



DECAPANTE ECOLOGICO GALVACID® CLASE 2C

Solución de decapado con baja generación de Cloruro de Hidrógeno y alto rendimiento.



Zona Industrial El Recreo, Av. 1ra. Industrial con Calle B, Parcela 31-B, Valencia, Estado Carabobo
Telefax: (0241) 878.34.87 / 878.34.71 / 878.39.08
Caracas telefax: (0212) 985.17.89 / 987.26.07 / 986.86.09
Venezuela.

1. CARACTERISTICAS



- Reducción notable >> al 200% de emisiones de HCL al ambiente, propiciando significativamente una mejora sustancial en el área de trabajo
- Menor ataque al metal que el ácido convencional, lo que se traduce en reducción sustancial del gradiente Fe^{+2} y Fe^{+3} en la tina de decapado, disminuyendo la cantidad de “Dross” de fondo.
- Menor rugosidad en la superficie metálica y por ende, reducción en el consumo de zinc.
- Mayor T.M de material procesado por Kg de Galvacid, lo cual se traduce en mayor durabilidad en comparación con el ácido tradicional
- Termoactivación. La vida del producto puede prolongarse mediante activación térmica, logrando un sobre rendimiento entre 30% y 50%, a temperaturas entre 40°C y 60°C.



2. INFORMACION DEL PRODUCTO

GALVACID® CLASE 2C



MATERIALES PELIGROSOS

MATERIAL	%	CAS #	LIMITES DE EXPOSICION Y TOXICIDAD
Bisulfato de Sodio	25	7681-38-1	* OSHA PEL: TWA- 5 ppm, STEL- NA ACGIH TLV: TWA- 5 ppm, STEL- NA
Acido Clorhídrico*	8		

PROPIEDADES FISICAS

PUNTO DE EBULLICION A 760 MM Hg:	95 ° C
PUNTO DE CONGELACION A 760 MM Hg:	DNA
GRAVEDAD ESPECIFICA:	1,25
SOLUBILIDAD EN AGUA:	100 %
pH DEL PRODUCTO:	1
% VOLATILES POR VOLUMEN:	NE
RATA DE EVAPORACION:	NE
APARIENCIA Y OLOR:	Líquido cristalino ligeramente amarillento, olor penetrante

INFORMACION DE RIESGO PARA LA SALUD

EFECTOS GENERALES DE SOBRE-EXPOSICIÓN :	Tóxico por inhalación de vapores.
CONTACTO CON LOS OJOS:	Causa irritación severa.
CONTACTO CON LA PIEL:	Causa quemaduras en la piel.
EN CASO DE SER INGERIDO:	Causa quemaduras severas en la boca, esófago, estómago y vías digestivas. Muy tóxico.
INHALACION:	Causa quemaduras en la boca, esófago y tracto respiratorio.

Para mayor información, favor dirigirse a la "Hoja de Seguridad de los Materiales" (MSDS)

3.METODO DE PREPARACION DE LA SOLUCION DE TRABAJO CON GALVACID® CLASE 2C



1.NOMENCLATURA :

C= concentración en peso equivalente a HCL a la que se quiere preparar la solución

P_{GAL} = porcentaje en volumen del Galvacid entre 100 a añadir en el tanque de decapado.

P_{HCL} = porcentaje en volumen del HCL al 30% entre 100 a añadir en el tanque.

P_{H2O} = porcentaje en volumen del agua de dilución entre 100 a añadir en el tanque.

R_V = radio en volumen HCL/Galvacid en la solución de trabajo= P_{HCL} / P_{GAL}

ECUACIONES GENÉRICAS QUE RELACIONAN LOS PORCENTAJES EN VOLUMEN DE CADA COMPONENTE, PARA LA PREPARACIÓN DE UNA SOLUCION DE TRABAJO CON GALVACID, EN FUNCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DESEADA:

$$P_{GAL} = C/[0,25+0,345 \times R_V - C(0,15 \times R_V+0,25)] \quad (1)$$

$$P_{HCL} = P_{GAL} \times R_V \quad (2)$$

$$P_{H2O} = 1 - P_{GAL}(1+ R_V) \quad (3)$$

Generalmente el Radio R_V utilizado en las preparaciones de soluciones decapantes de trabajo con Galvacid[®] es de 4,347, debido a que es la formulación que ofrece los máximos beneficios ambientales, control de ataque al metal y rendimiento.

A continuación, a modo ilustrativo, se presentan tres tablas, cuyos datos fueron obtenidos mediante la aplicación de las ecuaciones anteriores, para tres tipos de radios R_V , ampliando los datos a concentraciones que lleguen hasta 22% equivalentes a HCL:

ALTERNATIVA 1 (R_v= 4,347)* FORMULACION ACTUAL

Se corresponde con un radio de masa de 80/20

$$\text{ECUACIÓN : } P_{\text{GAL}} = C/1,75 - 0.903 \times C$$

Concentración en peso (%) Equivalente a HCL	Porcentaje en Volumen del Agua de dilución (1)	Porcentaje en Volumen del Galvacid®- 2C (2)	Porcentaje en Volumen del HCL al 30% (3)
22	24,18	14,18	61,64
21	28,05	13,45	58,50
20	31,84	12,76	55,40
19	35,63	12,05	52,32
18	39,34	11,36	49,30
17	43,03	10,67	46,30
16	46,70	9,98	43,32
15	50,31	9,30	40,39
14	53,88	8,64	37,48
13	57,40	7,98	34,62
12	60,90	7,32	31,78
11	64,35	6,68	28,97
10	67,78	6,03	26,19

ALTERNATIVA 2 (R_v = 6,159)

Se corresponde con un radio de masa de 85/15

$$\text{ECUACIÓN : } P_{\text{GAL}} = C/2,375 - 1.174 \times C$$

Concentración en peso (%) Equivalente a HCL	Porcentaje en Volumen del Agua de dilución (1)	Porcentaje en Volumen del Galvacid®- 2C (2)	Porcentaje en Volumen del HCL al 30% (3)
22	25,61	10,39	64
21	29,34	9,87	60,79
20	33,14	9,34	57,52
19	36,79	8,83	54,38
18	40,51	8,31	51,18
17	44,09	7,81	48,10
16	47,67	7,31	45,02
15	51,18	6,82	42
14	54,69	6,33	38,98
13	58,19	5,84	35,97
12	61,56	5,37	33,07
11	64,92	4,90	30,18
10	68,29	4,43	27,28

