROUP 22 - UNCLASSIFIED

GROUP 23 - UNCLASSIFIED

GROUP 24 - UNCLASSIFIED

GROUP 25 - UNCLASSIFIED

GROUP 26 - UNCLASSIFIED

GROUP 27 - UNCLASSIFIED

GROUP 28 - UNCLASSIFIED

GROUP 29 - UNCLASSIFIED

GROUP 30 - UNCLASSIFIED

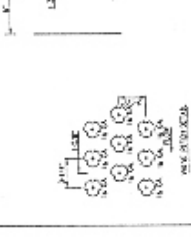
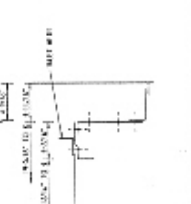
KOCH GLITSCH

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF KOCH GLITSCH. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

2. THE DRAWING IS THE PROPERTY OF KOCH GLITSCH. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

3. THE DRAWING IS THE PROPERTY OF KOCH GLITSCH. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

4. THE DRAWING IS THE PROPERTY OF KOCH GLITSCH. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.



REVISIONS

NO. 1

DATE 10/20/70

BY [Signature]

CHKD BY [Signature]

APPROVED BY [Signature]

TITLE: ANTENNA ELEMENTS

PROJECT: [Project Name]

DRAWING NO. 34177-001

SHEET 2 OF 3

CAPACITANCE	INDUCTIVE REACTANCE
WAVELENGTHS	WAVELENGTHS
1: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0	1: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0
2: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0	2: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0
3: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0	3: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0
4: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0	4: 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10.0, 15.0, 20.0, 30.0, 40.0, 60.0, 80.0, 100.0, 150.0, 200.0, 300.0, 400.0, 600.0, 800.0, 1000.0

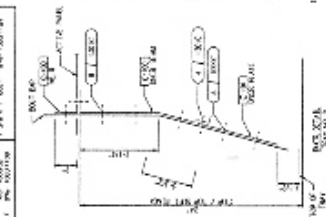


FIG. 1. 100 P F, 100 U H



FIG. 2. 100 P F, 100 U H



FIG. 3. 100 P F, 100 U H



FIG. 4. 100 P F, 100 U H



FIG. 5. 100 P F, 100 U H

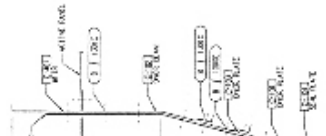
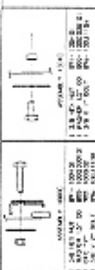


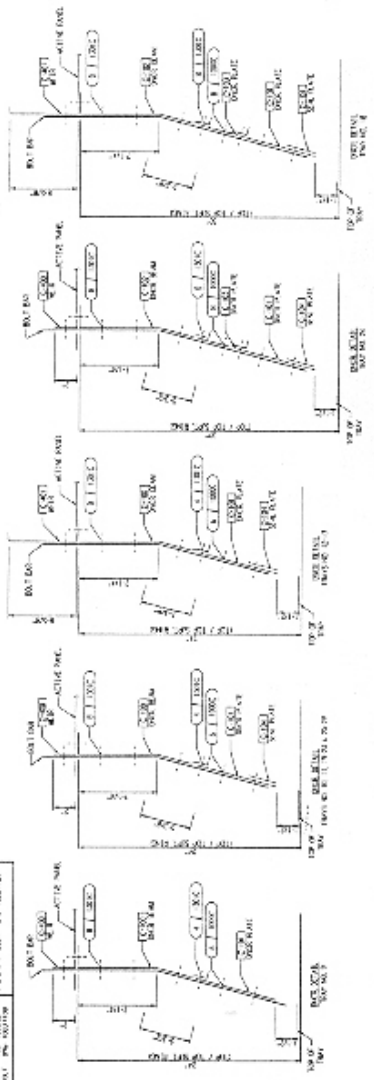
FIG. 6. 100 P F, 100 U H

1. 100 P F, 100 U H
2. 100 P F, 100 U H
3. 100 P F, 100 U H
4. 100 P F, 100 U H
5. 100 P F, 100 U H
6. 100 P F, 100 U H
7. 100 P F, 100 U H
8. 100 P F, 100 U H
9. 100 P F, 100 U H
10. 100 P F, 100 U H

DESCRIPTION		REVISIONS	
NO. 100	NO. 0000000000	NO. 100	NO. 0000000000
DESIGNER'S IDENTIFICATION		CUSTOMER'S IDENTIFICATION	
KROCH GLITSCH		KROCH GLITSCH	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	
300 10 000		300 10 000	



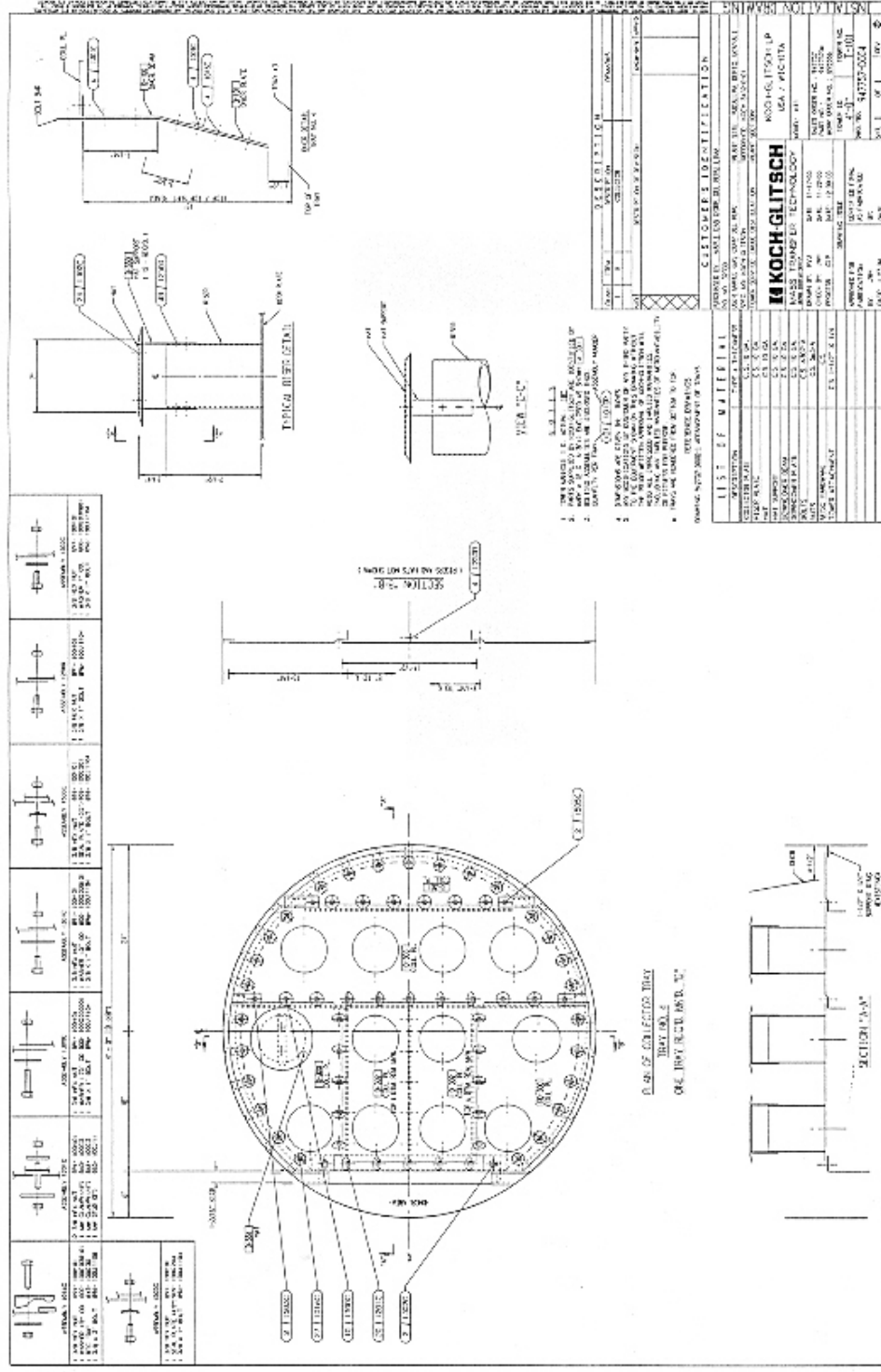
1. 24.00 ± 0.02
 2. 10.00 ± 0.02
 3. 10.00 ± 0.02
 4. 10.00 ± 0.02
 5. 10.00 ± 0.02
 6. 10.00 ± 0.02



- REVISIONS**
1. 24.00 ± 0.02
 2. 10.00 ± 0.02
 3. 10.00 ± 0.02
 4. 10.00 ± 0.02
 5. 10.00 ± 0.02
 6. 10.00 ± 0.02

DESCRIPTION 1. NAME 2. PART NUMBER 3. QUANTITY 4. DATE		REVISIONS 1. NO. 2. DATE 3. DESCRIPTION	
DESIGNER NAME TITLE DEPARTMENT DATE			
MANUFACTURER NAME ADDRESS CITY STATE ZIP			

1
2
3
4
5



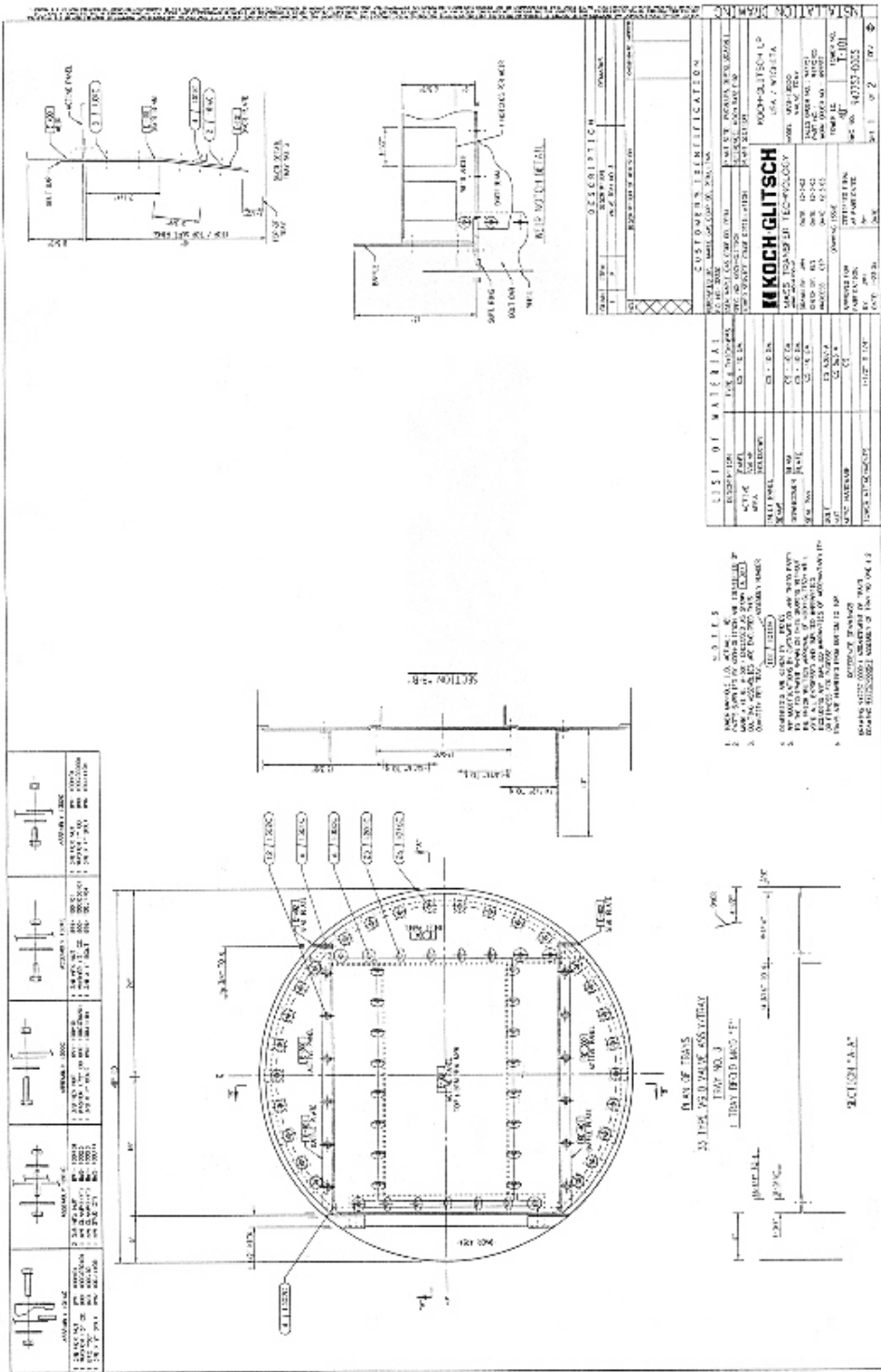
APERTURE NO.	APERTURE DIA.	APERTURE THICK.	APERTURE HOLES	APERTURE FORM	APERTURE HOLES
1	1.3125	0.125	1	0.125	1
2	1.3125	0.125	1	0.125	1
3	1.3125	0.125	1	0.125	1
4	1.3125	0.125	1	0.125	1
5	1.3125	0.125	1	0.125	1
6	1.3125	0.125	1	0.125	1
7	1.3125	0.125	1	0.125	1
8	1.3125	0.125	1	0.125	1
9	1.3125	0.125	1	0.125	1
10	1.3125	0.125	1	0.125	1
11	1.3125	0.125	1	0.125	1
12	1.3125	0.125	1	0.125	1
13	1.3125	0.125	1	0.125	1
14	1.3125	0.125	1	0.125	1
15	1.3125	0.125	1	0.125	1
16	1.3125	0.125	1	0.125	1
17	1.3125	0.125	1	0.125	1
18	1.3125	0.125	1	0.125	1
19	1.3125	0.125	1	0.125	1
20	1.3125	0.125	1	0.125	1
21	1.3125	0.125	1	0.125	1
22	1.3125	0.125	1	0.125	1
23	1.3125	0.125	1	0.125	1
24	1.3125	0.125	1	0.125	1

NOTES

1. THIS TRAY IS TO BE USED FOR THE COLLECTION OF MATERIAL FROM THE CONCENTRATOR.
2. THIS TRAY IS TO BE USED FOR THE COLLECTION OF MATERIAL FROM THE CONCENTRATOR.
3. THIS TRAY IS TO BE USED FOR THE COLLECTION OF MATERIAL FROM THE CONCENTRATOR.
4. THIS TRAY IS TO BE USED FOR THE COLLECTION OF MATERIAL FROM THE CONCENTRATOR.

