

IEM/4.1.10/08

Abril 11, 1979.

Especificación Técnica Núm. 17-A
Septiembre de 1972.

79-IEM-003-III-183-236c.

TRADUCCION.

METRO DE MEXICO.

ESPECIFICACION TECNICA PARA LA SOLDADURA DE LOS PERNOS
MEDIANTE EL METODO "NELSON"

I N D I C E

I. GENERALIDADES.

I.1 Objeto.

I.2 Principio del método Nelson.

I.3 Aplicación del método.

I.4 Aprobaciones a obtener por el contratista.

I.5 Soldaduras de prueba.

II. EJECUCION Y RECEPCION DE LAS SOLDADURAS.

II.1 Lugares de realización de las soldaduras.

II.2 Suministro de pernos y anillos.

II.3 Ajuste antes de la soldadura en serie.

II.4 Examen de las soldaduras.

III. DISPOSICIONES DIVERSAS.

III.1 Gastos de pruebas.

III.2 Período de garantía.

III.3 Derechos de patente.

METRO DE MEXICO.

ESPECIFICACION TECNICA PARA LA SOLDADURA DE LOS PERNOS
MEDIANTE EL METODO "NELSON."

1.- GENERALIDADES.

1.1 Objeto.

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de ejecución, en las obras, de las soldaduras, mediante el método "Nelson", de pernos de acero dulce, sobre barras guía.

1.2 Principio del método "Nelson".

El método "Nelson" utiliza el calor del arco eléctrico para soldar de un sólo extremo pernos sobre superficies metálicas en tiempos muy cortos.

El equipo incluye:

- Un equipo de soldadura con corriente continua cuya tensión en vacío está comprendida entre 60 y 90 volts, capaz de proporcionar una intensidad suficiente para el diámetro de perno previsto.
- Una caja de mando, que permite la regulación y la automatización del ciclo de soldadura, descrito a continuación, y que evita el arranque de un nuevo ciclo, antes de que termine el ciclo en curso.
- Una pistola para soldar y unos juegos de cables (es preferible que la pistola sea del tipo con desplazamiento controlado).

Al principio de la operación, la pistola cargada con un perno y un anillo de cerámica (una especie de crisol que se adapta a la forma del contorno por soldar), se aplica sobre la parte metálica que se va a soldar.

Oprimiendo el gatillo, el operador pone en funcionamiento el ciclo de soldadura que es totalmente automático y depende de la regulación de la caja de mando.

Primero el perno es levantado, lo que da comienzo al arco y se mantiene en esta posición durante el tiempo necesario para la fusión de una cierta longitud del perno (3 mm. aproximadamente y de una parte de la pieza. Luego se regresa rápidamente hacia la pieza, en el metal en fusión, mientras que se corta la corriente de soldadura. Cada perno es soldado en un tiempo total no superior a los dos segundos.

Le corresponde al operador determinar la intensidad necesaria y regular el tiempo de soldadura en función del diámetro de los pernos y de la posición de soldadura.

I.3 Aplicación del método.

El problema consiste en fijar una barra guía en forma de ángulo de 6" x 4" x 1" ó 150 x 100 x 25 mm. sobre unas cabezas de aisladores mediante pernos de 16 mm. de diámetro soldados en el interior del ángulo.

Hay 3 pernos por aislador y en montaje definitivo, estos pernos son horizontales.

Sin embargo, la soldadura no es ejecutada después de colocar la barra. Esta será simplemente montada en vía provisionalmente para referenciar los pernos, luego será desarmada y descansada en la vía, se efectuará la soldadura verticalmente, con el ángulo abajo. Debido a la precisión que debe emplearse en esta operación, se usarán gálibos tanto para la marcación de los pernos como para la colocación de la pistola al momento de la soldadura.

Además, aunque de una manera general, la operación se desarrollará en la forma indicada arriba, el contratista deberá hacer adoptar un cierto número de pistolas para la soldadura con barras guía o "instalada" en las peores condiciones de espacio, o sea en la entrevía.

