

Informe Técnico

NOVEDADES

ANCLAJES PARA SISTEMAS REFRACTARIOS **CLASIFICACIONES - SELECCION - DIFERENCIAS**



1) Introducción :

Los sistemas refractarios - entiéndanse como aquellos conjuntos de materiales resistentes al fuego que protegen y equipan a un determinado dispositivo térmico - requieren habitualmente de dispositivos o sistemas mecánicos que eviten que dichos refractarios se separen, caigan, deformen, o simplemente rompan por efecto de las importantes fuerzas originadas en las variaciones dimensionales relativas a ambos materiales. Todos sabemos que los distintos hormigones, plásticos o ladrillos refractarios y aislantes presentan distintas curvas dilatométricas inherentes a sus distintas composiciones, y que es prácticamente imposible su análisis en un sistema donde hay presente quizás 8 o 10 distintas especies de ellos. Mucho más previsible resulta el acero , ya que por ser un material de rotura fluente, su variación lineal y demás características han sido ampliamente estudiadas y por ende permite su predicción. Por ello, resulta ya entendible que la relación entre ambos materiales , siempre va a contar con la "pata" impredecible de los refractarios, lo que hace que el estudio de los anclajes sea una cuestión difícil, laboriosa, basada en gran medida en la experiencia y , muchas veces , una tarea muy ingrata.

En este análisis queremos dar un pantallazo general de los conceptos generales de los sistemas de anclajes, para que los usuarios puedan tener una primer visión del problema. Para mayores datos o aclaraciones, por favor contáctenos.

2) Materiales para Anclajes :

El primer paso para una correcta selección del anclaje apropiado, es la determinación del tipo de material que lo compondrá, y para ello, lo primero es conocer la temperatura a la que estará sometido. En función de ello, yendo desde el acero al carbono hasta el inconel , existen múltiples alternativas técnico-económicas que permiten ir aumentando la resistencia a la temperatura y oxidación. A partir de los 1100 °C aproximadamente, la única alternativa segura de anclar un refractario es usando otro de su especie.

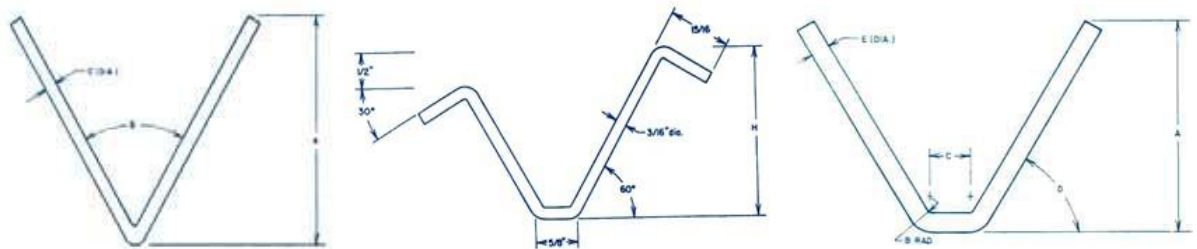
Tipo de Material Usado como anclaje	Máxima Temperatura Soportada
Acero al Carbono	260 °C
AISI 304	820 °C
AISI 316	820 °C
AISI 309	870 °C
AISI 310	930 °C
INCONEL 601	1100 °C
REFRACTARIO	> 1100°C

3) Diseño de anclajes :

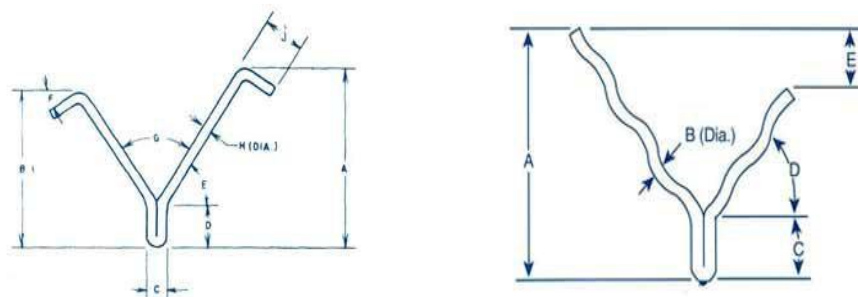
Una vez seleccionado el material de los anclajes , el segundo paso es determinar el mejor diseño para la aplicación deseada . En todos los casos , el diseño del ancla (sea metálica o cerámica) va a depender de los componentes que se quieran anclar, de los materiales que se combinen y de la posibilidad técnica para combinarlos. Esta etapa la dividimos en tres sub-grupos :

3.1.- Anclajes Metálicos :