CUSTOMER IDENTIFICATION	
APPROVED	MILLER ENGINEERING
DATE	10/10/01
DESIGNED	JANIS, W. WHITE, A. W.
DRAWN	JANIS, W. WHITE, A. W.
CHECKED	JANIS, W. WHITE, A. W.
DATE	10/10/01
APPROVED	MILLER ENGINEERING
DATE	10/10/01
KOCH-GLITSCH	
Koch-Glitsch Technology	
10000 - 25th St. N.	
Minneapolis, MN 55412	
USA / MINN.	
PHONE	612-833-1000
FAX	612-833-1001
EMAIL	usa@koch-glitsch.com
WWW	www.koch-glitsch.com
CONTACT PERSON	THOMAS, J.
CONTACT PHONE	612-833-1000
CONTACT FAX	612-833-1001
CONTACT EMAIL	usa@koch-glitsch.com

25de79

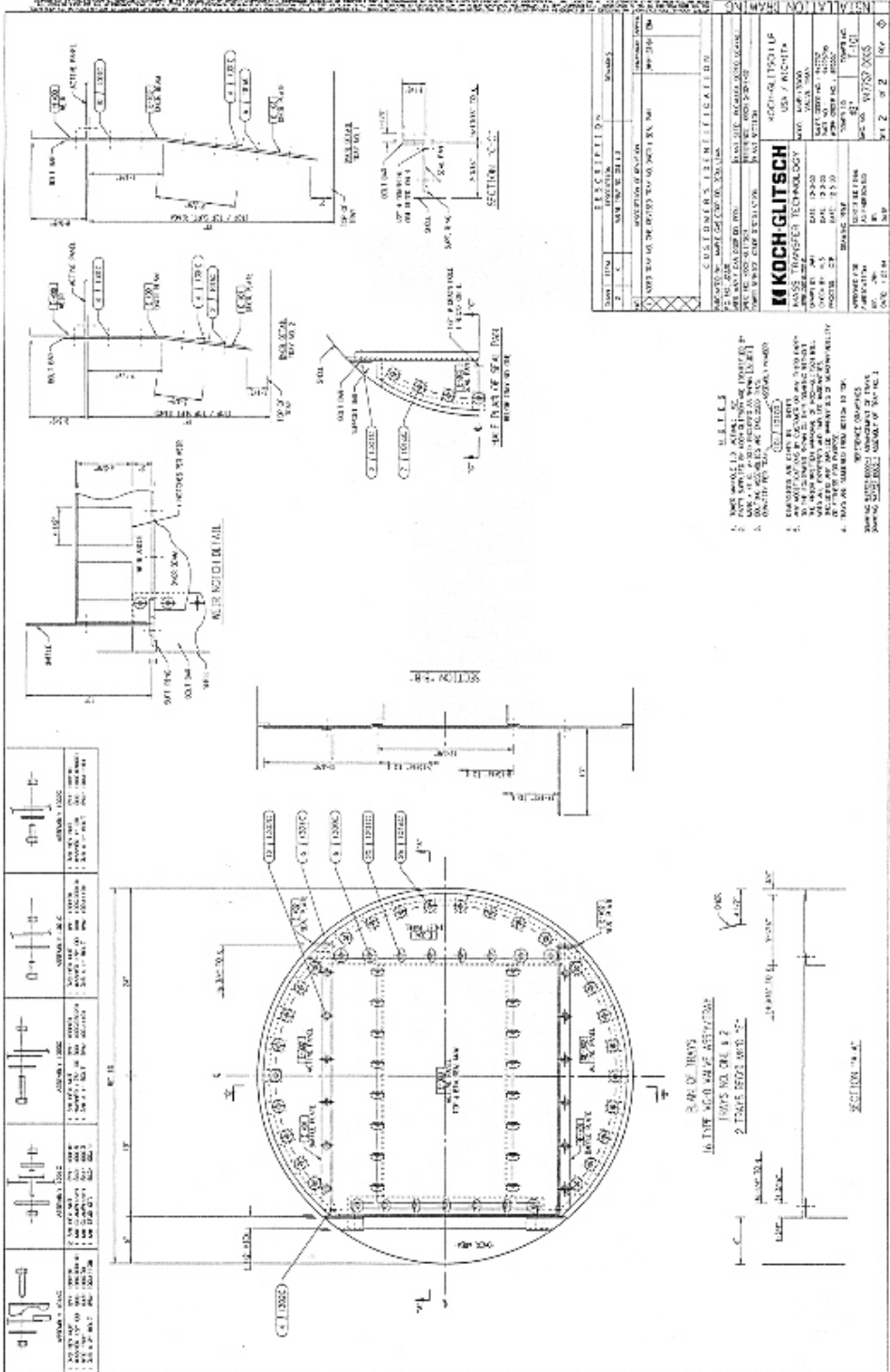


REV.	DATE	DESCRIPTION
1	10/15/54	ISSUED FOR FABRICATION
2	11/15/54	REVISION TO DRAWING NO. 3
3	12/15/54	REVISION TO DRAWING NO. 3
4	1/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
5	2/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
6	3/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
7	4/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
8	5/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
9	6/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
10	7/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
11	8/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
12	9/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
13	10/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
14	11/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3
15	12/15/55	REVISION TO DRAWING NO. 3

- NOTES**
1. DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE FOR INFORMATION ONLY.
 2. ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 3. ALL DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 4. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 5. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 6. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 7. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 8. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 9. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 10. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 11. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 12. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 13. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 14. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 15. DIMENSIONS ARE TO BE GIVEN TO THE CENTER OF THE PART UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

LIST OF MATERIAL	
ITEM NO.	DESCRIPTION
1	1/2" DIA. ALUMINUM ROD
2	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
3	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
4	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
5	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
6	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
7	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
8	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
9	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
10	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
11	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
12	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
13	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
14	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
15	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
16	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
17	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
18	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
19	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
20	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
21	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
22	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
23	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
24	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
25	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
26	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
27	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
28	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
29	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
30	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
31	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
32	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
33	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
34	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
35	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
36	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
37	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
38	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
39	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
40	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
41	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
42	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
43	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
44	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
45	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
46	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
47	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
48	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
49	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
50	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
51	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
52	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
53	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
54	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
55	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
56	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
57	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
58	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
59	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
60	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
61	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
62	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
63	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
64	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
65	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
66	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
67	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
68	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
69	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
70	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
71	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
72	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
73	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
74	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
75	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
76	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
77	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
78	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
79	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
80	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
81	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
82	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
83	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
84	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
85	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
86	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
87	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
88	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
89	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
90	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
91	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
92	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
93	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
94	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
95	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
96	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
97	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
98	1/4" DIA. ALUMINUM ROD
99	1/8" DIA. ALUMINUM ROD
100	1/4" DIA. ALUMINUM ROD

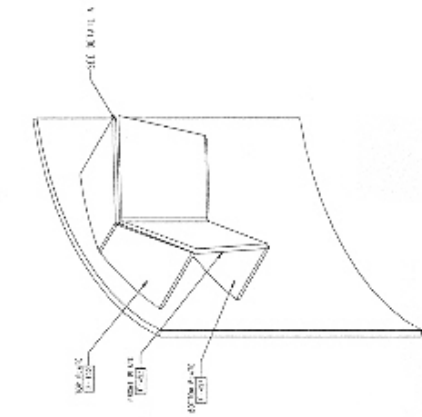
26de79



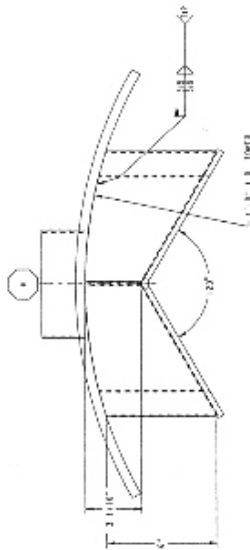
- NOTES:**
1. THIS DRAWING IS TO BE USED FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE PROPELLER.
 2. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A SPEED OF 1000 RPM.
 3. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A DRAFT OF 10 FEET.
 4. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A DISPLACEMENT OF 100 TONS.
 5. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DEPTH OF 10 FEET.
 6. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DRAFT OF 10 FEET.
 7. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DISPLACEMENT OF 100 TONS.
 8. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DEPTH OF 10 FEET.
 9. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DRAFT OF 10 FEET.
 10. THE PROPELLER SHALL BE DESIGNED TO OPERATE AT A MAXIMUM DISPLACEMENT OF 100 TONS.

DESCRIPTION		QUANTITY	REMARKS
1	PROPELLER	1	
2	ACTIVE PAWS	2	
3	CUTLERS	2	
4	SOIL	1	
5	WATER	1	

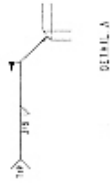
27de79



ISOMETRIC VIEW

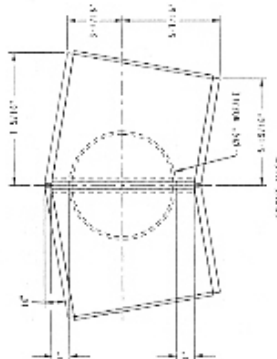


ELEVATION A

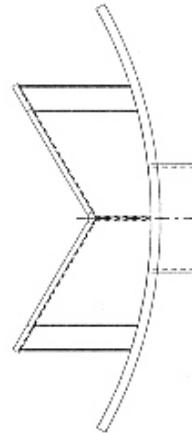


DETAIL A

NOTE: 1. SEE DRAWING FOR MATERIALS
2. SEE DRAWING FOR DIMENSIONS
3. SEE DRAWING FOR FINISHES
4. SEE DRAWING FOR TOLERANCES
5. SEE DRAWING FOR WEIGHTS
6. SEE DRAWING FOR PARTS LIST
7. SEE DRAWING FOR ASSEMBLY INSTRUCTIONS
8. SEE DRAWING FOR MAINTENANCE INSTRUCTIONS
9. SEE DRAWING FOR SAFETY INSTRUCTIONS
10. SEE DRAWING FOR SPECIAL NOTES



ELEVATION B



ELEVATION C

EQUIPMENT DESCRIPTION	
ITEM NO.	DESCRIPTION
1	ZYLE
2	INLET NO. 1
3	OUTLET
4	INLET NO. 2
5	INLET NO. 3
6	INLET NO. 4
7	INLET NO. 5
8	INLET NO. 6
9	INLET NO. 7
10	INLET NO. 8
11	INLET NO. 9
12	INLET NO. 10
13	INLET NO. 11
14	INLET NO. 12
15	INLET NO. 13
16	INLET NO. 14
17	INLET NO. 15
18	INLET NO. 16
19	INLET NO. 17
20	INLET NO. 18
21	INLET NO. 19
22	INLET NO. 20
23	INLET NO. 21
24	INLET NO. 22
25	INLET NO. 23
26	INLET NO. 24
27	INLET NO. 25
28	INLET NO. 26
29	INLET NO. 27
30	INLET NO. 28
31	INLET NO. 29
32	INLET NO. 30
33	INLET NO. 31
34	INLET NO. 32
35	INLET NO. 33
36	INLET NO. 34
37	INLET NO. 35
38	INLET NO. 36
39	INLET NO. 37
40	INLET NO. 38
41	INLET NO. 39
42	INLET NO. 40
43	INLET NO. 41
44	INLET NO. 42
45	INLET NO. 43
46	INLET NO. 44
47	INLET NO. 45
48	INLET NO. 46
49	INLET NO. 47
50	INLET NO. 48
51	INLET NO. 49
52	INLET NO. 50
53	INLET NO. 51
54	INLET NO. 52
55	INLET NO. 53
56	INLET NO. 54
57	INLET NO. 55
58	INLET NO. 56
59	INLET NO. 57
60	INLET NO. 58
61	INLET NO. 59
62	INLET NO. 60
63	INLET NO. 61
64	INLET NO. 62
65	INLET NO. 63
66	INLET NO. 64
67	INLET NO. 65
68	INLET NO. 66
69	INLET NO. 67
70	INLET NO. 68
71	INLET NO. 69
72	INLET NO. 70
73	INLET NO. 71
74	INLET NO. 72
75	INLET NO. 73
76	INLET NO. 74
77	INLET NO. 75
78	INLET NO. 76
79	INLET NO. 77
80	INLET NO. 78
81	INLET NO. 79
82	INLET NO. 80
83	INLET NO. 81
84	INLET NO. 82
85	INLET NO. 83
86	INLET NO. 84
87	INLET NO. 85
88	INLET NO. 86
89	INLET NO. 87
90	INLET NO. 88
91	INLET NO. 89
92	INLET NO. 90
93	INLET NO. 91
94	INLET NO. 92
95	INLET NO. 93
96	INLET NO. 94
97	INLET NO. 95
98	INLET NO. 96
99	INLET NO. 97
100	INLET NO. 98
101	INLET NO. 99
102	INLET NO. 100