Este modo de soldadura deberá utilizarse, en efecto, para la reparación de pernos rotos durante el montaje y también posteriormente, para el mantenimiento de las instalaciones cuando las líneas estarán en servicio.

I.4 Aprobaciones a obtener por el contratista.

Antes de cualquier inicio de ejecución, el contratista deberá solicitar a COVITUR su aprobación para todo el equipo que él piensa utilizar:

- Equipo de soldadura.
- Cajas de mando.
- Pistola, accesorios y en particular, los montajes de pies tubulares para las soldaduras a ejecutar en los tramos de licados u obstruidos.
- Gálibos para referencia y para soldadura.

El contratista deberá proporcionar durante todo el tiempo que duren las obras tantos especialistas o técnicos aprobados cuantos sean necesarios para que la utilización de los aparatos y la realización de las soldaduras sean siempre satisfactorias.

Las aprobaciones dadas por COVITUR no disminuyen en lo más mínimo la responsabilidad del contratista tanto en lo que se refiere a la calidad de las soldaduras, la seguridad de los ope-

rarios, los riesgos de incendio, como los daños eventuales a las instalaciones del Metro.

I.5 Soldaduras de prueba.

Antes de empezar la ejecución, el contratista deberá mostrar que está en condiciones de ejecutar soldaduras de excelente calidad, cualquiera que sea la posición de la pistola (pistola vertical, soldadura abajo, pistola horizontal) y con el equipo de soldadura que él se propone utilizar.

Por eso deberá ejecutar, en estos diferentes casos, una serie de soldaduras con pernos de 16 mm. sobre muestras de ángulo suministrados por COVITUR.

El cordón formado en la base del perno deberá ser regular y de buen aspecto.

Las soldaduras realizadas no deberán comprender burbujas ni tener una estructura brillante o fibrosa, ni tampoco ser frágiles.

Se ensayarán con el martillo. La prueba consiste en golpear el perno con un martillo hasta que se doble a lo largo de la pieza sobre la cual está soldado. Una buena soldadura debe permitir el doblado sin ruptura ni principio de ruptura.

II. EJECUCION Y RECEPCION DE LAS SOLDADURAS.

II.1 Lugar de realización de las soldaduras.

Las soldaduras deberán realizarse en las líneas y en los talleres en construcción del Metro de México.

Los puntos de ejecución variarán cada día y seguirán el avance de las obras.

El contratista no dispondrá de ninguna fuente de energía eléctrica. El deberá prever los equipos de soldadura adecuados (baterías de acumuladores o grupos electrógenos capaces de suministrar la potencia necesaria para la soldadura de pernos de 16 mm).

El contratista deberá proporcionar todo el material necesario para asegurar un buen rendimiento, sin interrupción de la operación de colocación de las barras guía, cualquiera que sea la duración del trabajo (por ejemplo: 1 turno de trabajo de 8 horas o más, 2 turnos sucesivos de 8 horas, 3 turnos sucesivos).

En particular, habrá que atenuar el calentamiento de las pistolas y la descarga de los acumuladores, si se emplea este tipo de soldadura.

En la vía férrea estando instalada en el momento de la colocación de las barras guía, el contratista podrá utilizar eventualmente para transportar su material las plataformas puestas a dis-

posición del contratista encargado del tendido de las vías, siempre que las plataformas estén disponibles.

El contratista encargado de la soldadura podrá adaptar estas plataformas según sus necesidades con la condición de que someta previamente su proyecto de adaptación a la aprobación de COVITUR y que vuelva a poner las plataformas en condiciones anteriores después de ser utilizadas.

Sin embargo, COVITUR se reserva el derecho de comprar, si lo juzga útil, estas adaptaciones para las necesidades del mantenimiento. El precio que deberá discutirse tomará en cuenta el estado de los acondicionamientos y del equipo en el momento de la compra.

II.2 Suministro de pernos y anillos.