ALTERNATIVA 3 ($R_V = 9,78$)

Se corresponde con un radio de masa de 90/10

$$\text{ECUACIÓN : } P_A = C/3,624 - 1,717 \times C$$

Concentración en peso (%) Equivalente a HCL	Porcentaje en Volumen del Agua de dilución (1)	Porcentaje en Volumen del Galvacid®- 2C (2)	Porcentaje en Volumen del HCL al 30% (3)
22	26,92	6,78	66,30
21	30,69	6,43	62,88
20	34,35	6,09	59,56
19	37,91	5,76	56,33
18	41,47	5,43	53,10
17	45,03	5,10	49,87
16	48,47	4,78	46,75
15	52,03	4,45	43,52
14	55,48	4,13	40,39
13	58,83	3,82	37,35
12	62,17	3,51	34,32
11	65,50	3,20	31,30
10	68,74	2,90	28,36

ECUACIONES EN EL CASO DE ADICIONES :

Evidentemente debemos partir del principio de que si las adiciones se efectúan con el mismo radio R_v , el comportamiento de la solución de trabajo es el mismo, ya que se mantiene la proporcionalidad de los componentes en todo momento, independientemente a los fenómenos de dilución y arrastre, que ocurren por entrada de película de agua del enjuague del desengrase y por salida de la película que impregna la lámina , que se pierde hacia el enjuague del decapado.

Por lo tanto, lo que sucede a nivel de la solución de trabajo es que merma gradualmente la concentración equivalente a HCL por lo anteriormente descrito y también por su ataque químico a los óxidos superficiales, la cual es compensada normalmente con adiciones que tienen el mismo R_v , para mantener el comportamiento de la solución de trabajo con Galvacid.

A continuación les detallamos los porcentajes en volumen de cada componente de adición, para mantener el R_v de la solución en cada una de las preparaciones de soluciones decapantes con **Galvacid®Clase 2C**

R_v de la solución de trabajo	% en volumen de HCL al 30% en la adición para mantener R_v	% en volumen de Galvacid®Clase 2C en la adición para mantener R_v	Comentarios
4,347	81,29	18,71	Es el tipo de solución que se utiliza comúnmente, debido a que es la formulación que ofrece los máximos beneficios ambientales, control de ataque al metal y rendimiento.
6,159	86,03	13,97	Es una solución intermedia, que puede dar resultados excelentes con Termoactivación, manteniendo la curva de Fe++ y bajas emisiones
9,78	90,72	9,28	Esta solución debe dar alta reactividad puntual a altas concentraciones(20-22%) sin termoactivación con menores emisiones que el HCL al 20% y mejor comportamiento de Fe++.



4. METODOS DE ANALISIS GALVACID® CLASE 2C, DESARROLLADOS POR QUIMICOS INORCHEM, C.A



- Método de Análisis para la Determinación del porcentaje equivalente de HCL
- Método de Análisis para la Determinación del Porcentaje de Hierro



-Método de Análisis para la Determinación del porcentaje equivalente de HCL



1. Alcance y aplicación :

Este método describe el procedimiento para determinar el porcentaje de concentración, en soluciones de **GALVACID®** concentradas y de proceso, hasta su agotamiento.

2. Fundamentos :

El método se basa en la titulación de una muestra representativa de **GALVACID®** , en presencia del Indicador de Cohen.

3. Materiales :

- 3.1 Bureta de 50 ml con apreciación igual o menor a 0.1 ml .
- 3.2 Balón aforado de 1000 ml.
- 3.3 Erlenmeyer de 250 ml.
- 3.4 Balanza Analítica con apreciación de 0.1 mg.
- 3.5 Balón aforado de 500 ml.
- 3.6 Material usual de Laboratorio.

4. Reactivos :

4.1 Agua destilada

4.2 Solución de Hidróxido de Sodio 0.5N (Normal) estándar.

4.3 Indicador de Cohen, preparado de la siguiente forma :

Se disuelven 0.25 gr de Azul de Bromotimol y 0.25 gr de Púrpura de Bromocresol en 200 ml de alcohol etílico, y se agrega agua destilada hasta completar 500 ml.

5. Procedimiento :

5.1 Utilice un Erlenmeyer de 250 ml limpio y seco, y se agrega 1 ml de agua destilada. Se pesa en la Balanza analítica y se anota el valor (P1).

5.2 Se toma una cantidad de muestra entre 0.8 y 1 gr. Se agrega la misma dentro del Erlenmeyer previamente pesado y se procede a una nueva pesada, anotando el valor (P2).

5.3 Se agregan 100 ml de agua destilada al Erlenmeyer que contiene la muestra y se añaden 2 gotas del indicador de Cohen, agitando hasta homogenizar.

5.4 Se procede a la Titulación con la solución de Hidróxido de Sodio 0.5 N ,agitando constantemente hasta el punto final (Cambio de color a ligeramente azulado) y se anota el volumen gastado (V).

6. Cálculos :

$$\% \text{ Eq. HCL} = \frac{(182,35) \times (V)}{P2 - P1}$$

Donde : % Eq. HCL = Porcentaje en peso equivalente a HCL

NOTAS IMPORTANTES :

En las soluciones agotadas de **GALVACID®** ó próximas al agotamiento, dentro de la aplicación de marcha analítica se observará una turbidez de color marrón, que es indicativo de precipitaciones ferrosas debido al cambio de pH y al alto contenido de Fe^{++} en la muestra. Este fenómeno no debe confundirse con el punto final, y por lo tanto se debe continuar agregando solución de Hidróxido de Sodio gota a gota, hasta observar el cambio a color azulado.

Una de las razones por las cuales se agregan 100 ml de agua destilada a la muestra en 5.3, es precisamente poder visualizar los cambios de color en muestras con alto contenido de hierro, sin afectar en la práctica el número de miliequivalentes de ácido a ser Titulados.



Método de Análisis para la Determinación del Porcentaje de Hierro



1. Alcance y aplicación :

Este método describe el procedimiento para la determinación de la concentración de hierro(Fe^{++}) en soluciones de carácter ácido, tales como soluciones decapantes y de pre-flux, en el proceso de Galvanizado en Caliente, entre otras.