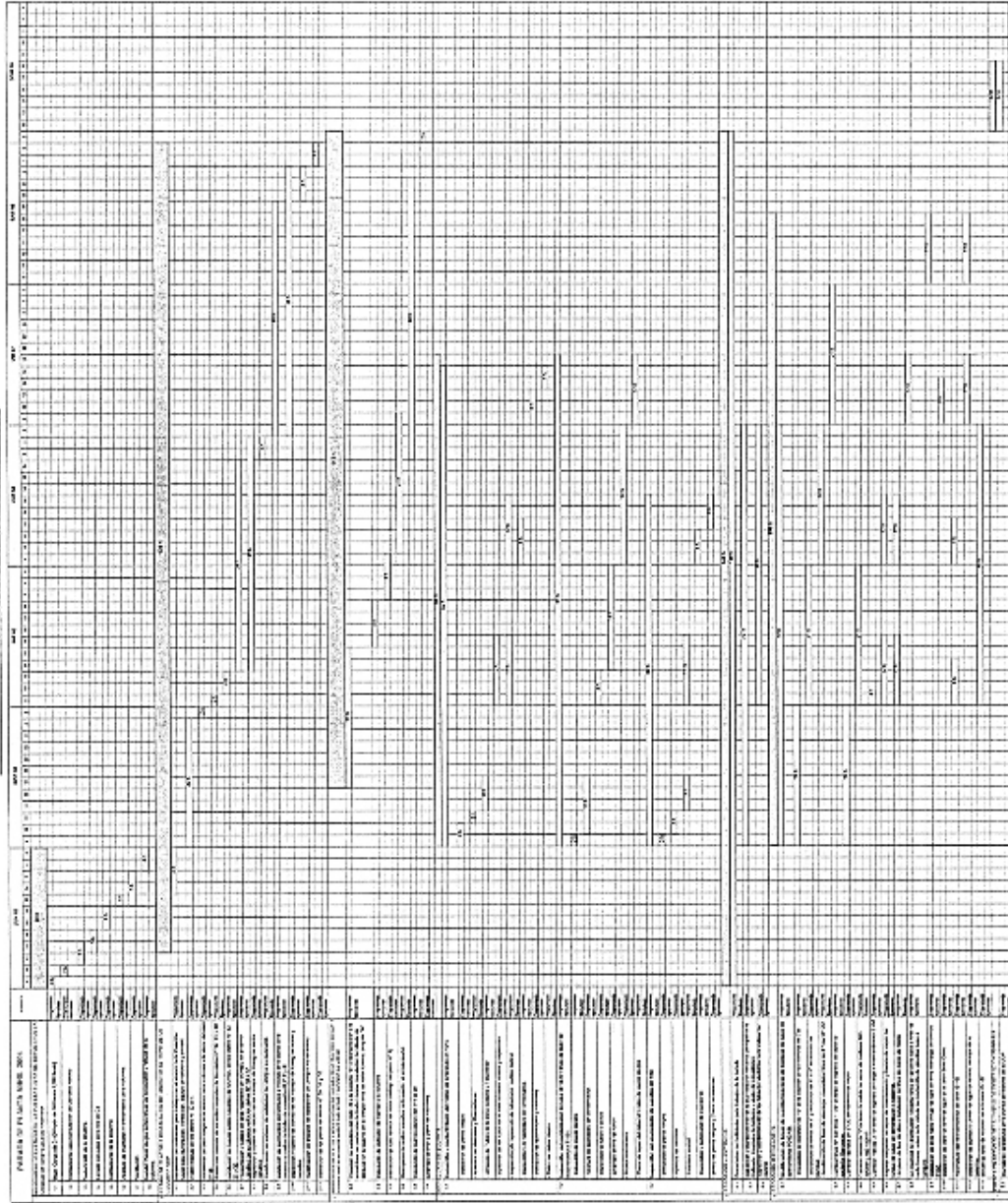
CUADRO COMPARATIVO REFERENTE A LOS CAMBIOS A REALIZARSE EN LOS INTERNALS DE LA COLUMNA T-101

Item	Bandeja	N° Válvulas		Tipo de Válvula		Manufacturing Kind (MK D)		Material		Observaciones	DWG. KOCHI #
		Actual	Propuesto	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto		
1	1	14	ND	K-6-U	ND	"A"	ND	C.S.	ND	Pendiente la remisión del diagrama.	ND
2	2	14	15	K-6-U	VG-0	"A"	"H"	C.S.	ND	En el diagrama no figura la lista de materiales	947757 - D005 - 2 de 2
3	3	14	33	K-6-U	VG-0	"A"	"H"	C.S.	C.S.	-	947757 - D005 - 1 de 2
4	4	14	ND	K-6-U	ND	"A"	ND	C.S.	ND	Pendiente la remisión del diagrama.	ND
5	5 al 7	114	184	K-5-U	VG-0	"A"	"H"	C.S.	C.S.	La propuesta considera la instalación de un conductor de líquido bajo los platos.	947757 - D008 - 1 de 1
6	8	114	194	K-5-U	VG-0	"A"	"H"	C.S.	C.S.	La propuesta considera la instalación de un conductor de líquido bajo el plato.	947757 - D008 - 2 de 2
7	9 al 17	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"C"	C.S.	C.S.	En el diagrama no figura la lista de materiales	947757 - D003 - 1 de 3
8	18	114	120	K-6-U	AC-6-U	"A"	"C"	C.S.	ND	En el diagrama no figura la lista de materiales	947757 - D003 - 2 de 3
9	19 al 23	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"C"	C.S.	C.S.	-	947757 - D003 - 1 de 3
10	24	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"C"	C.S.	ND	En el diagrama no figura la lista de materiales	947757 - D003 - 2 de 3
11	25 al 29	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"C"	C.S.	C.S.	-	947757 - D003 - 1 de 3
12	30	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"A"	C.S.	Monel	-	947757 - D001 - 1 de 2
13	31	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"A"	C.S.	ND	En el diagrama no figura la lista de materiales	947757 - D001 - 2 de 2
14	32	114	120	K-6-U	AC-5-U	"A"	"A"	C.S.	Monel	-	947757 - D001 - 1 de 2
15	Agrego de platos de la columna T-101	La propuesta considera un sello para el soporte de la bandeja debajo del Plato N° 2									
16	Deflector al ingreso de la columna T-101	La propuesta considera la instalación de un deflector tipo "Y" en la boquilla (H) de ingreso a la torre.									

ANEXO IV

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA PARADA DE PLANTA – MAYO 2,004

CRONOGRAMA PARADA DE PLANTA MAYO - 2004

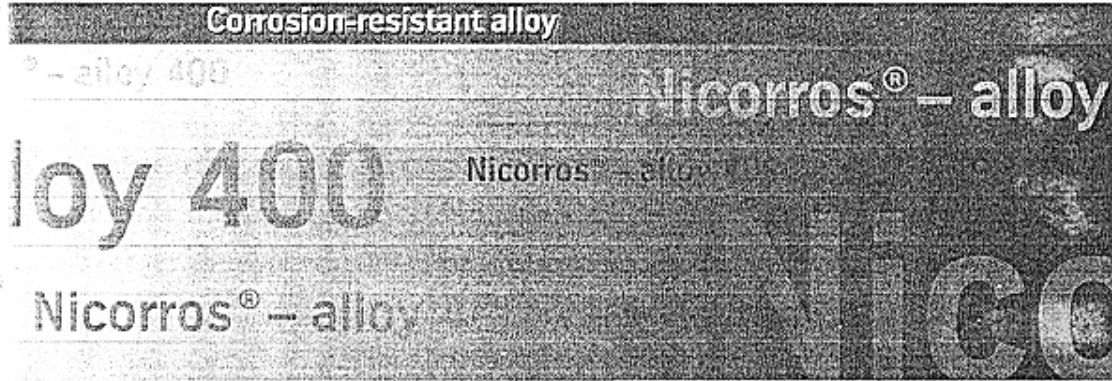


ANEXO V

- ✓ HOJA TECNICA DE LAS PLANCHAS DE MONEL.
- ✓ HOJA TECNICA DEL ELECTRODO DE SOLDADURA MONEL-MONEL /
MONEL-ACERO AL CARBONO.

Nicorros® – alloy 400

Material Data Sheet No. 4010
December 2002 Edition



A company of
ThyssenKrupp
Stainless

ThyssenKrupp VDM



ThyssenKrupp

Nicorros® – alloy 400

Nicorros is a single-phase solid-solution nickel-copper alloy with excellent corrosion resistance to a wide range of media.

Nicorros is characterized by:

- corrosion resistance in a wide range of marine and chemical environments
- freedom from chloride induced stress-corrosion cracking
- good mechanical properties from sub-zero temperatures up to about 550 °C (1020 °F)
- approved for pressure vessels with wall temperatures from -10 to 425 °C (14 to 800 °F) according to VdTÖV-Wbl. 263 and up to 900 °F (480 °C) according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- good workability and weldability

Designations and standards

Country	Material designation	Specification								
		Chemical composition		Tube and pipe		Sheet and plate	Rod and bar	Strip	Wire	Forgings
National standards			seamless	welded						
D	W.-Nr. 2.4360 NiCu30Fe	17743	17751		17750	17752	17750	17753	17754	
DIN		263	263		263	263			263	
VdTÖV										
F	NIJ 30									
AFNOR										
UK	HA 12		3074		3072	3076	3073	3075		
BS										
USA	UNS N04400									
ASTM				B 163/165	B 127	B 164	B 127		B 564	
ASME				SB 163/165	SB 127	SB 164	SB 127		SB 564	
SAE/AMS				4574	4544	4675	4544	4730	4675	
QQ-N-281		Table 1			Form 4,6	Form 1	Form 5	Form 7	Form 2	
ISO	NiCu30	9722	6207		6208	9723	6208	9724	9725	

Table 1 – Designations and standards.

Chemical composition

	Ni	Fe	C	Mn	Si	Cu	Al	S
min.	63.0	1.0				28.0		
max.		2.5	0.16	2.00	0.50	34.0	0.50	0.02

Some compositional limits of other specifications may vary slightly.

Table 2 – Chemical composition (wt.-%) according to VdTÖV 263.

Physical properties

Density	8.8 g/cm ³	0.32 lb/in. ³
Melting range	1300 - 1350 °C	2370 - 2460 °F

Temperature (T)		Specific heat		Thermal conductivity		Electrical resistivity		Modulus of elasticity		Coefficient of thermal expansion between room temperature and T	
°C	°F	$\frac{J}{kg \cdot K}$	$\frac{Btu}{lb \cdot ^\circ F}$	$\frac{W}{m \cdot K}$	$\frac{Btu \cdot in.}{ft^2 \cdot h \cdot ^\circ F}$	$\mu \Omega \cdot cm$	$\Omega \cdot circ \cdot mil \cdot ft$	$\frac{kN}{mm^2}$	10^3 ksi	$\frac{10^{-6}}{K}$	$\frac{10^{-6}}{^\circ F}$
-130	-200			22	130					11.5	6.4
-75	-100			24	140					12.1	6.7
20	68	430	0.102	26	150	51.3	310	182	26.4		
83	200		0.105		170		330		26.1		7.7
100	212	445		29.5		54		180		13.9	
200	392	465		33		55.5		177		15.5	
204	400		0.110		160		335		25.7		8.6
300	572	476		36.5		57.5		170		15.8	
316	600		0.114		215		345		24.5		8.8
400	752	490		40		58.5		165		16.0	
427	800				240		350		23.2		8.9
500	932			44		60		150		16.3	
530	1000				255		370		20.9		9.1
600	1112			48.5		61.8				16.6	
649	1200				290		380				9.3
700	1292			52		63.5				17.0	
780	1400				315		390				9.6
800	1472			56		65.5				17.4	
871	1600				340		400				9.8
900	1652			58		67.5				17.6	
982	1800										
1000	1832										

Table 3 - Typical physical properties at room and elevated temperatures.

Nicorros® – alloy 400

4

Mechanical properties

The following properties are applicable to Nicorros in the stated conditions and specifications as well as the indicated size ranges. Specified properties of material outside these size ranges are subject to special enquiry.

Condition	Specification	Tensile strength R_m		Yield strength $R_{p0.2}$		Yield strength $R_{p1.0}$		Elongation A_5 %	Brinell- hardness HB
		N/mm ²	ksi	N/mm ²	ksi	N/mm ²	ksi		
Soft annealed	DIN, VdTÜV-Wbl.	450	65	180	26	210	30	30	≤ 150
	ASTM, ASME, QQ-N, BS	480	70	195	28	220*		35	
Stress relieved	DIN	550	80	300	44			25	- 170
	VdTÜV-Wbl.	580	84	400	58			18	
	ASTM, ASME, BS	550 – 600	80 – 87	275 – 415	40 – 60			20	
Hard	DIN	700	102	650	94			3	- 210
	ASTM, ASME, QQ-N	680 – 760	100 – 110	620	90			2	

*BS only

Table 4 – Minimum mechanical properties at room temperature.

Temperature, °C	Yield strength, $R_{p0.2}$					Tensile strength, R_m				
	100	200	300	400	425	100	200	300	400	425
N/mm ²	150	135	120	130	120	420	390	390	370	360
Temperature, °F	200	400	600	800	200	400	600	800		
ksi	21.9	19.6	18.9	18.9	61	56	55	52		

Table 5 – Minimum mechanical properties of originally soft-annealed material at elevated temperatures according to VdTÜV-Wbl. 253.

ISO V-notch impact toughness

Average values at RT:

soft annealed > 150 J/cm²
 stress relieved > 100 J/cm²

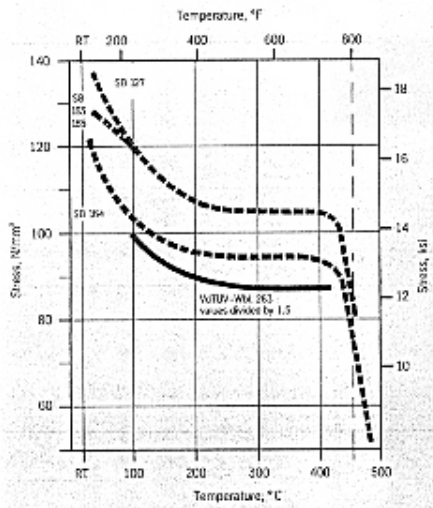


Fig. 1 - Comparison of maximum allowable stress values in tension for pressure vessels according to ASME SB 127, 163, 164, 165 (soft-annealed condition) and WtUV-Wbl. 263 values divided by safety factor 1.5.

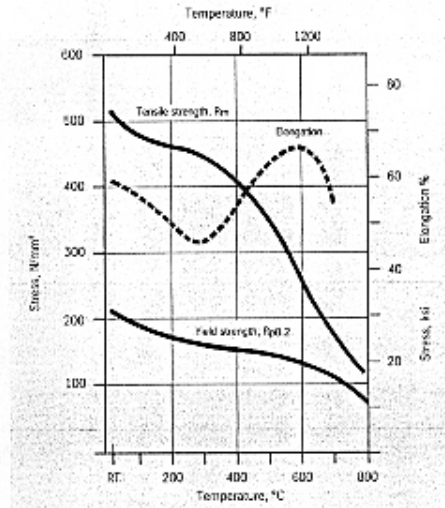


Fig. 2 - Typical short-time properties at elevated temperatures of hot rolled and annealed Nicorros.

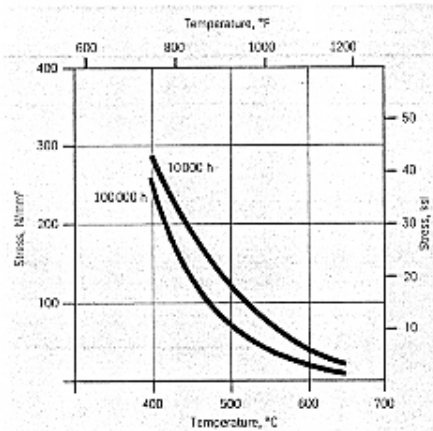


Fig. 3 - Typical long-time creep-rupture properties of cold formed and stress relieved Nicorros.