Los pernos a suministrar tendrán un diámetro de 16 mm. La longitud de la parte roscada, así como la longitud total (en principio: 80 mm), serán precisadas en el pedido. Serán de acero dulce. Su extremo llevará una celdilla cerrada por una cápsula engastada, un flujo especial granular cuya función es estabilizar el arco y desoxidar el metal líquido.

El anillo fabricado en cerámica será de forma apropiada para moldear el cordón de metal fundido que rodea el perno en su base y asegurar correctamente las otras funciones que le son atribuidas (proteger el acero contra el aire, evitar las pérdidas de calor en el arco por difusión y conductibilidad del aire ambiente, permitir la salida de los gases durante la última fase del ciclo).

II.3 Ajuste antes de la soldadura en serie.

Antes de empezar los trabajos en serie, y después de cada cambio de material (equipo de soldadura, caja de mando, pistola), se efectuará una serie de soldaduras para prueba sobre una barra guía muestra, colocada en la obra donde se va a realizar la soldadura y proporcionada por COVITUR.

Estas pruebas tienen por objeto el ajuste de los distintos parámetros que influyen en la buena calidad de la soldadura (intensidad de la corriente, tiempo de paso del arco, centrado del anillo, longitud de compresión del perno). Se harán tantas pruebas como sean necesarias para obtener 3 pernos que resistan perfectamente a la prueba de doblado con el martillo, descrita en el artículo I.5.

Una vez establecida la intensidad óptima, se determinarán los grados máximos y mínimos de intensidad fuera de los cuales la soldadura corre peligro de ser defectuosa.

Durante la ejecución de las soldaduras en serie, la constancia de la intensidad suministrada será cuidadosamente controlada.

II.4 Examen de las soldaduras.

Después de ejecutarse los trabajos en serie y antes de colocar las barras guía en la vía, las soldaduras terminadas serán examinadas por el representante de COVITUR, quien verificará el aspecto del cordón y podrá "sondear" los pernos con el martillo después de colocar una tuerca para evitar el desgaste de la rosca.

Las soldaduras no deberán presentar ninguno de los defectos mencionados en el artículo I.5

Además deberán ser muy regulares y los pernos deberán ser perfectamente perpendiculares a la superficie sobre la cual están soldados.

Las soldaduras defectuosas se volverán a hacer por cuenta del contratista.

III. DISPOSICIONES DIVERSAS.

III.1 Gastos de pruebas.

Todos los gastos de pruebas están a cargo del contratista, incluyendo los suministros de pernos.

Sin embargo COVITUR proporciona los ángulos para prueba.

III.2 Período de garantía.

Las soldaduras están garantizadas durante un año contado a partir de su puesta en servicio efectivo en la vía, o sea a partir del día de la operación en servicio regular del tráfico de la línea sobre el cual aquellas son realizadas.

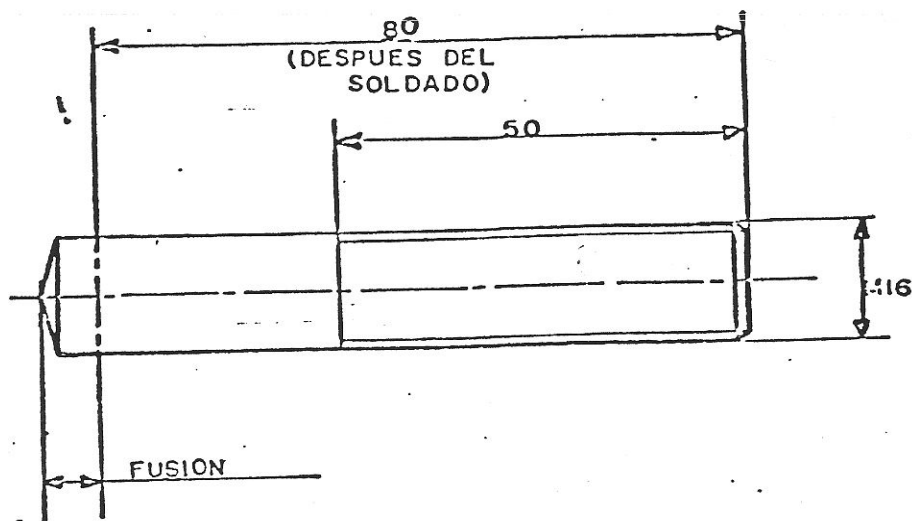
Durante el período de garantía, el contratista deberá reembolsar el importe de los gastos ocasionados por la reparación de un perno roto en la parte de la soldadura.