2. Fundamentos :

El método se basa en la valoración del hierro en la solución ácida, con una solución de Permanganato de Potasio(KMnO_4) 0.1N. Antes de valorar la misma, el contenido de hierro Fe^{+++} presente, es reducido a Fe^{++} con solución de Cloruro Estannoso.

3. Materiales :

- 1 Balón aforado de 500 ml
- 1 Balón aforado de 1.000 ml
- 1 Beaker de 250 ml
- 1 Beaker de 1.000 ml
- 1 Cilindro graduado de 100 ml
- 1 Cilindro graduado de 200 ml
- 1 Pipeta de 10 ml
- 1 Pipeta de 25 ml
- 1 Erlenmeyer de 250 ml
- 1 Mechero

4. Reactivos :

4.1 Solución de Permanganato de Potasio (KMnO_4) 0,1 N: Se prepara añadiendo 3,1608 gr de Permanganato de Potasio en agua destilada hasta disolver los cristales, y se transfiere dicha solución a un Balón aforado de 1 litro., enrasando a ese volumen con Agua destilada. Se agita y se homogeniza.

4.2 Cloruro Mercúrico(HgCl_2) al 5 % en solución acuosa: Se prepara añadiendo 25 gr de Cloruro Mercúrico Cristalizado(HgCl_2) en agua destilada hasta disolver los cristales, y se transfiere dicha solución a un Balón aforado de 500 ml, enrasando a ese volumen con agua destilada. Se agita y homogeniza.

4.3 Cloruro Estannoso($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) : Se prepara en un Erlenmeyer de 500 ml, disolviendo 30 gr de Cloruro Estannoso en 100 ml de Acido Clorhídrico concentrado y diluyendo con 200 ml de agua destilada. Se agita y homogeniza.

4.4 Reactivo de Zimmerman-Reinhardt : Se prepara disolviendo 50 gr de Sulfato de Manganeso Cristalizado($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), en 250 ml de agua destilada. Se agrega una mezcla enfriada de 100 ml de Acido Sulfúrico (H_2SO_4) al 98 % en peso, 300 ml de agua destilada y 100 ml de Acido Fosfórico al 85% en peso (Meta- H_3PO_4) y se homogeniza mediante agitación.

5. Procedimiento:

5.1 Se toman 25 ml aproximadamente de la muestra a ser analizada utilizando una pipeta, y se pesan en la Balanza analítica.

5.2 Se pesa una cantidad similar de agua destilada procurando un diferencial no mayor de $\pm 1\%$ del peso al obtenido en 5.1, y se le agregan a la muestra anterior. Se agita la solución hasta homogenizar .

5.3 Se toman 25 ml aproximadamente de la solución resultante en 5.2 y se pesa en la Balanza analítica, anotando el valor como (**Pm**).

5.4 Se transfiere esta solución a un Erlenmeyer de 250 ml, calentándola hasta alcanzar una temperatura entre 50 y 70 °C.

5.5 Se agrega gota a gota solución de Cloruro Estannoso y se agita continuamente hasta lograr reducir completamente el contenido de Fe^{+++} , lo que se reconoce debido a que la solución se torna incolora ó verde pálida.

5.6 Se deja enfriar y se agregan 10 ml de solución de Cloruro Mercurico al 5% y se deja reposar por 5 minutos. Nota importante: Se debe producir en este paso un precipitado de color blanco. En caso de que no se produzca, ó este sea de color negro ó gris, se descartará la determinación.

5.7 Se vierte todo el contenido de la solución reposada a un vaso de precipitado de 600 ml, añadiendo 400 ml de agua destilada y adicionando 25 ml de solución de **Zimmerman-Reinhardt. Se homogeniza la solución.**

5.8 Se valora lentamente bajo agitación, con la solución de Permanganato de Potasio(KMnO_4) 0,1 N. El punto final se reconoce al obtener una coloración rosada (**Esta coloración desaparece a los 20 segundos**).**Se anota el volumen de Permanganato gastado en ml (VP)**

6. Cálculos:

$$\%Fe = \frac{V_p \times 1,117}{P_m}$$

Nota Importante : La asunción del procedimiento indicado en los pasos 5.1 y 5.2 está orientada a la simplicidad del método y a la expresión de los resultados. La necesidad de diluir la muestra está muy relacionada con la interferencia que ejerce el alto contenido de hierro en las soluciones de decapado, para observar los cambios de coloración en la valoración con el Permanganato.

De cualquier manera, los rangos de error son aceptables para el control del proceso de decapado, tal como se ha determinado en comparaciones realizadas con métodos instrumentales(Absorción Atómica).



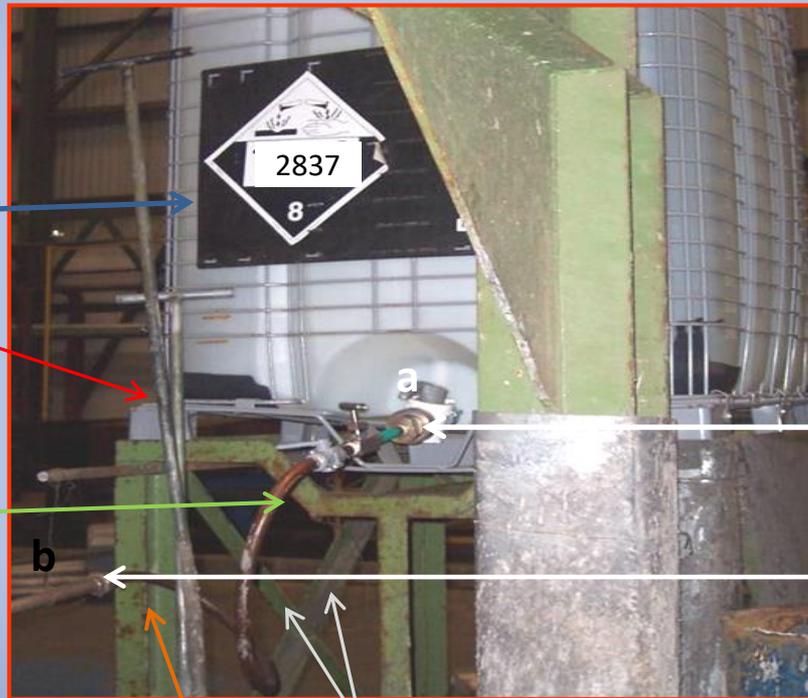
5. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO ADECUADO Y DOSIFICACION DEL GALVACID® CLASE 2C



MAXICUBO con soporte metálico para manipulación con Montacargas

Manguera de seguridad que interconecta los accesorios de control de flujo con el tubo de dosificación a la Tina de Galvacid® de la línea.