Metallurgical structure

Nicorros has a face-centered cubic structure.

Corrosion resistance

Nicorros has outstanding resistance to neutral and alkaline salt solutions. It has been a standard material for salt plants for many years.

This alloy is one of the few metallic materials which can be used in contact with fluorine, hydrofluoric acid, hydrogen fluoride or their derivatives.

Nicorros shows very high resistance to caustic alkalis. Behaviour in seawater is also excellent, with improved resistance to cavitation corrosion compared with copper-base alloys. It can be used in contact with dilute solutions of mineral acids such as sulphuric and hydrochloric acids, particularly if they are air-free. However, as the alloy contains no chromium, corrosion rates may increase significantly under oxidizing conditions.

Whilst Nicorros can be considered immune to chloride-ion stress cracking, it can stress crack in the presence of mercury or in moist aerated HF vapours. A stress-relieving heat treatment is applied in such cases.

Applications

Typical applications include:

- feed-water and steam generator tubing in power plants
- brine heaters and evaporator bodies in seawater desalination plants
- sulphuric and hydrofluoric acid alkylation plants
- industrial heat exchangers
- cladding for crude oil distillation columns
- splash-zone sheathing in offshore structures
- propeller and pump shafts for seawater service
- plants for uranium refining and isotope separation in the production of nuclear fuel
- pumps and valves used in the manufacture of chlorinated hydrocarbons
- monoethanolamine (MEA) reboiler tubes
- valves and heat exchangers exposed to oxygen at higher temperatures, pressure and concentration of oxygen to avoid combustion and ignition through oxygen
- sour gas environment; Nicros is listed in NACE Standard MR0175 ("Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Equipment") as acceptable up to a maximum hardness value of 35 HRC

Fabrication and heat treatment

Nicros can readily be hot- and cold worked and machined.

Heating

Workpieces must be clean and free from all kinds of contaminants before and during any heat treatment.

Nicros may become embrittled if heated in the presence of contaminants such as sulphur, phosphorus, lead and other low-melting-point metals. Sources of such contaminants include marking and temperature-indicating paints and crayons, lubricating grease, fluids and fuels.

Fuels must be as low in sulphur as possible. Natural gas should contain less than 0.1 wt.-% sulphur. Fuel oils with a sulphur content not exceeding 0.5 wt.-% are suitable.

Due to their close control of temperature and freedom from contamination, thermal treatments in electric furnaces under vacuum or an inert gas atmosphere are to be preferred. Treatments in an air atmosphere and alternatively in gas-fired furnaces are acceptable though, if contaminants are at low levels so that a neutral or slightly oxidizing furnace atmosphere is attained. A furnace atmosphere fluctuating between oxidizing and reducing must be avoided as well as direct flame impingement on the metal.

Hot working

Nicros may be hot worked in the range 1200 to 800 °C (2200 to 1470 °F), but only light hot working should be performed below about 925 °C (1700 °F). Hot bending is carried out between 1200 and 1000 °C (2200 to 1830 °F).

For heating up, workpieces may be charged into the furnace at maximum working temperature. When the furnace has returned to temperature, the workpieces should be soaked for 60 minutes per 100 mm (4 in.) of thickness. At the end of this period it should be withdrawn immediately and worked within the above temperature range. If the metal temperature falls below the minimum working temperature, it must be reheated.

Soft annealing after hot working is recommended in order to achieve optimum properties and to ensure maximum corrosion resistance.

Cold working

Cold working should be carried out on annealed material. Nicros has a somewhat higher work-hardening rate than carbon steel and the forming equipment must be adapted accordingly.

Interstage annealing may be necessary with high degrees of cold forming. After cold working with more than 5% deformation a stress relieve or soft annealing is required before use.

Cold reduction is sometimes used to improve the mechanical properties. Subsequent stress relieving is recommended for service under conditions where stress-corrosion cracking could occur, as in mercury or in moist aerated HF vapours.

Heat treatment

Soft annealing should be carried out in the temperature range 700 to 900 °C (1300 to 1650 °F), preferably at about 825 °C (1510 °F). Rapid air cooling is recommended for maximum corrosion resistance.

Temperature and time at temperature are important with regard to final grain size. They must therefore be carefully considered when determining the annealing parameters.

Under certain circumstances the enhanced strength produced by cold working may be used to advantage.

However, in such a case Nicros should be stress relieved by heating between 550 and 650 °C (1020 to 1200 °F). This treatment applies mainly to tubes.

For any thermal treatment the material should be charged into the furnace at maximum working temperature. Also for any thermal treatment operation the precautions concerning cleanliness mentioned earlier under "Heating" must be observed.

Descaling and pickling

Oxides of Nicorros and discoloration adjacent to welds are more adherent than on stainless steels. Grinding with very fine abrasive belts or discs is recommended. Care should be taken to prevent lamination.

Before pickling which may be performed in a nitric-hydrofluoric acid mixture with proper control of pickling time and temperature, the surface oxide layer must be broken up by abrasive blasting or by carefully performed grinding or by pretreatment in a fused salt bath.

Machining

Nicorros should be machined in the soft-annealed condition. Cold formed, stress relieved material is more readily machinable. The alloy's high work-hardening rate should be considered; i.e. surface cutting speeds should be low compared with those used with carbon steel. Tools should be engaged at all times. An adequate depth of cut is important in order to cut below the previously formed work-hardened zone.

Welding

When welding nickel-base alloys, the following instructions should be adhered to:

Workplace

The workplace should be in a separate location, well away from the areas where carbon steel fabrication takes place. Maximum cleanliness and avoidance of draughts are paramount.

Auxiliaries, clothing

Clean fine leather gloves and clean working clothes should be used.

Tools and machinery

Tools used for nickel-base alloys and stainless steels must not be used for other materials. Brushes should be made of stainless material. Fabricating and working machinery such as shears, presses or rollers should be fitted with means (felt, cardboard, plastic sheet) of avoiding contamination of the metal with ferrous particles, which can be pressed into the surface and thus lead to corrosion.

Cleaning

Cleaning of the base metal in the weld area (both sides) and of the filler metal (e.g. welding rod) should be carried out with acetone.

Trichlorethylene (TRI), perchlorethylene (PER), and carbon tetrachloride (TETRA) must not be used.

Edge preparation

This should preferably be done by mechanical means, i.e. turning, milling or planing; abrasive water jet or plasma cutting is also possible. However, in the latter case the cut edge (the face to be welded) must be finished off cleanly. Careful grinding without overheating is permissible.

Included angle

The different physical characteristics of nickel-base alloys and special stainless steels compared with carbon steel generally manifest themselves in a lower thermal conductivity and a higher rate of thermal expansion. This should be allowed for by means of, among other things, wider root gaps or openings (1–3 mm), while larger included angles (60–70°), as shown in Fig. 4, should be used for individual butt joints owing to the viscous nature of the molten weld metal and to counteract the pronounced shrinkage tendency.

Striking the arc

The arc should only be struck in the weld area, i.e. on the faces to be welded or on a run-out piece. Striking marks lead to corrosion.

Straightening

The need for straightening should be minimized by means of an optimum welding sequence. Flame straightening should be avoided, as it can cause precipitation in the base metal and hence a decrease in corrosion resistance.

Welding process

Nicorros can be joined to itself and to many other metals by conventional welding processes. These include conventional or hot wire GTAW (TIG), plasma arc, GMAW (MIG/MAG) and SMAW (MMA). Pulsed arc welding is the preferred technique. For the MAG processes the use of a multi-component shielding gas (Ar+He+H₂+CO₂) is recommended.

For welding, Nicorros should be in the soft-annealed or stress-relieved condition and be free from scale, grease and markings. When welding the root, care should be taken to achieve best-quality root backing (argon 99.99), so that the weld is free from oxides after welding the root. Root backing is also recommended for the first intermediate pass following the initial root pass and in some cases even for the second pass depending on the weld set-up. Any heat tint should be removed preferably by brushing with a stainless steel wire brush while the weld metal is still hot.

Nicorros® – alloy 400

Filler metal

For the gas-shielded welding processes, the following filler metals are recommended:

Bare electrodes: Nicorros S 6530 – FM 60
W.-Nr. 2.4377
SG-NiCu30MnTi
AWS A5.14: ERNiCu-7
BS 2901 RA 35

For applications under extreme corrosion conditions
Microfar S 6020 – FM 625
W.-Nr. 2.4831
SG-NiCr21Mo9Nb, can be chosen

Covered electrodes: W.-Nr. 2.4366
EL-NiCu30Mn
AWS A5.15: ENiCu-7

For overlay welding by the electro-slag method (RES):

Weld strip: Nicorros B 6530 – WS 60
W.-Nr. 2.4377
JP-NiCu30MnTi

Welding parameters and influences (heat input)

Care should be taken that the work is performed with a deliberately chosen, low heat input as indicated in Table 7 by way of example. Use of the stringer bead technique should be aimed at. Interpass temperature should be kept below 150 °C (300 °F).

The welding parameters should be monitored as a matter of principle.

The heat input Q may be calculated as follows:

$$Q = \frac{U \times I \times 60}{v \times 1000} \quad (\text{kJ/cm})$$

U = arc voltage, volts
 I = welding current, amps
 v = welding speed, cm/min.

Consultation with ThyssenKrupp VDM's Welding Laboratory is recommended.

Postweld treatment

(brushing, pickling and thermal treatments)

Brushing with a stainless steel wire brush immediately after welding, i.e. while the metal is still hot generally results in removal of heat tint and produces the desired surface condition without additional pickling.

Pickling, if required or prescribed, however, would generally be the last operation performed on the weldment. Also refer to the information under 'Descaling and pickling'.

Neither pre- nor postweld thermal treatments are normally required.

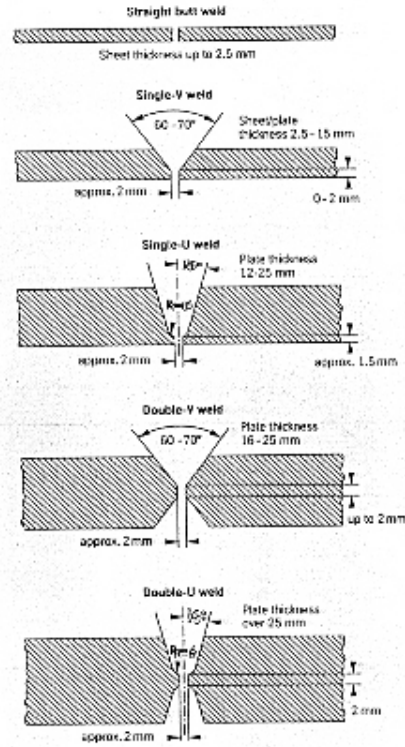


Fig. 4 – Edge preparation for welding of nickel alloys and special stainless steels.

Sheet/ plate thickness mm	Welding process	Filler metal		Welding parameters				Welding speed cm/min.	Flux/ shielding gas rate l/min.	Plasma- gas rate l/min.	Plasma- nozzle diameter mm
		Diameter mm	Speed m/min.	Root pass		Intermediate and final passes					
				A	V	A	V				
3.0	Manual GTAW	2.0		90	10	110–120	11	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
6.0	Manual GTAW	2.0–2.4		100–110	10	120–130	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
8.0	Manual GTAW	2.4		110–120	11	130–140	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
10.0	Manual GTAW	2.4		110–120	11	130–140	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
3.0	Autom. GTAW	1.2	0.5	manual		150	10	25	Ar W3 ¹ 15–20		
5.0	Autom. GTAW	1.2	0.5	manual		150	10	25	Ar W3 ¹ 15–20		
2.0	Hot wire GTAW	1.0	0.3			180	10	80	Ar W3 ¹ 15–20		
10.0	Hot wire GTAW	1.2	0.45	manual		250	12	40	Ar W3 ¹ 15–20		
4.0	Plasma arc	1.2	0.5	165	25			25	Ar W3 ¹ 30	Ar W3 ¹ 3.0	3.2
6.0	Plasma arc	1.2	0.5	190–200	25			25	Ar W3 ¹ 30	Ar W3 ¹ 3.5	3.2
8.0	MIG/MAG GMAW	1.0	approx. 8	GTAW		130–140	23–27	24–30	MAG ² MIG: argon 18–20		
10.0	MIG/MAG GMAW	1.2	approx. 5	GTAW		130–150	23–27	20–26	MAG ² MIG: argon 18–20		
6.0	SMAW	2.5		40–70	approx. 21	40–70	approx. 21				
8.0	SMAW	2.5–3.25		40–70	approx. 21	70–100	approx. 22				
15.0	SMAW	4.0				90–130	approx. 22				

¹ Argon or argon + max. 3% hydrogen

² For MAG welding use of the shielding gas Cronigon He305 or Argumag-86, for example, is recommended.

In all gas-shielded welding operations, ensure adequate back shielding.

These figures are only a guide and are intended to facilitate setting of the welding machines.

Table 6 – Welding parameters (guide values).

Welding process	Heat input per unit length kJ/cm	Welding process	Heat input per unit length kJ/cm
GTAW, manual, fully mechanised	max. 8	GMAW, MIG/MAG, manual, fully mechanised	max. 11
Hot wire GTAW	max. 6	SMAW, manual metal arc (MMA)	max. 7
Plasma arc	max. 10		

Table 7 – Heat input per unit length (guide values).