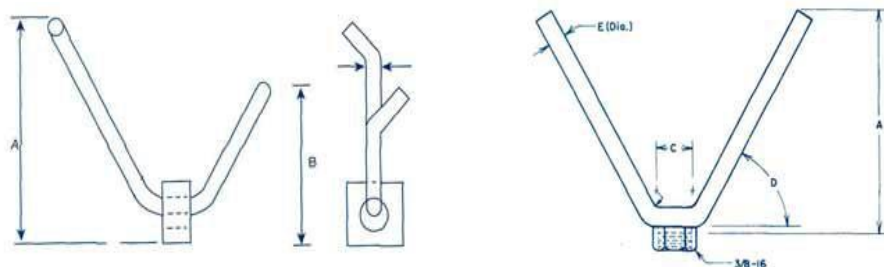
3.1.1: **Anclajes Tipo "V"** : Son los más usados , se encuentran en instalaciones de hormigón generales, tanto de aislantes como de densos . El alto , como su diámetro depende del volumen de refractarios instalado, como así también de su peso . Puede ser fabricado a partir de barras redondas , como así también de planchuelas . Podemos encontrarlos con aletas para mejor retención, o con alturas asimétricas de las alas.



3.1.2: **Anclajes Tipo "Y"** : Son también muy habituales . Se suelen utilizar cuando se aplica un aislante como respaldo de un refractario. Podemos también encontrarlos con aletas para mejor retención, o con alturas asimétricas de las alas.

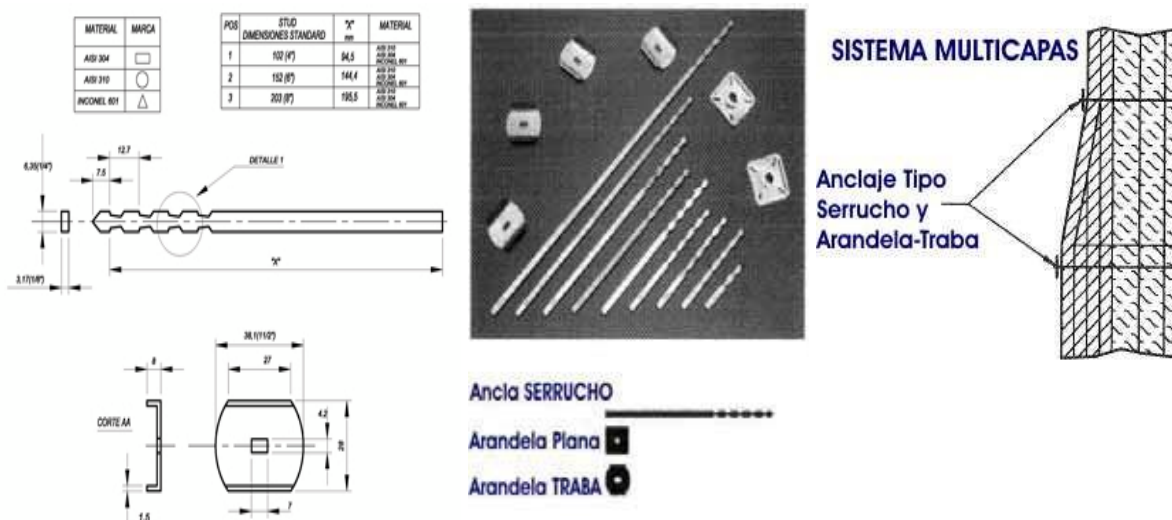


3.1.3: **Anclajes Combinados Tipo "V-Y"** : Son combinaciones que se plantean en aquellas situaciones donde se requiere alguna característica especial (movilidad del anclaje, respaldo de placas o fibra cerámica , simpleza de instalación , etc.) . Los ejemplos más usados son los que incorporan una tuerca como "punto de apoyo" para la permitir la movilidad de la "V" y aquellos que usan un tarugo roscado que permite la instalación rápida de capas de manta o placas , para inmediatamente roscar la "V" y colar el hormigón refractario.



3.2.- Anclajes Para Fibra Cerámica :

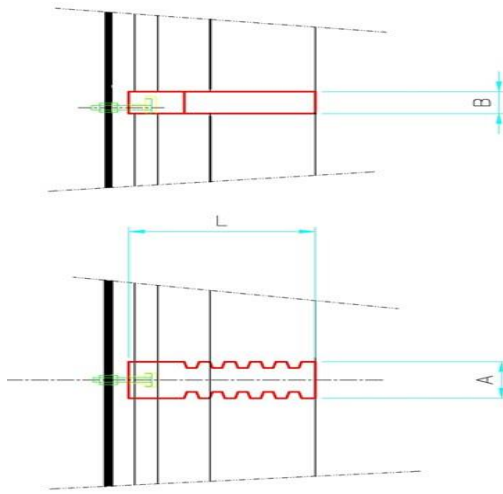
3.2.1: **Anclajes Tipo "Serrucho" para Instalación Multicapas** : Cuando se instala Manta o placas de fibra cerámica usando el sistema de capas múltiples, los anclajes mas usados son los denominados "serrucho" que es una fleje de sección rectangular con muescas donde trabar una arandela también de inoxidable 310 o 304. En lugar de arandela plana puede usarse en algunos casos una arandela cerámica de mulita que permite "alejar" el extremo de la varilla de la cara caliente .