Importante : Es necesaria la disponibilidad de una **base** para colocar el Maxicubo en un lugar cercano o aledaño al punto de dosificación. La misma puede ser fabricada con perfiles y calculada para un peso de 3.000 Kg mínimo (*con factor de seguridad*) con crucetas que impidan el movimiento lateral al momento en que el montacargas lo coloqué.



Favor identificar con los colores utilizados en los cuadros de texto, la parte de la imagen que se quiere resaltar

Es importante que exista una diferencia de altura o cabezal (*estimamos entre 20 y 30 cm*), para la alimentación por gravedad. En una próxima diapositiva hablaremos de cómo controlar los niveles de dosificación para evitar excesos innecesarios.

Instalación Válvula de aguja para control de flujo en maxicubos.

Como se puede observar, a la salida del Maxicubo debe prepararse una pieza reductora adaptada a la rosca (*al desmontar el tapón de seguridad del maxicubo*) que permita colocar un niple, sobre el cual a su vez deberíamos instalar 2 válvulas auxiliares , una de AGUJA , la cual va a controlar que el cabezal ò altura de líquido del Maxicubo no se traduzca en un exceso de dosificación y la segunda , en serie, debería ser una válvula de cierre rápido ò bola , con la cual se va a controlar, en la forma deseada, el nivel goteo de l Glavacid. (Si existiesen problemas para conseguir la válvula de aguja, los podemos ayudar, y para la prueba se podría arrancar con un par de válvulas de bola de PVC , NOMINAL Y SECUNDARIA)



Válvula de Aguja



Válvula de Bola

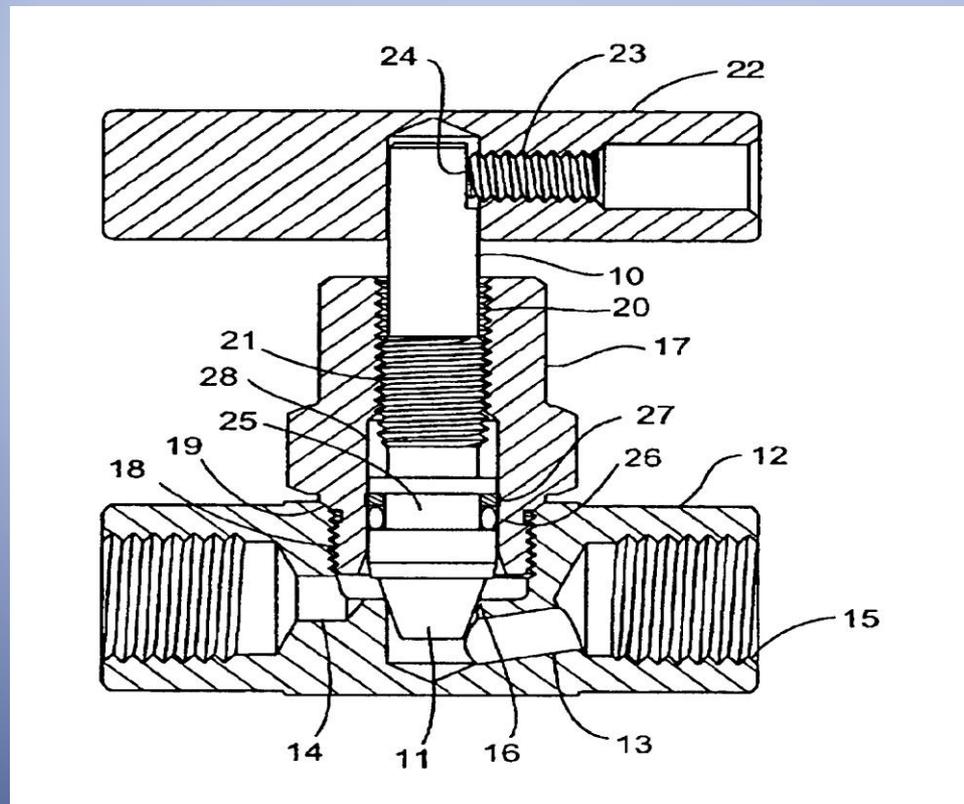


Mangueras Reforzadas

Nota importante : Los accesorios, mangueras y válvulas recomendamos sean de PVC ò CPVC, Neopreno o Teflón (SCH 40) , los cuales son inertes al efecto corrosivo.

Detalle de una Válvula de Aguja (Needle Valve).

Como se puede apreciar en el plano, la misma dispone de una tuerca para fijar el vástago a un nivel específico que regula la altura a la cual se fija la parte cónica (11) que ajusta el espacio diferencial que da entrada al líquido, controlando en forma más adecuada el flujo, independientemente, al cabezal o altura de presión que tiene el maxicubo lleno.



Resumen de tareas previas al arranque, para el control adecuado de dosificación del GALVACID® CLASE 2C

1. Debe elaborarse una base, diseñada para soportar 3.000 Kg, más factor de seguridad, con crucetas que eviten el desplazamiento al momento de colocar el Maxicubo con el Montacargas. La altura de esa base va a relacionarse con el nivel del tanque de decapado , posiblemente de 20 a 30 cm por encima, medidos desde el punto de salida del maxicubo, para tener un diferencial positivo y poder consumir el contenido del Maxicubo en su totalidad. (ver diapositiva 1)
2. Debemos preparar la mangueras y accesorios para la dosificación. Para ello, es necesario adaptar una reducción a la salida del Maxicubo (*detallar si es rosca fina ò del otro tipo*) 2" a 1" con rosca interna, para luego adaptar un niple, como se puede ver en las fotos (dispositiva 2). A ese niple se le va a colocar , preferiblemente, una válvula de aguja (1") , siguiendo con una válvula de bola (1") de PVC. En caso de no disponer de la primera , se podrían colocar, provisionalmente, 2 válvulas de PVC (1") . Esto permitirá tener la primera a un nivel de apertura fijo y controlar la dosificación.
3. Es importante resaltar que , para mayor facilidad, la interconexión entre el niple y la manguera debiera hacerse con una conexión rápida (de Camlock plástico ó de Polipropileno).
4. **Es importante tomar en cuenta la selección de materiales resistentes a la corrosión , para conformar la línea de dosificación y sus accesorios.**



6. OPERACION Y CONTROL DE PROCESOS DE DECAPADO CON GALVACID® CLASE 2C



(a) Recordemos que, la preparación de una carga completa de la tina de decapado con GALVACID® CLASE 2C debe llevar las siguientes proporciones en volumen.