Sheet/ plate thick- ness mm	Welding process	Filler metal		Welding parameters				Welding speed cm/min.	Flux/ shielding gas rate l/min.	Plasma- gas rate l/min.	Plasma- nozzle diameter mm
		Diameter mm	Speed m/min.	Root pass		Intermediate and final passes					
				A	V	A	V				
3.0	Manual GTAW	2.0		80	10	110–120	11	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
6.0	Manual GTAW	2.0–2.4		100–110	10	120–130	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
8.0	Manual GTAW	2.4		110–120	11	130–140	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
10.0	Manual GTAW	2.4		110–120	11	130–140	12	10–15	Ar W3 ¹ 8–10		
3.0	Autom. GTAW	1.2	0.5	manual		150	10	25	Ar W3 ¹ 15–20		
6.0	Autom. GTAW	1.2	0.5	manual		150	10	25	Ar W3 ¹ 15–20		
2.0	Hot wire GTAW	1.0	0.3			180	10	80	Ar W3 ¹ 15–20		
10.0	Hot wire GTAW	1.2	0.45	manual		250	12	40	Ar W3 ¹ 15–20		
4.0	Plasma arc	1.2	0.5	165	25			25	Ar W3 ¹ 30	Ar W3 ¹ 3.0	3.2
6.0	Plasma arc	1.2	0.5	190–200	25			25	Ar W3 ¹ 30	Ar W3 ¹ 3.5	3.2
8.0	MIG/MAG GMAW	1.0	approx. 8	GTAW		130–140	23–27	24–30	MAG ² MIG: argon 18–20		
10.0	MIG/MAG GMAW	1.2	approx. 5	GTAW		130–150	23–27	20–26	MAG ² MIG: argon 18–20		
6.0	SMAW	2.5		40–70	approx. 21	40–70	approx. 21				
8.0	SMAW	2.5–3.25		40–70	approx. 21	70–100	approx. 22				
15.0	SMAW	4.0				90–130	approx. 22				

¹ Argon or argon + max. 3% hydrogen

² For MAG welding use of the shielding gas Cronigon He305 or Argumag-N6, for example, is recommended.

In all gas-shielded welding operations, ensure adequate back shielding.

These figures are only a guide and are intended to facilitate setting of the welding machines.

Table 6 – Welding parameters (guide values).

Welding process	Heat input per unit length kJ/cm	Welding process	Heat input per unit length kJ/cm
GTAW, manual, fully mechanised	max. 8	GMAW, MIG/MAG, manual, fully mechanised	max. 11
Hot wire GTAW	max. 6	SMAW, manual metal arc (MMA)	max. 7
Plasma arc	max. 10		

Table 7 – Heat input per unit length (guide values).

Nicorros[®] – alloy 400

Availability

Nicorros is available in the following standard product forms:

Sheet & plate

(for cut-to-length availability, refer to strip)

Conditions:

hot or cold rolled (hr, cr),
thermally treated and pickled

Thickness mm	hr/cr	Width ^a mm	Length ^b mm
1.10 – < 1.50	cr	2000	8000
1.50 – < 3.00	cr	2500	8000
3.00 – < 7.50	cr/hr	2500	8000
7.50 – ≤ 25.00	hr	2500	8000 ^a
> 25.00 ^a	hr	2500 ^a	8000 ^a

Thickness inches	hr/cr	Width ^a inches	Length ^b inches
0.043 – < 0.060	cr	80	320
0.060 – < 0.120	cr	100	320
0.120 – < 0.300	cr/hr	100	320
0.300 – ≤ 1.000	hr	100	320 ^a
> 1.000 ^b	hr	100 ^a	320 ^a

^aother sizes subject to special enquiry
^bdepending on piece weight

Discs and rings

Conditions:

hot rolled or forged,
thermally treated,
descaled or pickled or machined

Product	Weight kg	Thickness mm	o. d. ^a mm	i. d. ^a mm
Disc	≤ 10000	≤ 300	≤ 3000	
Ring	≤ 3000	≤ 200	≤ 2500	on request

Product	Weight lbs	Thickness inches	o. d. ^a inches	i. d. ^a inches
Disc	≤ 22000	≤ 12	≤ 120	
Ring	≤ 6600	≤ 8	≤ 100	on request

^aother sizes subject to special enquiry

Rod & bar

Conditions:

forged, rolled, drawn,
thermally treated,
pickled, machined, peeled or ground

Product	Forged ^a mm	Rolled ^a mm	Drawn ^a mm
Rod (o. d.)	≤ 600	8 – 100	12 – 65
Bar, square (a)	40 – 600	15 – 200	not standard
Bar, flat (a x b)	(40 – 60) x (200 – 600)	(5 – 20) x (120 – 600)	(10 – 20) x (30 – 60)
Bar, hexagonal (s)	40 – 80	13 – 41	≤ 50

Product	Forged ^a inches	Rolled ^a inches	Drawn ^a inches
Rod (o. d.)	≤ 24	$\frac{1}{16}$ – 4	$\frac{1}{8}$ – 2 $\frac{1}{2}$
Bar, square (a)	$1\frac{1}{4}$ – 24	$\frac{3}{8}$ – 11	not standard
Bar, flat (a x b)	($1\frac{1}{2}$ – 3 $\frac{1}{4}$) x (8 – 24)	($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$) x (4 $\frac{1}{2}$ – 24)	($\frac{1}{8}$ – $\frac{1}{4}$) x (1 $\frac{1}{4}$ – 3 $\frac{1}{2}$)
Bar, hexagonal (s)	$1\frac{1}{4}$ – 3 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$ – 1 $\frac{1}{2}$	≤ 2

^aother sizes and conditions subject to special enquiry

Forgings

Shapes other than discs, rings, rod and bar are subject to special enquiry. Flanges and hollow shafts may be available up to a piece weight of 10 t.

Strip⁹**Conditions:**

cold rolled,

thermally treated and pickled or bright annealed

Thickness mm	Width ⁸ mm	Coil i.d. mm		
0.02 – ≤ 0.10	4 – 200 ⁶	300	400	
> 0.10 – ≤ 0.20	4 – 350 ⁶	300	400	500
> 0.20 – ≤ 0.25	4 – 750		400	500 600
> 0.25 – ≤ 0.60	6 – 750		400	500 600
> 0.60 – ≤ 1.0	8 – 750		400	500 600
> 1.0 – ≤ 2.0	15 – 750		400	500 600
> 2.0 – ≤ 3.0 (3.5) ⁹	25 – 750		400	500 600

inches	inches	inches		
0.0008 – ≤ 0.004	0.16 – 8 ⁶	12	16	
> 0.004 – ≤ 0.008	0.16 – 14 ⁶	12	16	20
> 0.008 – ≤ 0.010	0.16 – 30		16	20 24
> 0.010 – ≤ 0.024	0.24 – 30		16	20 24
> 0.024 – ≤ 0.040	0.32 – 30		16	20 24
> 0.040 – ≤ 0.080	0.60 – 30		16	20 24
> 0.080 – ≤ 0.120	1.0 – 30		16	20 24

⁶ Cut-to-length available in lengths from 250 to 4000 mm (10 to 158 in.)⁸ Maximum thickness: bright annealed – 3 mm (0.125 in.);

cold rolled only – 3.5 mm (0.140 in.)

⁹ Wide widths subject to special enquiry⁹ Wide widths up to 730 mm (29 in.) subject to special enquiry**Wire****Conditions:**

bright drawn, 1/2 hard to hard,

bright annealed

Dimensions:0.01 – 12.0 mm (0.0004 – 0.47 in.) diameter,
in coils, pay-off packs, on spools and spiders**Welding filler metals**Suitable welding rods, wire, strip electrodes and electrode
core wire are available in all standard sizes.**Seamless tube and pipe**Using ThyssenKrupp VDM cast materials, seamless tubes and
pipes are produced and available from DMV STAINLESS SAS,
Tour Neptune, F-92086 Paris, La Défense Cedex
(Fax: +33-1-4796 8141; Tel.: +33-1-4796 8140;
E-mail: dmw-hq@dmv-stainless.com).**Welded tube and pipe**Welded tubes and pipes are obtainable from qualified manu-
facturers using ThyssenKrupp VDM semi-fabricated products.

The information contained in this data sheet is based on results of research and development work available at the time of printing and does not provide any guarantee of particular characteristics or fit. ThyssenKrupp VDM reserves the right to make changes without notice. The data sheet has been compiled to the best knowledge of ThyssenKrupp VDM and is given without any liability on the part of ThyssenKrupp VDM. ThyssenKrupp VDM is only liable according to the terms of the sales contract and in particular to the General Conditions of Sales in case of any delivery from ThyssenKrupp VDM.

As updates of data sheets are not automatically sent out, when issued, ThyssenKrupp VDM recommends to request the latest edition of published data sheets either by phone +49 (0) 23 92 55 2493, by fax +49 (0) 23 92 55 2111 or by E-mail under info@thys-en@thysenkrupp.com.

December 2002 Edition

This edition supersedes material data sheet no. 4078, dated December 1998

Nicorros

- all

ThyssenKrupp VDM GmbH
Plettenberger Strasse 2
56791 Werdohl
P.O. Box 1620
56778 Werdohl
Germany
Phone: +49 (23 92) 55-0
Fax: +49 (23 92) 55-22 17
E-Mail: info@tk-vdm.thyssenkrupp.com
www.thyssenkruppvdm.de

47de79



MONEL® Welding Electrode 190

MONEL Welding Electrode 190 is used for shielded-metal-arc welding of MONEL alloys 400, R-405, and K-500. It is also used for surfacing of steel. The weld metal is resistant to corrosion by sea water, salts, and reducing acids. The electrode is capable of producing weld deposits that meet stringent radiographic requirements. Although the electrode produces sound joints in MONEL alloy K-500, the weld metal has lower strength since, unlike the base metal, it is not age hardenable. Dissimilar-welding applications for MONEL Welding Electrode 190 include joints between MONEL nickel-copper alloys and carbon steel, low-alloy carbon steel, copper, and copper-nickel alloys.

MONEL Welding Electrode 190 can be operated in all positions. Power supply: direct current, electrode positive.

Specifications	AWS A5.11, ENiCu-7	DIN 1736 EL-NiCu30Mn
	MIL-E-22200/3 Type MIL-9N10	UNS W84190
	ASME II, SFA-5.11, ENiCu-7	Werkstoff Nr. 2.4366
	ASME IX, F-No. 42	ISO ENi4060
	VdTUV 2106.00	Europe ENiCu30Mn3Ti
Limiting Chemical Composition	Ni+Co 62.0-68.0	Cu Remainder
	C 0.15 max.	Al 0.75 max.
	Mn 4.0 max.	Ti 1.0 max.
	Fe 2.5 max.	P 0.02 max.
	S 0.015 max.	Others 0.50 max.
	Si 1.0 max.	
Minimum Mechanical Properties	Tensile Strength, psi	70,000
	MPa	483
	Elongation, (4d) %	30

Available Product Forms					
Diameter	mm	2.4	3.2	4.0	4.8
	in	3/32	1/8	5/32	3/16
Length	mm	305	356	356	356
	in	12	14	14	14
Current	A	55-75	75-110	110-150	150-190

Data contained in this publication are typical of the products and properties described, but are not suitable for specifications. INCONEL, MONEL, INCOLOY, INCO-WELD, INCOFLUX, INCO-CORED, NI-ROD, NILO, 686CPT and 725NDUR are trademarks of the Special Metals group of companies.



Electrodos de Niquel y aleaciones de Niquel

Normas y Análisis químico del metal depositado (%):

PRODUCTO	NORMA		Análisis químico del metal depositado (%)										
	AWS	DIN	C	Ma	Cr	Fe	Mn	Si	Ti+ Nb	Nb	W	Ni	Cu
EXSA511	AS 5-24R: ENiCu-7	DR11736: EL-NiCu30Mn	<0.03	-	-	2.7	4.0	<1.0	0.5	-	-	>64.0	Respo
EXSA512	AS 5-24R: ENiCu	DR11733: EL-CuNi30Mn	0.006	-	-	0.8	1.7	-	-	-	-	23.7	Respo
EXSA521	AS 11-57: ENiCrFe-2	DR11736: EL-NiCr15FeNi	0.05	2.0	18.5	0.6	2.0	0.6	-	1.5	-	-	Respo
EXSA524	AS 11-57: ENiCrMo-3	DR11736: EL-NiCr20Mo3Nb	0.04	2.5	21.5	4.0	-	(1.0)	(0.7)	-	3.0	-	Respo
EXSA717H	AS 11-57: ENiCrMo-4	DR11736: EL-NiMo15Cr15W	0.02	14.5	14.4	6.5	-	-	-	-	4.2	-	Respo

Propiedades Mecánicas y Características:

PRODUCTO	Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Límite elástico (N/mm ²)	Elongación (%Ed)	CVN (20°C)	Dureza (HB)	CARACTERÍSTICAS
EXSA511	400-500	300- 350	30%	>120J	-	Soldadura de mano, libre de poros, aporte estable frente a productos químicos, agua de mar, calor. Recomendable para aplicaciones de trabajo entre -196 a 450°C.
EXSA512	352	235	33%	87J	-	Depósitos de soldadura resistentes a la corrosión de agua de mar, libre de porosidad y fisuras.
EXSA521	560-630	420	34%	67J	-	Electrodo de Ni/Cr/Fe de alto rendimiento, aleación resistente al frío y al calor, con muy buena estabilidad al cambio de temperatura.
EXSA524	760-800	420- 520	30-35%	55-80J	-	Electrodo de Ni/Cr/Mo resistente a la acción de agua de mar, a la corrosión en medios ácidos y alcalinos, corrosión intergranular, bajo tensión, por picaduras, bajo rendijas y altas temperaturas.
EXSA717H	710	520	27%	-	375-420	Excelentes propiedades de soldadura. El depósito es resistente a la corrosión y oxidación, libre de fisuras y poros.



EXSA S.A. - DIVISION SOLDADURAS

Edición 2,001

Posiciones de Soldar:

ENSA511	P	H	Va	Sc
ENSA512	P	H	Va	Sc
ENSA521	P	H	Va	Sc
ENSA524	P	H	Va	Sc
ENSA717H	P	H	-	-

Corriente, Polaridad y Diámetros suministrados:

	Diámetros				Polaridad
	3/32" (2,50mm.)		1/8" (3,20mm.)		
	Amp. Min.	Amp. máx.	Amp. Min.	Amp. máx.	
ENSA511	50	80	90	120	DCEP
ENSA512	-	-	80	110	DCEP
ENSA521	-	-	110	140	DCEP,AC
ENSA524	-	-	70	110	DCEP
ENSA717H	-	-	140	160	DCEP,AC

Aplicaciones:

ENSA511	Electrodo especialmente diseñado para soldadura de monel y aceros enchapados con monel, unión de monel con acero, recargas sobre acero de capas de monel resistente a la corrosión. Muy empleado en plantas desalinizadoras.
ENSA512	Depósitos para unión y recubrimiento de grados similares de aleaciones de Cobre-Níquel y con un contenido de 30% de contenido de Níquel. Desarrollado para la industria naval, plantas desalinizadoras e industria alimenticia.
ENSA521	Soldadura de unión en fabricación de recipientes de presión, calderas, armaduras, máquinas y aparatos. Soldadura de unión de materiales diversamente aleados y en aceros al níquel resistentes al frío.
ENSA524	Para unir y recubrir aceros resistentes a la temperatura. Especialmente utilizado para plantas químicas por su resistencia a la corrosión y para protección de agua de mar.
ENSA717H	Mátrices de estampado en caliente, bombas impelentes, válvulas. Soldadura de elementos sujetos a influencias térmicas y químicas, así como a la abrasión y corrosión. Mantiene propiedades ante variaciones cíclicas de temperatura.