Para el cálculo de este reembolso se tomarán como base los precios que figuran en el contrato.

III.3 Derechos de patente.

Los derechos eventuales de patente están a cargo del contratista quien garantiza a COVITUR contra cualquier reclamación por este concepto.

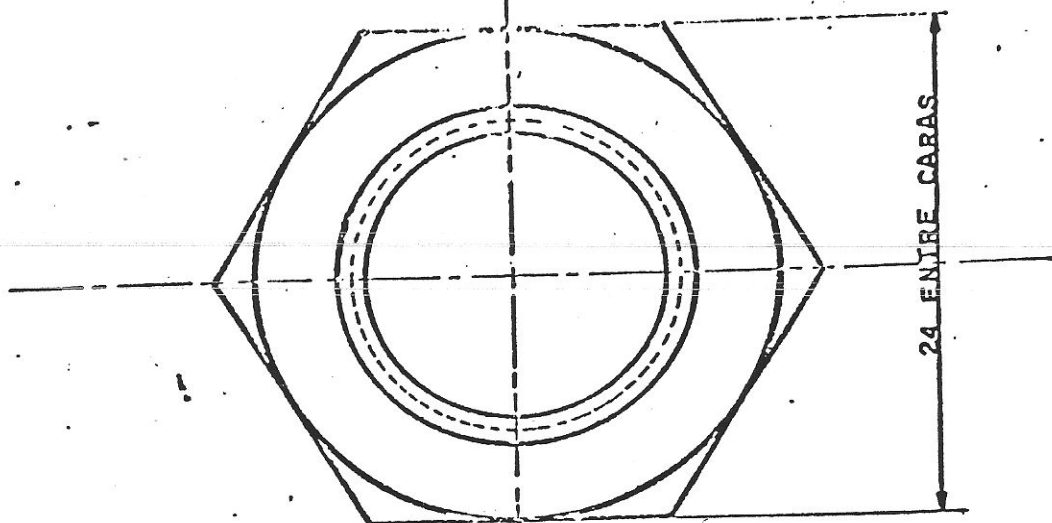
METRO DE MEXICO



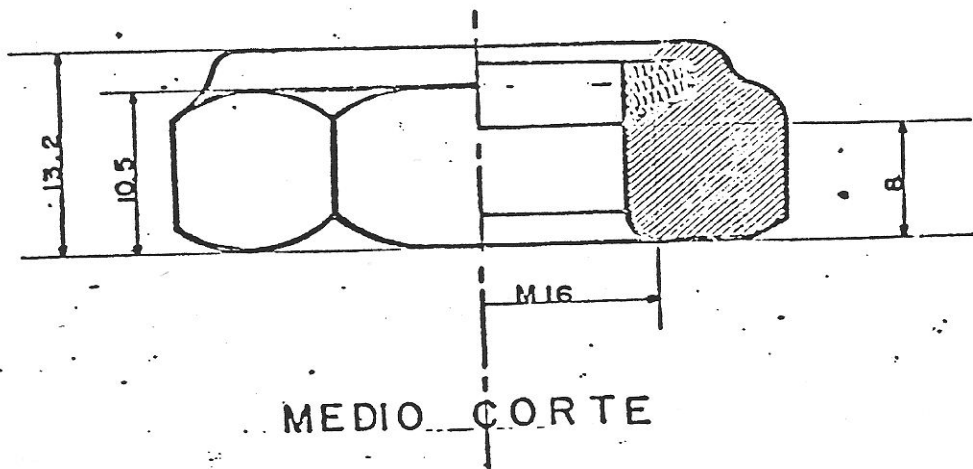
NOTA: PERNO A SOLDAR POR EL PROCEDIMIENTO NELSON, LA ROSCA (CALIDAD MEDIA) SERA CONTROLADA CON LOS CALIBRADORES "PASA" "NO PASA" DEFINIDOS POR LAS NORMAS E03-101 Y SUBSIGUIENTES MATERIAL: ACERO DULCE ESTIRADO (XC-10F)