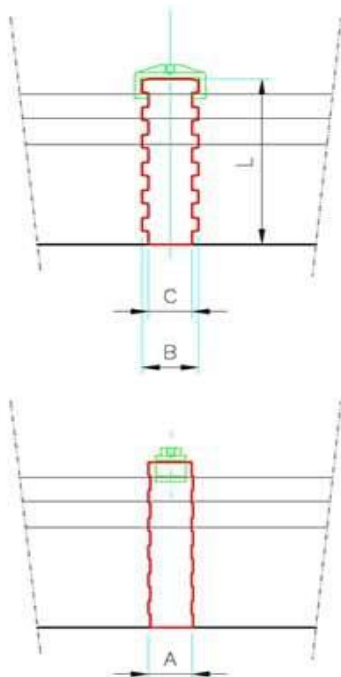
3.2.2: **Anclajes para Soporte de Módulo "Folded"**: En aquellos casos donde se instalan módulos de fibra cerámica tipo "Folded" , es necesario anclarlos con varillas de inoxidable y un soporte tipo "L" agujereado . Este sistema puede usarse de simple o doble ancla.

3.3.- Anclajes Cerámicos :

3.3.1: **Anclajes Cerámicos para Pared** : Los anclajes cerámicos son piezas refractarias (de calidades acorde a la temperatura) , que se unen a la carcasa del horno mediante un sistema de anclaje metálico, cuyo diseño depende de la posición adonde se encuentra ubicado. En el caso de una pared, el ancla refractaria o "muñeco" - como también se lo llama - puede conectarse mediante un perno metálico que le permita movilidad .



3.3.2: **Anclajes Cerámicos para Techo** : En el caso de una bóveda "colgante" , se pueden usar dos tipos de conexiones metálicas : la tipo "C" o "CLIP" , y las conexiones del tipo de "alambres cruzados" . La primera es fija , mientras que las segundas permiten movilidad. En un techo suelen usarse calidades de refractarios levemente superiores a las paredes.



4) Distribución de los Anclajes :

Una vez seleccionado el material de los anclajes y escogido el diseño de los mismos , solo resta instalarlos de modo apropiado a la pared, techo o estructura del equipo. Para ello se hace necesario conocer la mejor distribución en la superficie disponible. El correcto diseño o distribución superficial está relacionado con la necesidad de carga, la disposición de la superficie, el material y espesor del ancla, el tipo de los refractarios usados y otras variables menores que puedan hacer cambiar la densidad de anclas a instalar.

Otro aspecto a considerar es la forma como se distribuyen las anclas en la superficie : mientras en la mayoría de los casos se lo hace en un arreglo tipo "cuadrado" (formando cuadrados , a 90° un anclaje del otro) , en otros casos se usa la distribución tipo "diamante" alternándolos entre uno y otro en los interespacios. Esta última se usa mas en superficies muy irregulares.

Para una rápida determinación , hemos intentado compilar el siguiente cuadro :

Distribución de Anclajes en superficies Para Hormigones Refractarios					
Posición Geométrica	Espesor Revestimiento (mm)	METALICO		CERAMICO	
		Distancia e/centros (mm)	Densidad (pz/m2)	Distancia e/centros (mm)	Densidad (pz/m2)
Paredes	50 - 100	150	44,4	---	
	100 - 200	220	20,7	---	
	200 - 300	250	16,0	400	6,3
	300 - 400	---		450	4,9
	> 400	---		550	3,3
Codos y Pendientes	100 - 200	200	25,0	320	9,8
	200 - 300	250	16,0	300	11,1
	> 300	280	12,8	300	11,1
Techos	100 - 200	180	30,9	300	11,1
	200 - 300	200	25,0	300	11,1
	> 300	250	16,0	300	11,1

Nota : Los valores indicados son generalizados para una aplicación típica promedio. Para una situación particular recomendamos nos hagan la [consulta específica](#).

5) Anclajes Especiales :

Además de todos los anclajes ya mencionados , existen otros especiales que se usan en aplicaciones muy particulares .Entre ellos podemos mencionar dos casos típicos que se usan como mallas de retención de los materiales antierosivos:

5.1.1: **Malla Hexagonal "Hex-Mesh"** : Se la usa en aquellos casos donde se aplica el material antierosivo (ej. Actchem o Carboxite 31/2 WR) en modo manual (hand-pack) . Esta aplicación se usa fundamentalmente en la petroquímica . Las calidades pueden ser en 310 o 304 y los espesores oscilan entre 3/4" y 1".



5.1.2: **Malla Romboidal o Metal Expandible "Expand-Metal"** : Se aplica sobre chapa (cerealeras, minería) o también sobre concreto civil , para aplicar materiales Anti- desgaste en aquellas aplicaciones donde el cereal , la molienda minera o las pastas celulósicas pueden ocasionar la erosión prematura de las carcasas metálicas (ej. Carboxite 31/2 WR)



Nota : Para información complementaria o aclaraciones , contactarnos y prontamente les haremos llegar nuestras recomendaciones o información requerida. [Contáctenos aquí.](#)