EXSAS A. - DIVISION SOLDADURAS

Edición 2.001

ANEXO VI

- **PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE LINING EN EL TOPE DE LA COLUMNA DE DESTILACION.**

**PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE LAS PLANCHAS DE MONEL 400
CODIGO ASME SECCION VIII : Pressure Vessel Div. 1.**

OBJETIVO.-

Mostrar la mejor secuencia y método de instalación de las planchas de Monel 400, como LINNING en la columna de Fraccionamiento de la Refinería de Pucallpa, respetando lo indicado por la PARTE: UCL del código ASME SECCION VIII.

SECUENCIA.-

1. Las planchas de Monel serán, instaladas desde el casquete en la parte superior hacia la parte cilíndrica inferior del último tramo del LINNING.
2. Los nueve (09) segmentos radiales del casquete, se poseionarán desde el centro superior de la Columna de Fraccionamiento hacia la costura que separa el cilindro del casquete horizontalmente en todo el contorno del casquete de Este a Oeste en el sentido de las agujas del reloj.
3. Posteriormente, se instalarán las planchas del sector cilíndrico, correlativamente de arriba hacia abajo y por sectores o anillos, posicionándose alternadamente.
4. Finalmente se instalarán los carretes de 8"Φ, Manhole de 18" Φ, líneas de 2" Φ y 3" Φ.

METODO.-

Los lineamientos de instalación son acorde a la Parte UCL-3, del Código ASME SECCION VIII y está orientada a garantizar una correcta instalación del LINNING dentro de la Torre de Fraccionamiento, de modo tal que se garantice el total asentamiento (al 100%) de las planchas de Monel de 2.0 mm al casco de 9.5 mm, para evitar las formaciones de bolsa de aire entre el LINNING y el casco:

1. Las planchas en general, serán soldadas iniciándose horizontalmente por la parte superior.
2. Se forja en frío y se moldea la plancha de Monel hacia la zona inferior, tratando de pegar hacia el casco, eliminando el aire hacia la zona de abajo, y secuencialmente se procede con las soldaduras verticales.
3. Habiéndose completado esta soldadura, se sigue forjando la plancha y soldando el tramo horizontal inferior, en forma simultánea de forma que garantice la eliminación de todo el aire remanente y la adherencia al 100% de las planchas de Monel al casco.
4. Así se continúa con las demás planchas hasta completar la instalación total del LINNING.

PREPARADO POR

REVISADO POR

APROBADO POR

Ing^o Walter Goycochea
ADEMINSAC

Ing^o Carlos Camacho
INSPECTRA

Ing^o Raphael Martínez
MAPLE



WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS)
According Section IX, ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Nombre Compañía: MAPLE	WPS N°: QB 483	Fecha: Abril 2004
Teléfono/Fax : 2750082	Revisión N°: 01	Fecha: Abril 2,004
e-mail: wgoycochea@terra.com.pe	Preparado por: Walter Goycochea B.	
Welding: SMAW	Tipo: MANUAL	
JUNTAS Diseño de junta: a tope , Groove Weld Respaldo: ----- Material de respaldo: Monel 400 Abertura de raíz: 0.2 mm (máximo) Dimensión de cara de raíz: 2.0 mm Angulo de ranura: ----- Radio (J-U): ----- Backgouging: -----	CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS Corriente AC ó DC: AC Polaridad: inversa Rango de amperaje: 40 – 50 amps Rango de Voltaje: 25 - 30 Velocidad de alimentación de electrodo: 1 minuto Modo de transferencia (GMAW) - Tamaño y tipo de electrodo de tungsteno (GTAW): -	
METAL BASE Especificación: MONEL 400 BS 3072 Tipo o grado: STD Espesor del bisel ó filete: Plano	POSICIÓN SOBRE CABEZA : 4G Ranura: la indicada Progresión ascendente ó descendente: Ascendente Filete: - NN	
METAL DE APORTE Especificación AWS: A5.11 Clasificación AWS	PROTECCIÓN Flux: ----- Gas: ----- Composición: - Revestimiento con bajo hidrogeno Flujo: -----	
TECNICA Arrastre u oscilatorio: Multipase ó pase simple (por lado): N° de electrodos: Oscilación:	Distancia del tipo de contacto a la pieza de trabajo: - Martilleo: no Limpieza de interpase: -----	
PRECALENTAMIENTO Temp. precalentamiento mín.: --- Temp. interpase mín.: --- Temp. interpase máx.: ---	TRATAMIENTO TERMICO POSTSOLDADURA Temp.: --- Tiempo: ---	

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje (V)	Velocidad de Avance (mm/s)
		Clase	Diámetro (mm)	Tipo y Polaridad	Amperaje(A)		
1	SMAW	AWS A5.11	2.4	Altema Directa	40 – 50 amps	25 - 30	1.5

Detalles de junta:



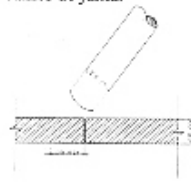
Características de la unión:

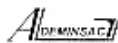
Monel 400: Alargamiento % en 2" : 60-22
Dilatación térmica: 6.0×10^{-6} plg/plg/°F
Trabajo en caliente: 871 a 1177 °C

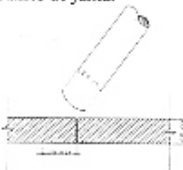


WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORDS (PQR)

According Section IX, ASME Boiler and Pressure Vessel Code
Record of Actual Conditions Used to Braze Test Coupon

Nombre Compañía: MAPLE	PQR N°: QP-483	Fecha: Abril 2004					
Teléfono/Fax : 5930937	WPS N°: QB-483	Fecha: Abril 2, 004					
e-mail: wgoycochea@terra.com.pe	Preparado por: Walter Goycochea						
Welding Process: SMAW	Tipo: MANUAL						
JUNTAS Diseño de junta: a tope Respaldo: ----- Material de respaldo: Monel 400 Abertura de raíz: nun (maximo) Dimensión de cara de raíz: mm Angulo de ranura: ----- Radio (J-U): ----- Backgouging: -----	CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS Corriente AC ó DC: AC Polaridad: inversa Rango de amperaje: amps Rango de Voltaje: Velocidad de alimentación de electrodo: 1 minuto Modo de transferencia (GMAW) - Tamaño y tipo de electrodo de tungsteno (GTAW): -						
METAL BASE Especificación: MONEL 400 BS 3072 Tipo o grado: STD Espesor del bisel ó filete: Plano	POSICIÓN SOBRE CABEZA : 4G Ranura: la indicada Progresión ascendente ó descendente: Ascendente Filete: - NN						
METAL DE APORTE Especificación AWS: A5.11 Clasificación AWS	PROTECCIÓN Flux: ----- Gas: ----- Composición: - Revestimiento con bajo hidrogeno Flujo: -----						
TECNICA Arrastre u oscilatorio: Multipase ó pase simple (por lado): N° de electrodos: Oscilación:	Distancia del tipo de contacto a la pieza de trabajo: - Martilleo: no Limpieza de interpase: -----						
PRECALENTAMIENTO Temp. Precalentamiento mín.: --- Temp. interpase mín.: --- Temp. interpase máx.: ---	TRATAMIENTO TÉRMICO POST SOLDADURA Temp.: --- Tiempo: ---						
PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA							
Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje (V)	Velocidad de Avance (mm/s)
		Clase	Diámetro (mm)	Tipo y Polaridad	Amperaje(A)		
1	SMAW	AWS A5.11					
Detalles de junta: 							
Características de la unión: Monel 400: Alargamiento % en 2" : 60-22 Dilatación térmica: 6.0×10^{-6} plg/plg/°F Trabajo en caliente : 871 a 1177 °C							

**WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORDS (PQR)**According Section IX, ASME Boiler and Pressure Vessel Code
Record of Actual Conditions Used to Braze Test Coupon

Nombre Compañía: MAPLE		PQR N°: QP 483		Fecha: Abril 2004			
Teléfono/Fax : 5930937		WPS N°: QB 483		Fecha: Abril 2, 2004			
e-mail: wgoycochea@terra.com.pe		Preparado por: Walter Goycochea					
Welding Process: SMAW		Tipo: MANUAL					
JUNTAS Diseño de junta: a tope Respaldo: ----- Material de respaldo: Monel 400 Abertura de raíz: mm (maximo) Dimensión de cara de raíz: mm Angulo de ranura: ----- Radio (J-U): ----- Backgouging: -----			CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS Corriente AC ó DC: AC Polaridad: inversa Rango de amperaje: amps Rango de Voltaje: Velocidad de alimentación de electrodo: 1 minuto Modo de transferencia (GMAW) - Tamaño y tipo de electrodo de tungsteno (GTAW): -				
METAL BASE Especificación: MONEL 400 BS 3072 Tipo o grado: STD Espesor del bisel ó filete: Plano			POSICIÓN SOBRE CABEZA : 4G Ranura: la indicada Progresión ascendente ó descendente: Ascendente Filete: - NN				
METAL DE APORTE Especificación AWS: A5.11 Clasificación AWS			PROTECCIÓN Flux: ----- Gas: ----- Composición: - Revestimiento con bajo hidrogeno Flujo: -----				
TECNICA Arrastre u oscilatorio: Multipase ó pase simple (por lado): N° de electrodos: Oscilación:			Distancia del tipo de contacto a la pieza de trabajo: - Martilleo: no Limpieza de interpase: -----				
PRECALENTAMIENTO Temp. Precalentamiento mín.: --- Temp. interpase mín.: --- Temp. interpase máx.: ---			TRATAMIENTO TÉRMICO POST SOLDADURA Temp.: --- Tiempo: ---				
PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA							
Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje (V)	Velocidad de Avance (mm/s)
		Clase	Diámetro (mm)	Tipo y Polaridad	Amperaje(A)		
1	SMAW	AWS A5.11					
Detalles de junta: 							
Características de la unión: Monel 400: Alargamiento % en 2" : 60-22 Dilatación térmica: 6.0×10^{-6} plg/plg ^o F Trabajo en caliente : 871 a 1177 °C							

Full Reduced SectionPQR N: QP 483

TENSILE TEST (QW-150)

Especimen No.	Dimensions MM			Area	Carga total final, kN.	Stress Final, MPa	Tipo de falla y ubicación
	Ancho	Espesor	O.D.				
1	19.01	1.8		34.2	17	497	
2	19.02	1.75		33.3	17.2	517	

GUIDED - BEND TEST (QW-160)

Tipo y Figura No.	RESULTADOS
CARA 1	Conforme a 189° de doblez
CARA 2	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 1	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 2	Conforme a 189° de doblez

PEEL OR SECTIONING TEST (QW-170 o QW-180)

Tipo y Figura No.	Resultados
MAT - MAY - 382 /2004	Dentro del Standard de la curva elástica de deformación

OTRAS PRUEBAS

Tipo de prueba _____

Otros _____

Nombre del Soldador Pio Mozombite BardalesPrueba llevada a cabo por PUCP Compañía ADEMINSAC

Nosotros certificamos que los datos consignados en este documento son correctos y que las pruebas a los soldadores fueron preparadas, soldadas y testeadas en concordancia con los requerimientos de la Sección IX del Código ASME.

Date 04 MAYO 2004 Manufacturer MAPLE
By ING WALTER GOYCOCHEA

(Detalles y registros de las pruebas son solamente ilustrativas y pueden ser modificadas para conformar el tipo y numero de las pruebas requeridas por el Código)

Full Reduced Section

TENSILE TEST (QW-150)

Especimen No.	Dimensions MM			Area	Carga total final, kN.	Stress Final, MPa	Tipo de falla y ubicación
	Ancho	Espesor	O.D.				
1	19.01	1.8		34.2	17	497	
2	19.02	1.75		33.3	17.2	517	

GUIDED - BEND TEST (QW-160)

Tipo y Figura No.	Resultados
CARA 1	Conforme a 189° de doblez
CARA 2	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 1	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 2	Conforme a 189° de doblez

PEEL OR SECTIONING TEST (QW-170 o QW-180)

Tipo y Figura No.	Resultados
MAT - MAY - 382 /2004	Dentro del Standard de la curva elástica de deformación

OTRAS PRUEBAS

Tipo de prueba _____

Otros _____

Nombre del Soldador _____ Emilio Guzmán Chiriboga _____

Prueba llevada a cabo por _____ PUCP _____ Compañía _____ ADEMINSAC _____

Nosotros certificamos que los datos consignados en este documento son correctos y que las pruebas a los soldadores fueron preparadas, soldadas y testeadas en concordancia con los requerimientos de la Sección IX del Código ASME.

Date _____ 04 _____ MAYO 2004 _____ Manufacturer _____ MAPLE _____
By _____ ING WALTER GOYCOCHEA _____

(Detalles y registros de las pruebas son solamente ilustrativas y pueden ser modificadas para conformar el tipo y numero de las pruebas requeridas por el Código)

Full Reduced Section

TENSILE TEST (QW-150)

Especimen No.	Dimensions MM			Area	Carga total final, kN.	Stress Final, MPa	Tipo de falla y ubicación
	Ancho	Espesor	O.D.				
1	19.01	1.8		34.2	17	497	
2	19.02	1.75		33.3	17.2	517	

GUIDED - BEND TEST (QW-160)

Tipo y Figura No.	RESULTADOS
CARA 1	Conforme a 189° de doblez
CARA 2	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 1	Conforme a 189° de doblez
RAIZ 2	Conforme a 189° de doblez

PEEL OR SECTIONING TEST (QW-170 o QW-180)

Tipo y Figura No.	Resultados
MAT - MAY - 382 /2004	Dentro del Standard de la curva elástica de deformación

OTRAS PRUEBAS

Tipo de prueba _____

Otros _____


Nombre del Soldador _____ Jorge Cabrejos López _____

Prueba llevada a cabo por __ PUCP _____ Compañía __ ADEMINSAC __

Nosotros certificamos que los datos consignados en este documento son correctos y que las pruebas a los soldadores fueron preparadas, soldadas y testeadas en acordancia con los requerimientos de la Sección IX del Código ASME.

