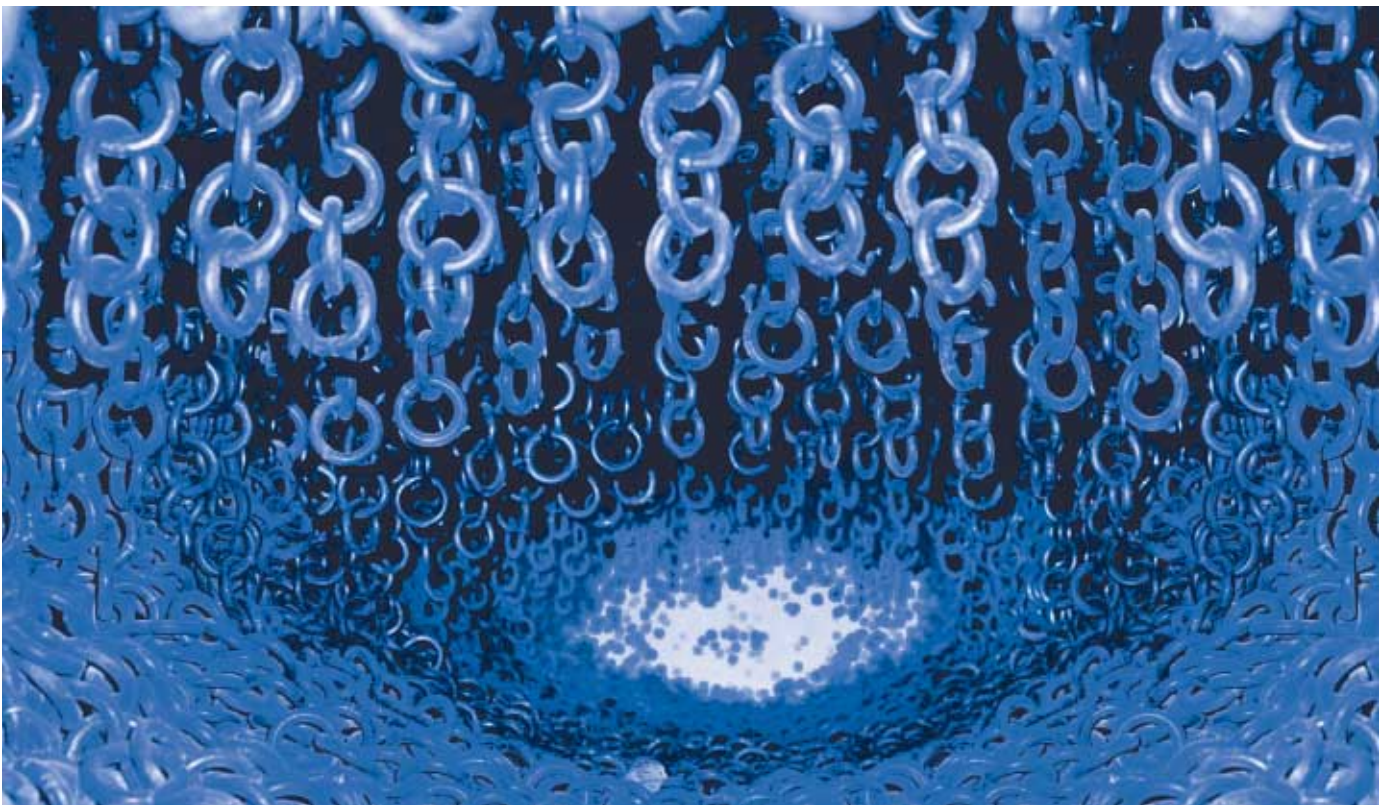


# **Kiln Chains**

## **Cadenas para hornos**



**HEKO Ketten GmbH**

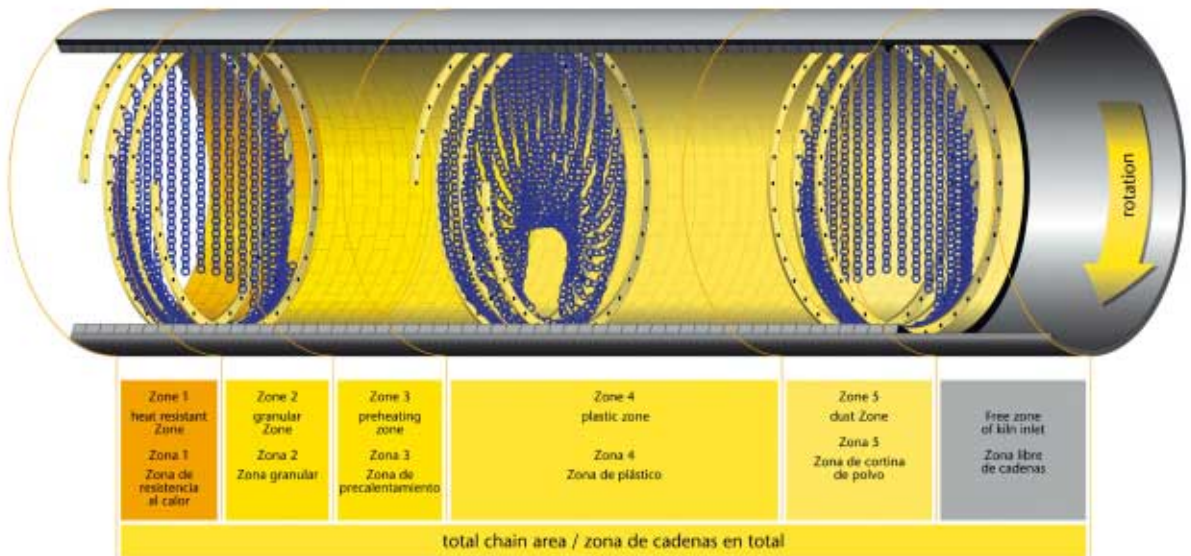


# Design of kiln chain systems

## Diseño de sistemas de cadenas para hornos



- Curtain chains
- Spiral curtain chains
- Z-curtain chains
- Garland chains
- Spiral garlands
- Cadenas de cortina
- Cadenas de cortina en espiral
- Cadenas de cortina-Z
- Cadenas de guirnaldas
- Guirnaldas en espiral