Concentración en peso (%) Equivalente a HCL	Porcentaje en Volumen del Agua de dilución (1)	Porcentaje en Volumen del Galvacid®- 2C (2)	Porcentaje en Volumen del HCL al 30% (3)
22	24,18	14,18	61,64
21	28,05	13,45	58,50
20	31,84	12,76	55,40
19	35,63	12,05	52,32
18	39,34	11,36	49,30
17	43,03	10,67	46,30
16	46,70	9,98	43,32
15	50,31	9,30	40,39
14	53,88	8,64	37,48
13	57,40	7,98	34,62
12	60,90	7,32	31,78
11	64,35	6,68	28,97
10	67,78	6,03	26,19

El orden de adición es (1),(2), y (3), ó sea Agua -Galvacid[®] - HCL. Es de imperativo respetar el orden de adición, de lo contrario se formarán precipitados que dañarán la solución de trabajo.

(b) El cliente deberá ajustar las concentraciones para la preparación inicial del tanque en función del control satisfactorio de las emisiones en comparación con el HCL, y ello dependerá entre otros factores de la temperatura de la solución decapante en el proceso, por lo tanto el parámetro máximo de 20% inicial podrá ser ajustado conforme a la tabla indicada.

Al cumplir 1. y 2. la tina quedará preparada en el “set point” inicial de concentración equivalente a HCL seleccionado. La experiencia con procesos discontinuos nos indica que la preparación puede hacerse a la máxima concentración (20%), a temperaturas ambientales, con mínimas emisiones, así como también, en los procesos continuos que no implican temperaturas muy diferentes a las ambientales en la solución decapante(Laminado Continuo).

Las marchas o métodos analíticos utilizados para el control de la concentración, usualmente por titulación, son los mismos que se aplican para el control del Acido Clorhídrico. Idem, en el caso del contenido de hierro en el ácido, en el que normalmente se utiliza permanganometría. Sin embargo, en los anexos encontrarán métodos más específicos para soluciones de trabajo con **GALVACID[®]**, que son más versátiles para observar los virajes, en los casos de soluciones en proceso con mayor contenido de Hierro.

La idea es llevar un control periódico de las concentraciones equivalentes a HCL, hierro , adiciones, producción y otras variables que nos permitan conjuntamente evaluar los resultados. Para ello, encontrarán instructivos de prueba y tablas para registrar la data.

Considerando que **GALVACID[®]** es un producto que se trabaja en forma similar al HCL, pero con una serie de ventajas, les sugerimos tomar en cuenta lo siguiente:

La concentración de la preparación inicial es de mayor orden, debido a menores presiones de vapor de cloruro de hidrógeno y , por ende, menores emisiones, por las diferentes propiedades fisico-químicas de esta especialidad.

Reiteramos nuestra recomendación de mantener una renovación continua y oportuna de las aguas de enjuague, política que también se utiliza con el HCL para evitar arrastres de hierro hacia el tanque de pre-flux.

En el caso de las soluciones de trabajo con **GALVACID®**, lo primero que van a notar es que el gradiente de disminución de la concentración es más lenta, al igual que el gradiente o incremento progresivo en el contenido de hierro. Ello va a significar mayor rendimiento y longevidad de la solución. Se estima que debe rendir en un orden superior no menor de 40 % en toneladas de Acero decapadas por kilogramo de **GALVACID®**, en comparación con el HCL a temperaturas ambientales, y 70% ó más de sobre-rendimiento total, con la aplicación de temperatura en forma progresiva de 35 a 70°C , que es lo que hemos llamado “Termoactivación”. Este procedimiento se aplica una vez que la solución de trabajo se agota en frío.

8. ESTUDIOS DE MICROSCOPIO ELECTRONICO GALVACID[®] VS HCL



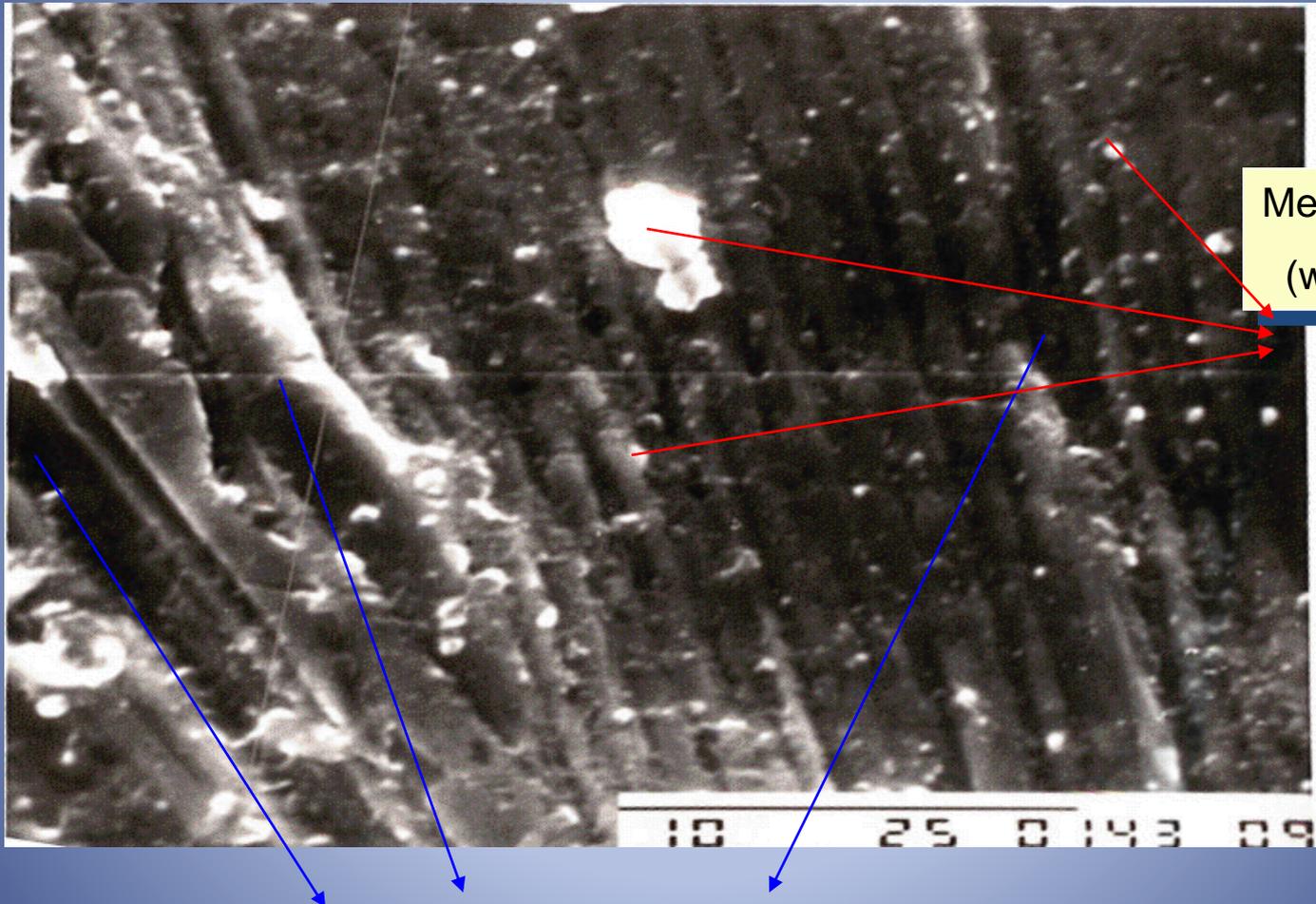
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