Date _____ 04 _____ MAYO 2004 _____ Manufacturer MAPLE _____
By _____ ING WALTER GOYCOCHEA _____

(Detalles y registros de las pruebas son solamente ilustrativas y pueden ser modificadas para conformar el tipo y numero de las pruebas requeridas por el Código)

	WELDER QUALIFICATION RECORD (According to ASME IX – QW -484)	JOB E 100-70727
		WQR N° F87 (Rev 1)
PROJECT : INSTALLATION LINING INTO TOPPING COLUMN		

Welder's name: CABREJOS LOPEZ, Jorge DNI: 25828813 Stamp No. F87
 Welding Process used: SMAW Type: MANUAL

Identification of WPS followed by welders during welding of test coupon: WPS No. QB 483
 Base material (s) welded: MONEL 400 BS 3072
 Filler metal specification (SFA) Class (QW-404): AWS A5.11

MANUAL OR SEMIAUTOMATIC VARIABLES FOR EACH PROCESS	ACTUAL VALUES	RANGE QUALIFIED
Process/Type	SMAW	SMAW
Backing (Metal, Weld Metal, Welded form both sides) QW-403	Without Backing	With & without backing
Filler metal (Simple or Multiple)	simple	Simple
Current/polarity	DC EP	
Position	1G, 2G, 3G and 4G	1G, 2G, 3G and 4G
Welding progression	UpHill	UpHill
Base Material/specification	Monel 400 BS 3072	All ASME IX
Base Metal		
Plate Thickness Groove weld	2 mm	2 to unlimited
Filler Metal	A 5.11	Specification AWS A5
F-No	F4	F1, F2, F3 and F4
Others	None	None
Number of specimen	4	4

NON DESTRUCTIVE TESTING (NDT)

Visual Examination results (QW-302-4) : APPROVED
 Radiographic test results (QW-304 and QW-305): N/A
 Penetrate liquid: APPROVED

DESTRUCTIVE TESTING (DT)

Filler weld fracture test : APPROVED
 Bend Test: APPROVED

OTHER SPECIFICITY


Filler leg size: N/A
 Length and percent of defect : N/A
 Concavity/convexity: N/A

We certify that the statements in this record are correct and the test coupon were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of section IX of the ASME Code.

Organization: ADEMINSAC

Ingo Walter Goycochea Bustamante
 AWS – CWI
 CIP # 67312

Ingo Alberto Reyna Otayza
 AWS - CWI
 CIP 34856

	WELDER QUALIFICATION RECORD (According to ASME IX – QW -484)	JOB E 100-70728
		WQR N° F88 (Rev 1)
PROJECT : INSTALLATION LINING INTO TOPPING COLUMN		

Welder's name: MOZOMBITE BARALES, Pio DNI: 05202128 Stamp No. F88
 Welding Process used: SMAW Type: MANUAL

Identification of WPS followed by welders during welding of test coupon: WPS No. QB 483
 Base material (s) welded: MONEL 400 BS 3072
 Filler metal specification (SFA) Class (QW-404): AWS A5.11

MANUAL OR SEMIAUTOMATIC VARIABLES FOR EACH PROCESS	ACTUAL VALUES	RANGE QUALIFIED
Process/Type	SMAW	SMAW
Backing (Metal, Weld Metal, Welded form both sides) QW-403	Without Backing	With & without backing
Filler metal (Simple or Multiple)	simple	Simple
Current/polarity	DC EP	
Position	1G, 2G, 3G and 4G	1G, 2G, 3G and 4G
Welding progression	UpHill	UpHill
Base Material/specification	Monel 400 BS 3072	All ASME IX
Base Metal		
Plate Thickness Groove weld	2 mm	2 to unlimited
Filler Metal	A 5.11	Specification AWS A5
F-No	F4	F1, F2, F3 and F4
Others	None	None
Number of specimen	4	4

NON DESTRUCTIVE TESTING (NDT)
 Visual Examination results (QW-302-4) : APPROVED
 Radiographic test results (QW-304 and QW-305): N/A
 Penetrate liquid: APPROVED

DESTRUCTIVE TESTING (DT)
 Fillet weld fracture test : APPROVED
 Bend Test: APPROVED

OTHER SPECIFICITY
 Filler leg size: N/A
 Length and percent of defect : N/A
 Concavity/convexity: N/A

We certify that the statements in this record are correct and the test coupon were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of section IX of the ASME Code.

Organization: ADEMINSAC

Ingo Walter Goycochea Bustamante
 AWS – CWI
 CIP # 67312

Ingo Alberto Reyna Otuyza
 AWS - CWI
 CIP 34856



WELDER QUALIFICATION RECORD
(According to ASME IX - QW -484)

JOB E 100-70729
WQR N° F89
(Rev 1)

PROJECT : INSTALLATION LINING INTO TOPPING COLUMN

Welder's name: GUZMAN CHIRIBOGA, Emilio DNI: 25475608 Stamp No. F89
Welding Process used: SMAW Type: MANUAL

Identification of WPS followed by welders during welding of test coupon: WPS No. QB 483
Base material (s) welded: MONEL 400 BS 3072
Filler metal specification (SFA) Class (QW-404): AWS A5.11

MANUAL OR SEMIAUTOMATIC VARIABLES FOR EACH PROCESS	ACTUAL VALUES	RANGE QUALIFIED
Process/Type	SMAW	SMAW
Backing (Metal, Weld Metal, Welded form both sides) QW-403	Without Backing	With & without backing
Filler metal (Simple or Multiple)	simple	Simple
Current/polarity	DC EP	
Position	1G, 2G, 3G and 4G	1G, 2G, 3G and 4G
Welding progression	UpHill	Upfill
Base Material/specification	Monel 400 BS 3072	All ASME IX
Base Metal		
Plate Thickness Groove weld	2 mm	2 to unlimited
Filler Metal	A 5.11	Specification AWS A5
F-No	F4	F1, F2, F3 and F4
Others	None	None
Number of specimen	4	4

NON DESTRUCTIVE TESTING (NDT)

Visual Examination results (QW-302-4) : APPROVED
Radiographic test results (QW-304 and QW-305): N/A
Penetrate liquid: APPROVED

DESTRUCTIVE TESTING (DT)

Fillet weld fracture test : APPROVED
Bend Test: APPROVED

OTHER SPECIFICITY

Fillet leg size: N/A
Length and percent of defect : N/A
Concavity/convexity: N/A

We certify that the statements in this record are correct and the test coupon were prepared, welded, and tested in accordance with the requirements of section IX of the ASME Code.

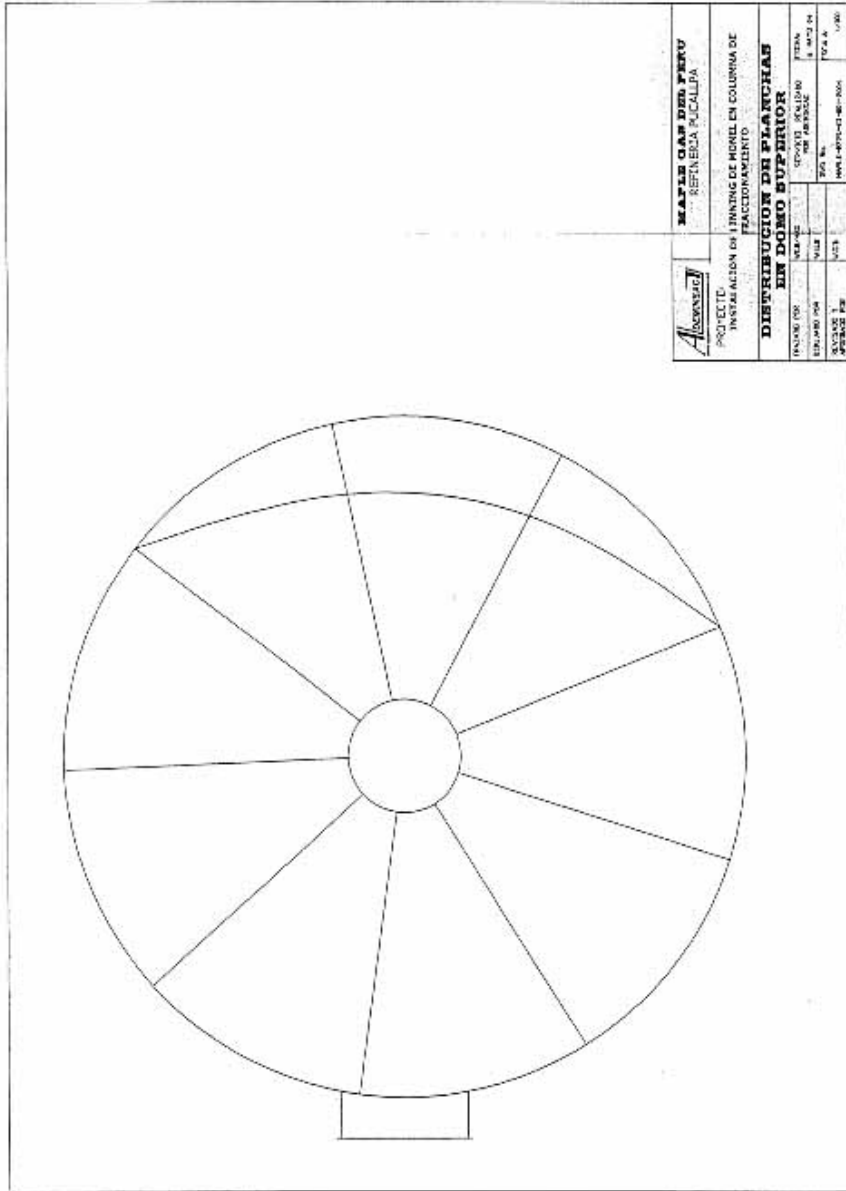
Organization: ADEMINSAC

Ingo Walter Goycochea Bustamante
AWS - CW1
CIP # 67312

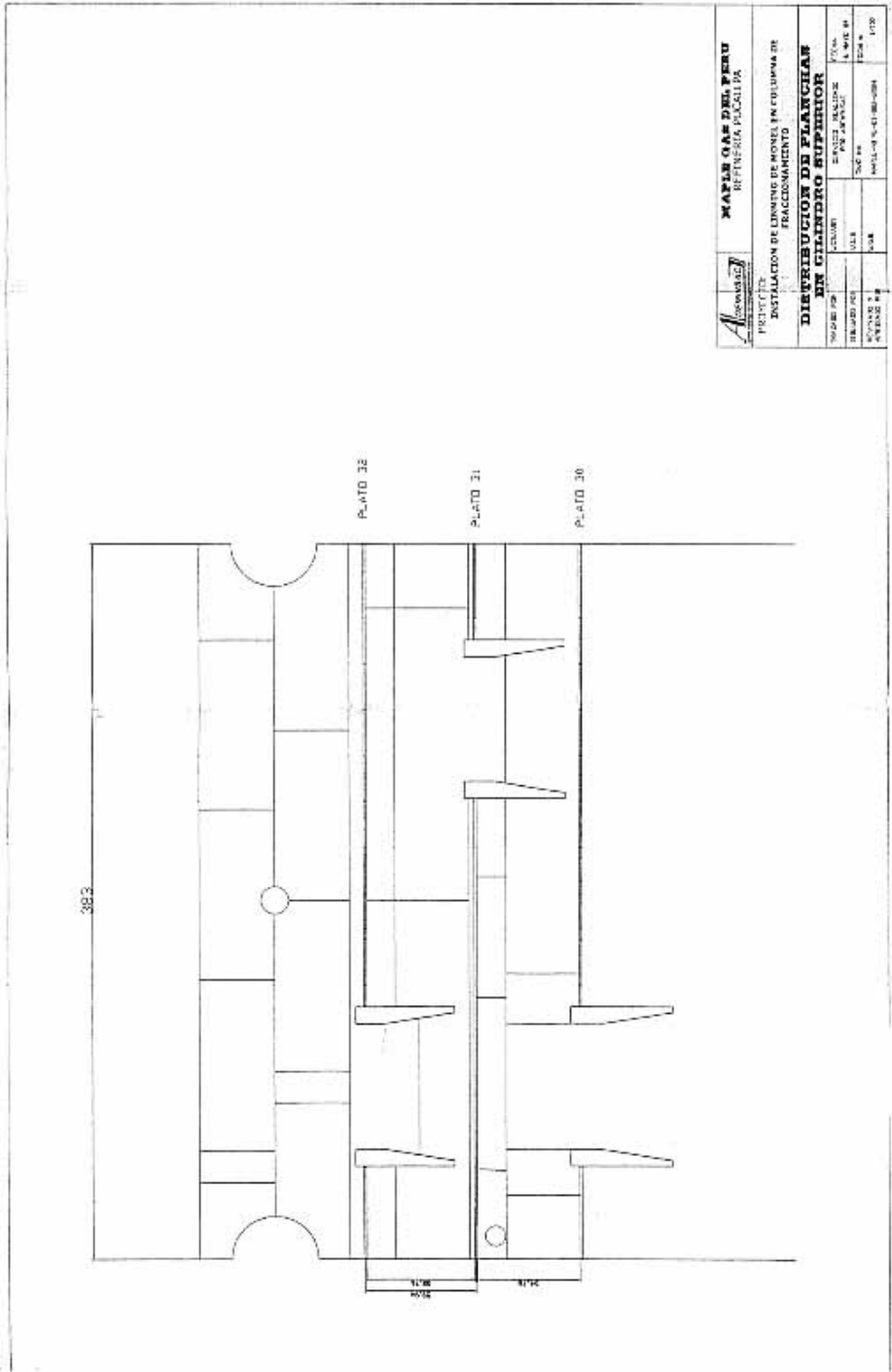
Ingo Alberto Reyna Otayza
AWS - CW1
CIP 34856

ANEXO VII

- PLANO DE DISTRIBUCION DE LOS SEGMENTOS DEL DOMO DE LA COLUMNA DE DESTILACION.
- PLANO DE DISTRIBUCION DE LOS SEGMENTOS DEL CILINDRO DE LA COLUMNA DE DESTILACION.