BARRA GUIA Y TOMA DE CORRIENTE
MONTAJE DE UN AISLADOR
PERNO NELSON

TV 49A



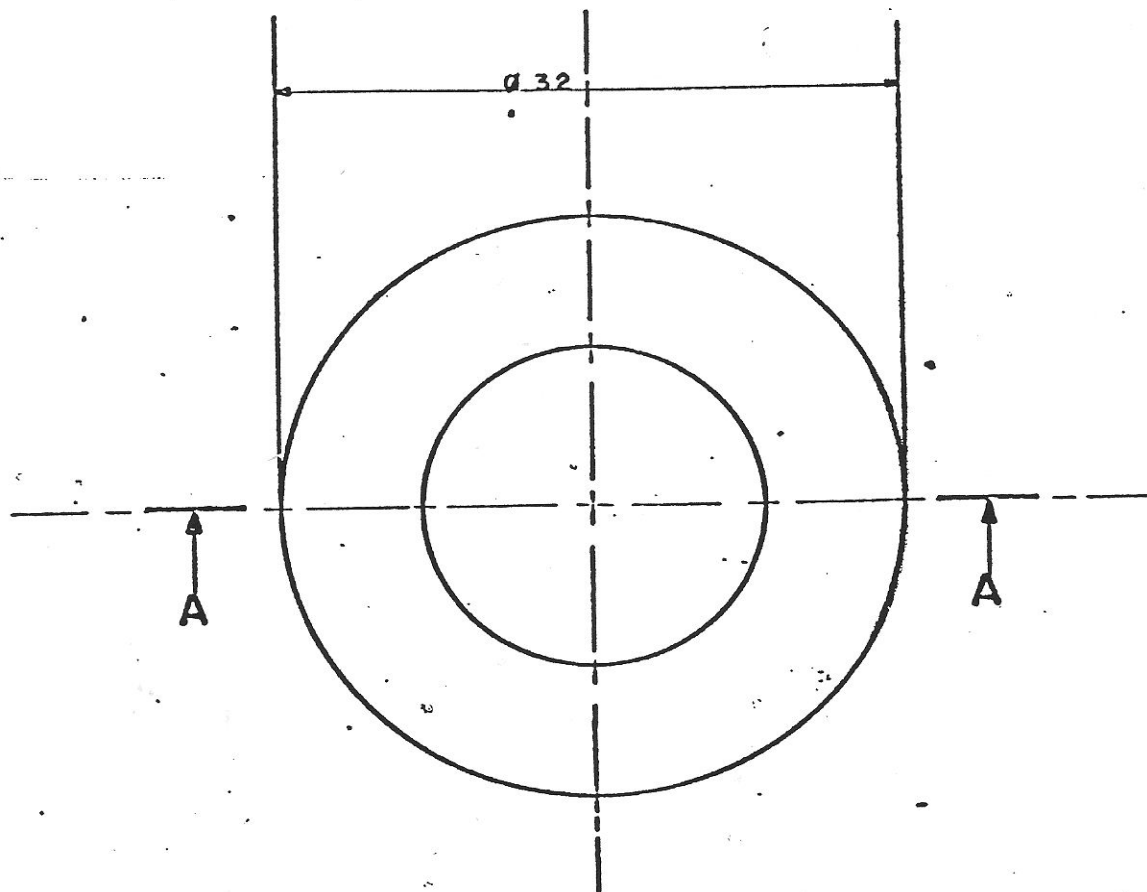
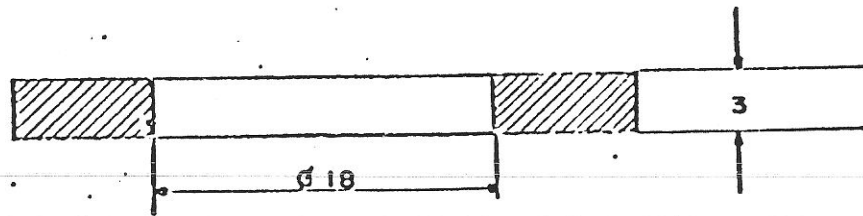
DISPOSITIVO. PATENTADO
(TIPO MT 10/216)