EXPERIMENT :

1. Probets of ASTM-A569 Steel were pickled with HCL at 20% weight concentration and GALVACID[™] at the same concentration at 15,30,45,and 60 minutes.
2. The probets size was 3,2 cm. diameter and 1m.m thickness.
3. As the probets were pickled and rinsed properly, each one were put in a vacuum chamber to remove the humidity and also metalized with silver to prevent ulterior oxidation.
4. After the probets were conditioned each one was looked at the electron microscope in the 3500X Magnification, selected as the best for this experiment.
5. Appropriate Photo films(TM X 120) were used for each probet.

IDENTIFICATION PROBET PHOTO NUMBER :

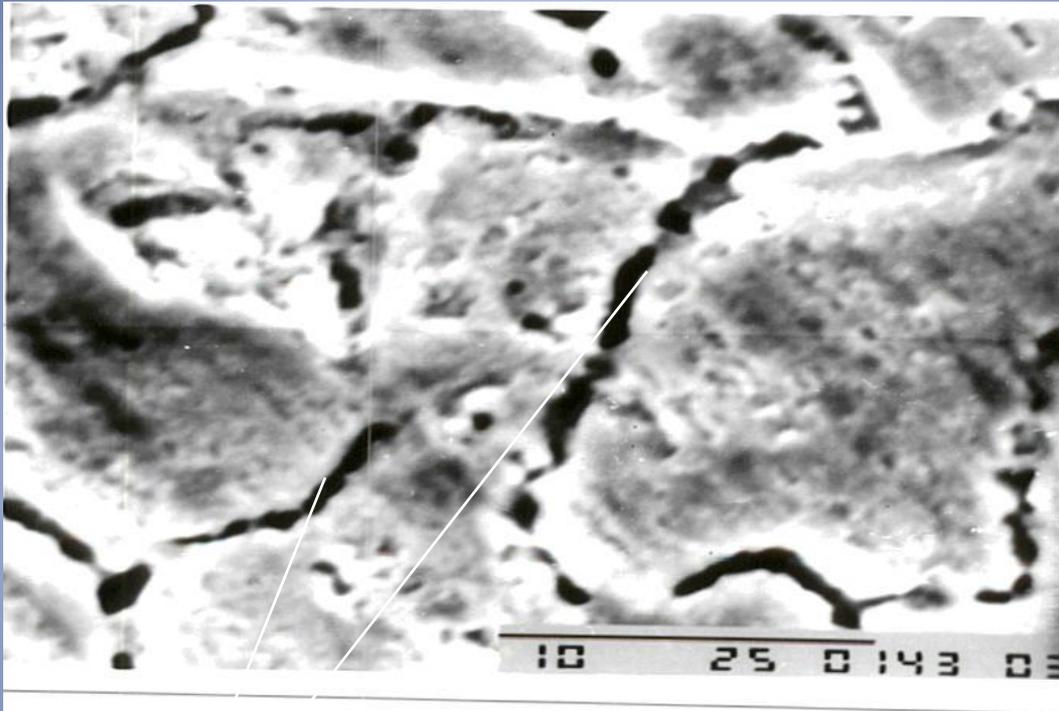
Photo number	Magnification	Type of acid	Pickling time	OBSERVATIONS
14309	3500X	Non attacked	None	White clears spots of oxides and irregularities from mechanical work.
14302	3500X	Galvacid™	15 min.	No oxides, no grain definition, non appreciable metal attack
14303	3500X	HCL	15 min.	No oxides, beginning grain definition, appreciable metal attack (discontinuous) in the grain boundaries.
14308	3500X	Galvacid™	30 min.	No oxides, no grain definition, non appreciable metal attack
14310	3500X	HCL	30 min.	No oxides, total grain definition, severe metal attack increase deepness in grain boundaries.
14305	3500X	Galvacid™	45 min.	No oxides, no grain definition, non appreciable metal attack
14304	3500X	HCL	45 min.	No oxides, total grain definition, severe metal attack increase deepness in grain boundaries.
14306	3500X	Galvacid™	60 min.	No oxides, minimum grain definition, non appreciable metal attack
14307	3500X	HCL	60 min.	No oxides, total grain definition, severe metal attack separate grains.