ALCANTARA		MATEO GAS DEL PERU	
PROYECTO		REFINERIA PUCALLPA	
INSTALACION DE TANQUES DE HORNE EN COLUMNA DE FUNCIONAMIENTO			
DISTRIBUCION DE PLANCHAS EN DOMO SUPERIOR			
PLANO NO.	REV. NO.	ESCALA	FECHA
EDICION NO.	VALOR	NO. DE PLANCHAS	NO. DE PLANCHAS
BOLETA NO.	VALOR	NO. DE PLANCHAS	NO. DE PLANCHAS
BOLETA NO.	VALOR	NO. DE PLANCHAS	NO. DE PLANCHAS



MAPLE OAS DEL PERU
REFINERIA PALLADA

PROYECTO DE INVERSIÓN
INSTALACION DE LINEAS DE MONEO EN FOSFORINA DE
FRACCIONAMIENTO

**DISTRIBUCION DE PLANCHAS
EN CILINDRO SUPERIOR**

INDICACION	PROYECTO	FECHA	PROYECTISTA
INDICACION	PROYECTO	FECHA	PROYECTISTA
INDICACION	PROYECTO	FECHA	PROYECTISTA
INDICACION	PROYECTO	FECHA	PROYECTISTA

ANEXO VIII

- CALIDADES MENSUALES PROMEDIO DE LOS PRODUCTOS MAPLE EN OPERACION PETROLEO CRUDO.



THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU
SUCURSAL PERUANA
LABORATORIO PUCALLPA

CALIDAD DE LA GASOLINA BASE (OPERACIÓN CRUDO) - PERIODO 2,004

CARACTERISTICAS	METODO ASTM	ENE	FEB	MAR	ABR	JUN	JUL	AGO	SEP	DESPUES PROMEDIO
APARIENCIA		C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B
Visual										
VOLATILIDAD										
Gravedad API a 15.6°C	D-287	71.1	70.5	71.0	70.8	70.9	70.5	70.4	70.7	70.6
Presión de Vapor REID, psi	D - 323	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Destilación, °C	D - 86									
Punto Inicial		48	47	47	46	47	46	47	46	46
5%		56	55	55	56	56	55	55	56	56
10%		62	62	61	61	62	61	61	62	62
20%		69	69	68	68	69	71	70	70	70
50%		88	87	87	88	88	87	87	88	88
90%		112	113	112	112	112	110	111	112	111
95%		117	118	118	117	118	116	117	118	117
Punto Final		131	131	130	130	131	130	130	131	130
Recuperado, % Vol.		98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Residuo, % Vol.		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Pérdida, % Vol.		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CORROSIVIDAD										
Corrosión lámina de cobre, 3 hr a 50 °C	D-130	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a
ANTIDETONANCIA										
Nº de Octano Research	D - 2699	58.0	58.1	57.9	57.9	58.0	57.9	58.0	57.7	57.9



THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU
SUCURSAL PERUANA
LABORATORIO PUCALLPA

CALIDAD DEL TURBO A1 (OPERACIÓN CRUDO) - PERIODO 2,004

CARACTERISTICAS	METODO ASTM	ENE	FEB	MAR	ABR	ANTES PROMEDIO	JUN	JUL	AGO	SEP	DESPUES PROMEDIO
APARIENCIA											
Visual		C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B
Color Saybolt	D-156	30	30	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30
VOLATILIDAD											
Gravedad API a 15.6°C	D-287	50.6	50.4	50.4	50.1	50.4	50.5	50.2	50.1	50.2	50.3
Grav. Esp. a 15.6°C/15.6°C		0.7770	0.7779	0.7779	0.7792	0.7780	0.7775	0.7788	0.7792	0.7788	0.7788
Punto de inflamación, °C	D-56	41	43	43	44	43	45	45	45	43	45
Destilación, °C	D-86										
Punto Inicial		150	152	154	156	153	158	155	155	156	158
5% Vol		161	159	166	162	162	165	165	164	166	165
10% Vol		165	162	169	168	166	169	169	167	168	168
20% Vol		171	169	174	173	172	174	174	172	173	173
50% Vol		180	185	190	189	188	193	192	192	192	192
95% Vol		233	223	232	224	228	234	234	235	235	235
Punto final		241	233	240	233	237	238	241	245	244	242
Residuo, % Vol		250	245	252	249	249	251	254	256	255	254
Pérdida, % Vol		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
COMPOSICION											
Acidez total, mg KOH/g	D-3242	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
Aromáticos, % Vol	D-1319	1.9	1.9	1.5	2.2	1.9	1.7	1.6	1.8	1.7	1.7
CORROSIVIDAD											
Azufre total, % peso	D-1266	0.03	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Azufre de mercaptanos, % peso	D-3227	0.0005	0.0009	0.0006	0.0008	0.0007	0.0005	0.0006	0.0007	0.0006	0.0006
Corrosión lámina Cu 2h a 100°C	D-130	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a
Corrosión lámina Ag 4h a mas, a 50 °C	D-130	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COMBUSTION											
Punto de humo, mm	D-1322	26	26	26	26	26	28	26	26	26	26
Diferencial de presión, mm Hg		0.18	0.14	0.14	0.11	0.14	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11
Nº código dep. calentamiento		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FLUIDEZ											
Pto. de congelación, ° C	D-2386	-50	-51	-50	-51	-51	-52	-52	-50	-51	-51
Visc. cinemática a -20° C, cst	D-445	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.0	4.4	4.2	4.3	4.2
CONTAMINANTES											
Goma exist. mg/100 ml	D-381	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Relación de interfase	D-1094	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ind. Sep. Agua Mod. (WSIM)	D-3943	95	99	99	99	99	99	99	99	99	99



THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU
SUCURSAL PERUANA
LABORATORIO PUCALLPA

CALIDAD DEL DIESL-2 (OPERACIÓN CRUDO) - PERIODO 2,004

CARACTERISTICAS	METODO ASTM	PERIODO 2,004														
		ENE	FEB	MAR	ABR	ANTES PROMEDIO	JUN	JUL	AGO	SEP	DESPUES PROMEDIO					
APARIENCIA																
Visual		C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B
Color	D-1500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VOLATILIDAD																
Gravedad API a 15.6°C	D-287	38.5	38.3	38.1	39.0	38.3	38.0	38.3	37.7	38.1	37.7	38.0	38.1	37.7	38.1	38.0
Punto de Inflamación, °C	D-93	61	63	69	64	64	79	69	67	68	67	79	68	67	68	70
Destilación, °C	D-86															
Punto Inicial		173	179	170	187	177	166	180	178	182	178	166	182	178	184	184
5%		215	220	209	221	216	224	223	229	225	229	224	223	229	225	225
10%		243	249	243	249	248	247	252	258	253	258	247	252	258	253	253
20%		269	269	268	270	269	269	272	278	274	278	269	272	278	274	273
50%		303	298	299	301	300	299	300	308	302	308	299	300	308	302	302
90%		363	359	361	368	360	358	361	368	368	368	358	361	368	368	363
95%		379	378	380	372	377	376	378	387	380	387	376	378	387	380	381
Punto Final		386	386	386	380	384	383	389	393	391	393	383	389	393	391	389
Recuperado, % Vol.		97.8	97.8	98.0	98.1	97.9	97.3	97.8	97.9	97.9	97.9	97.3	97.8	97.9	97.9	97.3
Residuo, % Vol.		1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Pérdida, % Vol.		0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
CORROSIVIDAD																
Corrosión lámina de cobre, 3h a 50 °C	D-130	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a
COMPOSICIÓN																
Índice de cetano	D-513	63	63	63	61	63	64	64	63	62	63	64	64	63	62	63
FLUIDEZ																
Viscosidad cinemática a 37.8 °C, cSt	D-445	3.6	4.0	4.2	4.1	4.0	4.8	4.7	4.9	4.5	4.8	4.8	4.7	4.9	4.5	4.7
CONTAMINANTES																
Agua y sedimentos, % Vol.	D-1796	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU
 SUCURSAL PERUANA
 LABORATORIO PUCALLPA

CALIDAD DEL RESIDUAL-5 (OPERACIÓN CRUDO) - PERIODO 2,004

CARACTERISTICAS	MÉTODO ASTM	ENE	FEB	MAR	ABR	ANTES PROMEDIO	JUN	JUL	AGO	SEP	DESPUES PROMEDIO
APARIENCIA											
Visual		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VOLATILIDAD											
Gravedad API a 15.6°C	D-287	28.3	26.5	26.4	26.6	26.5	26.0	25.1	25.8	25.5	25.6
Punto de Inflamación, °C	D - 93	138	134	133	150	139	184	188	174	165	165
FLUIDEZ											
Visc. Cinemática a 50 °C, cSt	D - 445	48.7	51.0	55.5	55.7	52.7	63.2	62.5	64.3	62.4	63.1
Punto de fluidez, °C	D - 97	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
CONTAMINANTES											
Agua y sedimentos, % Vol	D - 96/ D - 1756	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1

ANEXO IX

**CUADRO N°2. RENDIMIENTOS Y GANANCIAS LUEGO DE
IMPLEMENTADO EL PROYECTO.**

THE MAPLE GAS CORPORATION DEL PERU - SUCURSAL PERUANA
REFINERIA MAPLE

RENDIMIENTOS ANTES Y DESPUES DE LA PARADA DE PLANTA OPERACION PETROLEO CRUDO

PERIODO	ANTES DE PARADA DE PLANTA				DESPUES DE PARADA DE PLANTA				FROM SEPTIEMBRE RENDIM.	
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO		AGOSTO
CARGA										
AVCALIENTE	700	980	650	1044	844	844	650	785	535	803
MAQUINA	1957	1552	1712	1953	1799	1799	2307	1954	1024	1641
SLOP	700	880	650	483	698	698	360	577	605	640
TOTAL	3357	3322	3312	3370	3340	3340	3307	3328	3364	3330
PRODUCCION										
GASOLINA BASE	351	104	300	90	227	65	245	73	6.40	7.3
NAFTA PESADA	422	126	388	110	288	81	251	74	9.78	10.35
TURBO A-1	608	181	778	218	757	232	801	238	21.68	24.51
DIESEL -2	1033	323	1086	327	1035	314	1013	301	31.60	32.79
RESIDUAL	890	285	848	258	1007	50.4	1055	31.3	28.44	25.57
GAS SECO	4	0.1	3	0.1	2	0.1	5	0.1	0.10	0.08
TOTAL	3357	100	3322	100	3312	100	3370	100	3340	100

Considerando una Carga Promedio de 3,350 BPD (se procesa un promedio de 4 dias por mes de crudo), así tenemos :

CARGA : 13,400 BLS/MES

PARADA DE PLANTA					
ANTES			DESPUES		
BLS / MES	PRECIO VENTA	US\$/MES	BLS / MES	PRECIO VENTA	US\$/MES
1,125	62.90	70,759	1,032	62.50	64,919
1,311	29.21	38,291	1,253	29.21	36,603
2,905	61.06	177,375	3,284	61.06	200,531
4,234	55.18	246,333	4,394	55.18	255,654
3,812	37.80	144,078	3,426	37.80	129,493
14	0.00	0	11	0.00	0
TOTAL US\$ / MES		676,836	TOTAL US\$ / MES		687,200

AVANCIA POR ME	10,364 US\$
AVANCIA POR AN	124,367 US\$

ANEXO X

MATERIAL FOTOGRAFICO



Foto N°1. Detalle Superior del Plato N°5



Foto N°2. Detalle Inferior del Plato N°5.



Foto N°3. Vista Inferior del Plato N°8.



Foto N°4. Vista inferior del Plato N°23.



Foto N°5. Vista inferior del Plato N°30.

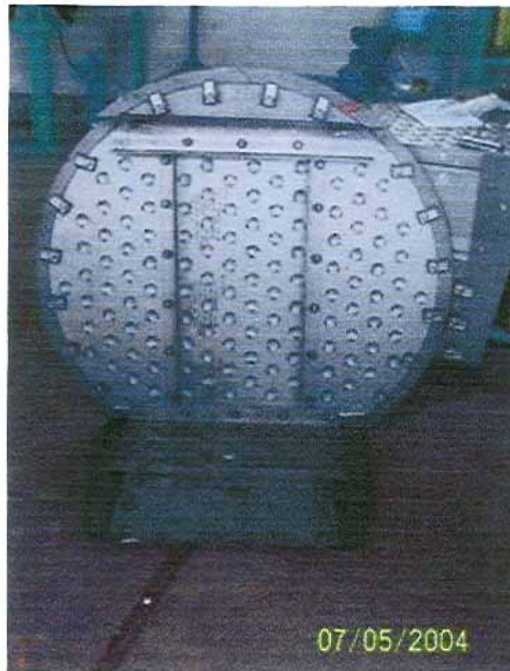


Foto N°8. Vista inferior del Plato N°31.



Foto N°7. Vista de los Antiguos Platos.



Foto N°8. Vista de los Nuevos Platos.

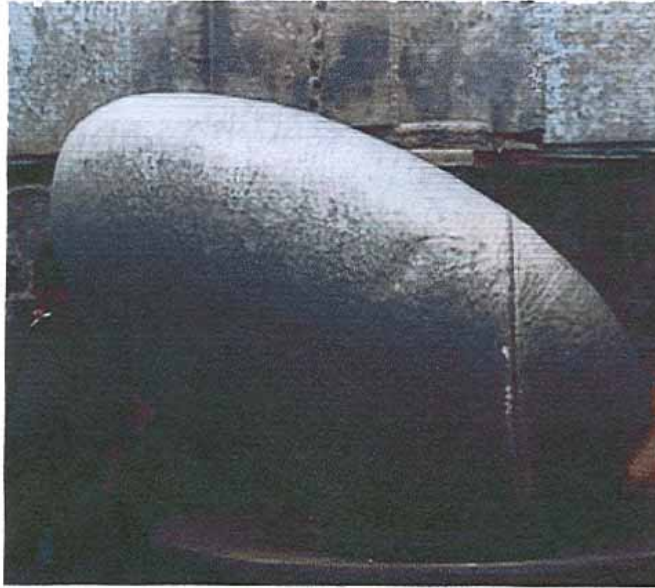


Foto N°9. Casquete Torisférico de Monel antes de ser segmentado.



Foto N°10. Vista de las Planchas de Monel (Casquete Torisférico y Cilindro).



Foto N°11. Aplicación de un tensor para garantizar la adherencia del Lining de Monel al casco de la Columna.



Foto N°12. Vista de Plancha de Refuerzo Exterior en el Domo de la Columna (línea de 8"OD).



Foto N°13. Prueba de tintes penetrantes a los segmentos de Monel del Domo de la Columna.



Foto N°14. Instalación de los nueve (09) segmentos de Monel del Domo de la Columna.



Foto N°13. Aplicación final de Lining de Monel en el Domo de la Columna.



Foto N°14. Aplicación final de Lining de Monel en el cilindro de la Columna.