MEDIO CORTE

BARRA GUIA Y TOMA DE CORRIENTE
MONTAJE DE UN AISLADOR
TUERCA AUTOFRENADA M16

METRO DE MEXICO



BARRA GUIA Y TOMA DE CORRIENTE
MONTAJE DE UN AISLADOR
ROLDANA M 16 N

NEWAGE CONVERSION TABLE

Hardness values of various systems are comparable but not exact when comparing one to another. However, conversion tables are very useful when these limits are kept in mind.

ROCKWELL			BRINELL	
A	B	C	500 KG	3000 KG
	8		58	
	9			
	10		56	
	11			
	12			
	13		54	
	14			
	15		52	
	16			
	17		50	
	18			
	19		48	
	20			
	21		46	
	22			
	23		44	
	24			
	25		42	
	26			
	27		40	
	28			
	29		38	
	30			
	31		36	
	32			
	33		34	
	34			
	35		32	
	36			
	37		30	
	38			
30.5	39		28	
	40			
31	41		26	
31.5	42			
32	43		24	
32.5	44			

ROCKWELL			BRINELL	
A	B	C	500 KG	3000 KG
33	45		78	
33.5	46			87
34	47		80	
34.5	48			90
	49		82	
35	50			93
35.5	51		84	
36	52			96
36.5	53		86	
37	54			99
37.5	55		88	100
	56			101
38	57		90	
38.5	58			103
	59		92	
39	60			106
39.5	61		94	
40	62			107
40.5	63		96	
41	64			108
41.5	65		98	
	66			110
42	67		100	
42.5	68			112
43	69		102	
43.5	70			114
44	71		104	
44.5	72			116
45	73		106	
45.5	74			118
46	75		108	
46.5	76			120
47	77		110	
47.5	78			122
48	79		112	
48.5	80			124
49	81		114	
49.5	82			126
50	83		116	
50.5	84			128
51			118	
51.5				130
52			120	
				132
			122	
				134
			124	
				136
			126	
				138
			128	
				140
			130	
				142
			132	
				144
			134	
				146
			136	
				148
			138	
				150
			140	
				152
			142	
				154
			144	
				156
			146	
				158
			148	
				160
			150	
				162