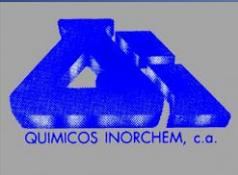
Metalic Oxides
(white color)

This irregularities came from the mecanical work. It is important to see them in order to prevent confusion with metal attack

HCL 15 MINUTOS-3500X

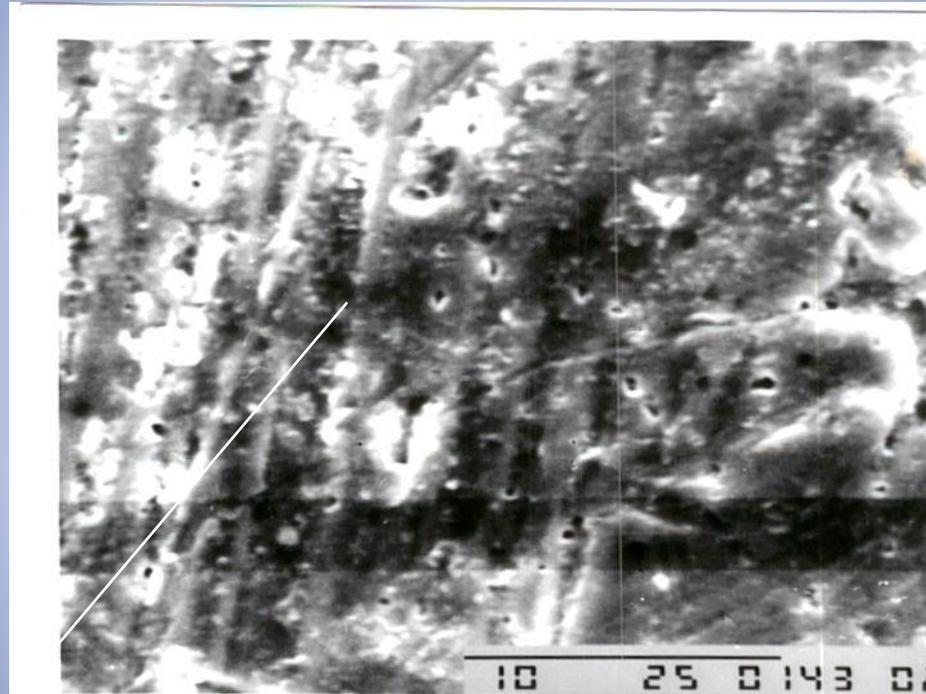


Here we can see the severe metal attack effect with the HCL pickling process which progress and go deeper into the grain alloy boundaries.



GALVACID® 15 MINUTES

3500X

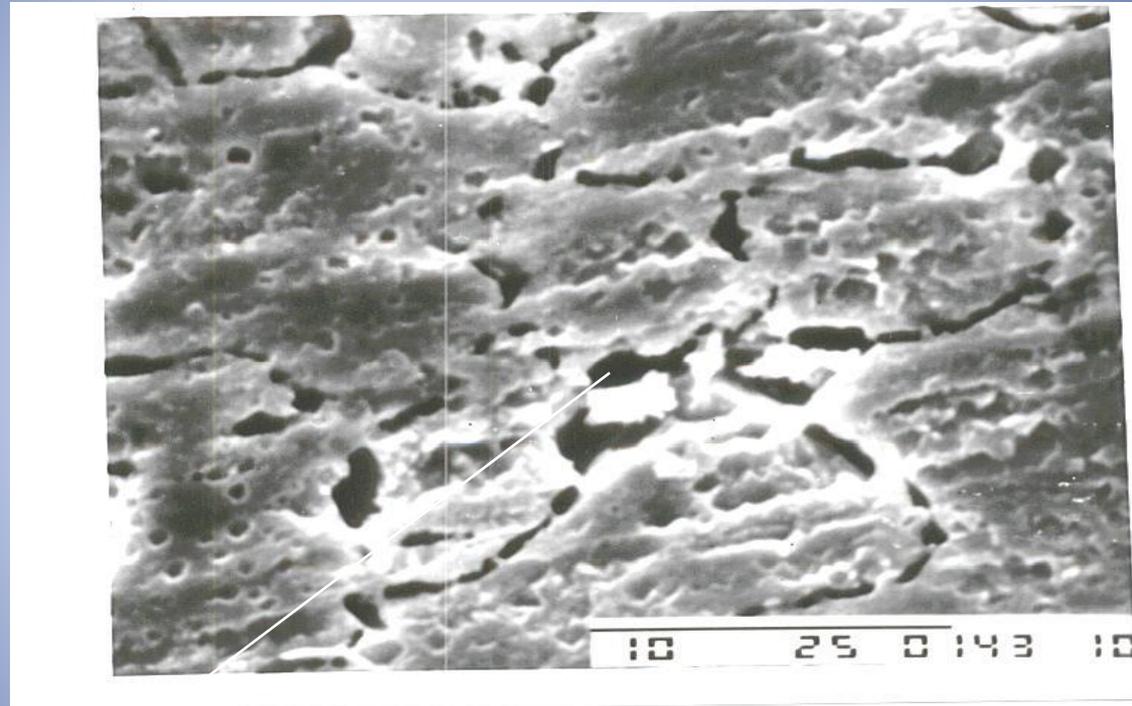


La superficie se observa sin rugosidad . No hay ataque en el grano ,como se observa en el HCL en el mismo tiempo.



HCL 30 MINUTOS

3500X

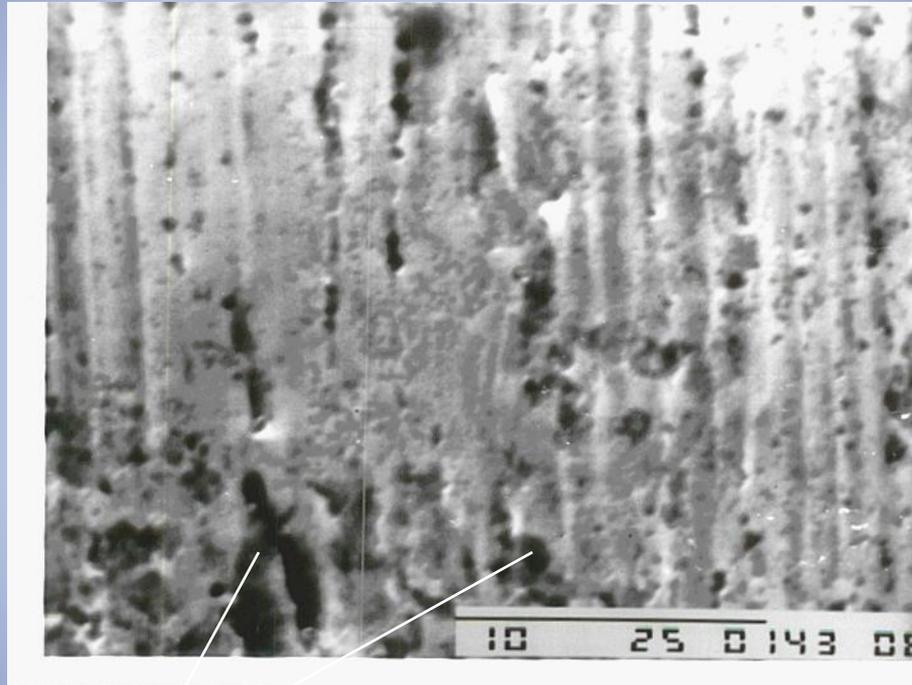


Observamos como progresa el ataque al metal con la profundización del ataque al grano de la aleación en sus límites.



DECAPADO CON GALVACID® 30 MINUTOS

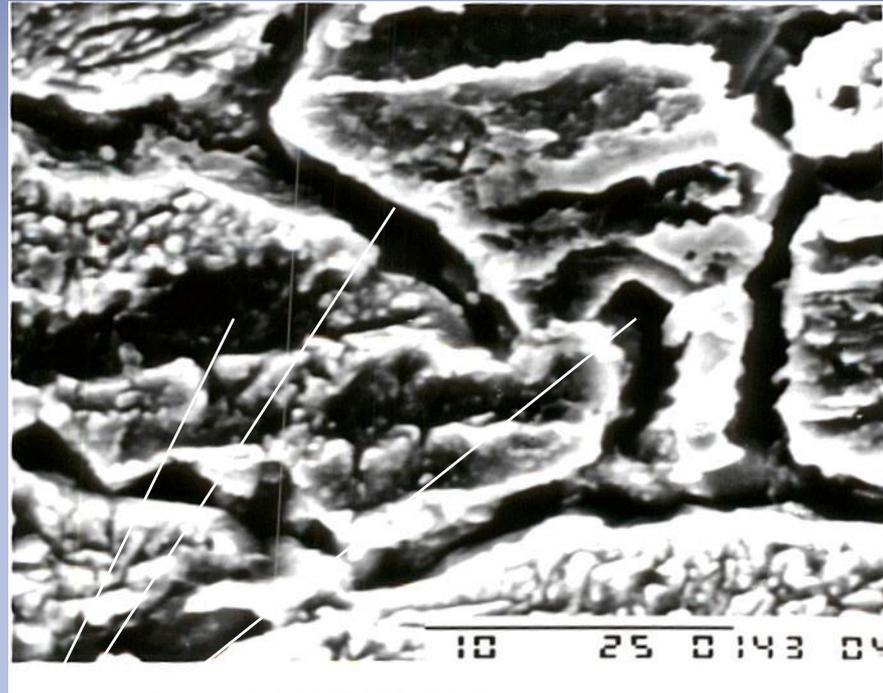
3500X



Estas irregularidades vienen del trabajo mecánico previo del laminado . Ver diapositiva 2 . No hay ataque al metal ni definición del grano, como en el decapado con HCL.La rugosidad es mínima y ello se traduce también en ahorro de Zinc.



DECAPADO HCL 45 MINUTOS-3500X

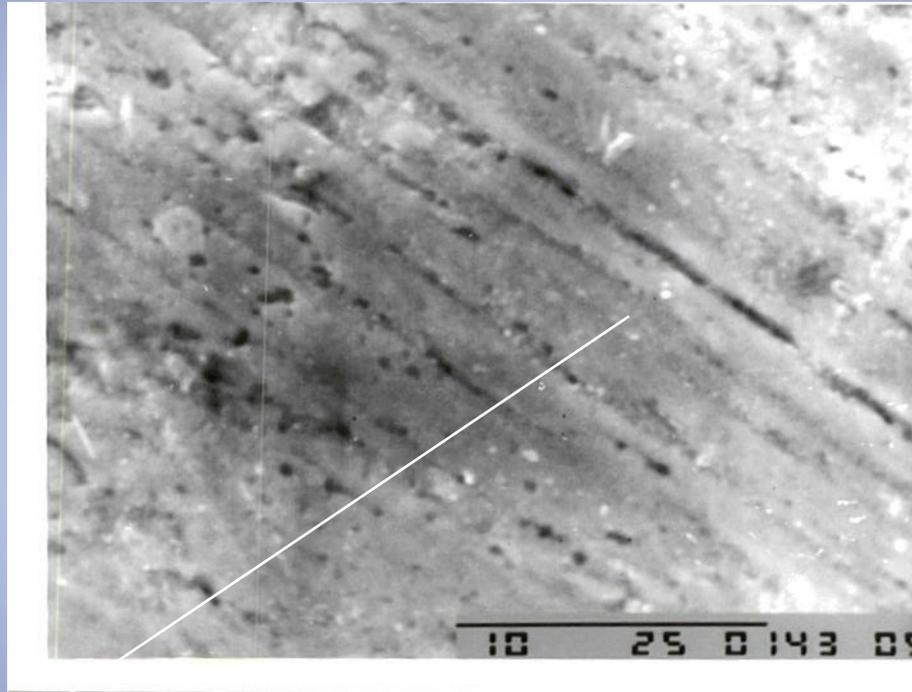


Aquí podemos observar como prácticamente el grano está destruido, y la alta rugosidad presente. Ello tiene una influencia en la capa de Zinc. Esto lo podemos imaginar del resultado de rellenar con Zn estas irregularidades profundas.



DECAPADO CON GALVACID[®] 45 MINUTOS

3500X



Vemos una superficie totalmente lisa, sin evidencias de ataque al metal. Esto es lo que llamamos “Acondicionamiento óptimo superficial”

CONCLUSION :

GALVACID™ SHOWS THAT THE METAL ATTACK OVER STEEL IS MINIMUM IN A WIDE RANGE OF EXPOSITION TIME VS THE HCL WHICH SHOWS SEVERE METAL ATTACK.



Estudios de Emisiones y Gradientes de Hierro con GALVACID®



7. REFERENCIAS COMERCIALES GALVACID® CLASE 2C

1. [American Galvanizers Association \(AGA\)](#)
2. UNICON – Arcelor Mittal
3. [Ingasa](#)
4. [ARMCO](#)
5. [Acerogrill](#)
6. [Corpacero](#)
7. [Laclede Steel](#)
8. [UNIVENSA](#)
9. [Somanin](#)
10. [Maide](#)
11. Alambres Yaracuy
 - 9.1 [Ref. Galvacid®](#)
 - 9.2 [Ref. GPS-2C](#)

FIN