ROCKWELL				BRIN. ELL 3000	ROCKWELL				BRIN. ELL 3000
A	B	C	15N		A	B	C	15N	
52.5	55	4		165	71		41	81	382
53	55	5		169	71.5		42	81.5	383
53.5	57	6		172	72		43	82	404
54	58	7		176	72.5		44	82.5	418
55	59	8.5		180	73		45	83	428
55.5	60	9.5		185	73.5		46	83.5	437
56	61	11		190	74		47	84	448
56.5	62	12		195	74.5		48	84.5	460
57	63	13.5		200	75		49	85	472
57.5	64	14.5		205	75.5		50	85.5	484
58	65	15.5		210	76		51	86	496
59	66	17		215	77		52	86.5	509
59.5	67	18		222	77.5		53	87	
60	68	20	69.5	226	78		54	87.5	
61	69	21	70	234	78.5		55	88	
61.5	70	22	70.5	240	79		56	88.5	
62		23	71	245	79.5		57	89	
62.5		24	71.5	250	80		58	—	
63		25	72	255	80.5		59	89.5	
63.5		26	72.5	260	81		60	90	
64		27	73.5	265	81.5		61	90.5	
64.5		28	74	270	82		62	91	
65		29	74.5	276	83		63	91.5	
65.5		30	75	283	83.5		64	—	
66		31	75.5	290	84		65	92	
66.5		32	76	297	84.5		66	92.5	
67		33	76.5	305	85		67	93	
67.5		34	77	313			68	—	
68		35	78	322			69	93.5	
68.5		36	78.5	332			70	94	
69		37	79	342			71	—	
69.5		38	79.5	352			72	94.5	
70		39	80	362			73	—	
70.5		40	80.5	372			74	95	

NEWAGE INDUSTRIES, INC.

Willow Grove Industrial Park, Pa. 19090

NEWAGE CONVERSION TABLE

Hardness values of various systems are comparable but not exact when comparing one to another. However, conversion tables are very useful when these limits are kept in mind.

ROCKWELL			BRINELL	
A	B	C	500 KG	3000 KG
5			88	
6				
7			86	
8			--	
9			--	
10			57	
11			--	
12			--	
13			58	
14			--	
15			59	
16			--	
17			60	
18			--	
19			61	
20			--	
21			62	
22			--	
23			63	
24			--	
25			64	
26			65	
27			66	
28			--	
29			67	
30			--	
31			68	
32			--	
33			69	
34			70	
35			71	
36			--	
37			72	
38			73	78
39.5	39		74	--
40			--	80
41	41		75	--
41.5	42		76	83
42	43		77	--
42.5	44		78	85
ROCKWELL			BRINELL	
A	B	C	500 KG	3000 KG
33	45		79	87
33.5	46		--	--
34	47		80	90
34.5	48		81	--
--	49		82	93
35	50		83	--
35.5	51		84	--
36	52		85	96
36.5	53		86	--
37	54		87	99
37.5	55		89	100
--	56		90	101
38	57		91	103
38.5	58		92	104
39	59		94	106
39.5	60		95	107
40	61		96	108
40.5	62		98	110
41	63		99	112
41.5	64		101	114
--	65		102	116
42	66		104	117
42.5	67		106	118
43	68		107	121
43.5	69		109	123
44	70		110	125
44.5	71		112	127
45	72		114	130
45.5	73		116	132
46	74		118	135
46.5	75		120	137
47	76		122	139
48	77		124	141
48.5	78		126	144
49	79		128	147
49.5	80		130	150
50	81		133	153
50.5	82		135	156
51	83		137	159
52	84		140	162

ROCKWELL				BRIN.
A	B	C	15N	ELL 3000
52.5	55	4		165
53	56	5		168
53.5	57	6		172
54	58	7		176
55	59	8		180
55.5	60	9		185
56	61	10		190
56.5	62	11		195
57	63	12		200
57.5	64	13		205
58	65	14		210
58.5	66	15		215
59	67	16		222
59.5	68	17		228
60	69	18		234
61	70	19		240
61.5	71	20		245
62	72	21		252
62.5	73	22		258
63	74	23		265
63.5	75	24		270
64	76	25		275
64.5	77	26		283
65	78	27		290
65.5	79	28		297
66	80	29		305
66.5	81	30		313
67	82	31		322
67.5	83	32		332
68	84	33		342
68.5	85	34		352
69	86	35		362
69.5	87	36		372
70	88	37		
70.5	89	38		
71	90	39		
71.5	91	40		
72	92			
72.5	93			
73	94			
73.5	95			
74	96			
74.5	97			
75	98			
75.5	99			
76	100			

NEWAGE INDUSTRIES, INC.
Willow Grove Industrial Park, Pa. 19090