Example of kiln chain system / Ejemplo de sistemas de cadenas para horno

### Kiln chains in welded finish – for highest demands and cost effectiveness

### Cadenas para hornos en terminación soldada para altas de exigencias y mínimo costo específico

Kiln chains are mainly used in the cement, pulp and aluminium industry. A properly designed chain system aids:

- Heat exchange
- Material transport
- Cleaning kiln shell
- Dust emission reduction

HEKO offer their expertise for the design of kiln chain systems to reduce energy costs

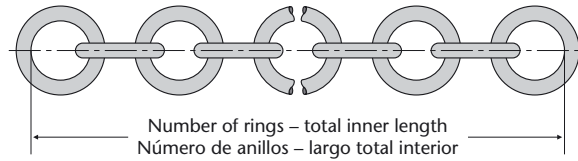
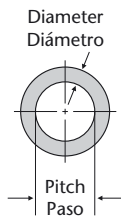
and increase kiln outputs. Optimum kiln performance can be achieved with a well designed kiln chain system. Please contact our specialists.

Las cadenas para hornos son principalmente utilizadas en la industria del cemento, del papel y del aluminio. Un diseño apropiado de cadenas ayuda a mejorar en los siguientes puntos:

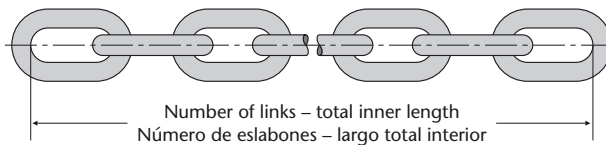
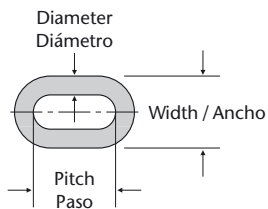
- Intercambio de calor
- Transporte de material
- Limpieza de la carcasa del horno
- Reducción de emisión del polvo

HEKO ofrece sus expertos para el diseño de los sistemas de cadenas para el horno, para reducir costos de energía e incrementar el rendimiento del horno. El rendimiento óptimo del horno se puede alcanzar, con un buen diseño de sistemas de cadenas. Por favor contacte a nuestros especialistas.

# Ring chains Cadenas de anillos



Diameter Diámetro		Pitch Paso		Weight/Ring Peso/Anillo		Weight Peso		Surface area per unit length Area superficial por unidad de longitud	
mm	inch	mm	inch	kg	lbs	kg per m	lbs per 100 ft	cm <sup>2</sup> /m	ft <sup>2</sup> /ft
16	5/8	70	2 3/4	0,43	0,95	6,14	413	1940	0,637
18	5/8	100	4	0,74	1,63	7,40	497	2096	0,688
19	3/4	65	2 9/16	0,65	1,43	10,00	672	2423	0,795
19	3/4	70	2 3/4	0,63	1,39	9,00	605	2384	0,782
19	3/4	76	3	0,67	1,48	8,82	592	2344	0,769
20	3/4	65	2 9/16	0,67	1,48	10,31	693	2581	0,847
20	3/4	70	2 3/4	0,70	1,54	10,00	672	2538	0,833
20	3/4	76	3	0,75	1,65	9,90	665	2493	0,818
20	3/4	78	3 5/4	0,77	0,70	9,87	663	2480	0,814
20	3/4	80	3 1/8	0,78	1,72	9,75	655	2467	0,810
20	3/4	100	4	0,93	2,05	9,30	625	2369	0,777
22	7/8	76	3	0,93	2,05	12,24	822	2800	0,919
22	7/8	80	3 1/8	0,97	2,14	12,13	815	2768	0,908
22	7/8	100	4	1,14	2,51	11,40	766	2649	0,869
23	7/8	76	3	1,02	2,25	13,42	902	2957	0,970
23	7/8	80	3 1/8	1,07	2,36	13,38	899	2923	0,959
23	7/8	100	4	1,14	2,51	11,40	766	2792	0,916
25	1	76	3	1,23	2,71	16,18	1088	3279	1,076
25	1	80	3 1/8	1,30	2,87	16,25	1092	3238	1,062
25	1	89	3 1/2	1,40	3,09	15,73	1057	3160	1,037
25	1	100	4	1,52	3,35	15,20	1021	3084	1,012
28	1 1/8	89	3 1/2	1,82	4,01	20,45	1374	3633	1,192
28	1 1/8	100	4	1,95	4,30	19,50	1310	3537	1,161
30	1 3/16	100	4	2,28	5,03	22,80	1532	3849	1,263
32	1 1/4	100	4	2,65	5,84	26,50	1781	4169	1,368



# Oval chains Cadenas ovalados

Diameter Diámetro		Pitch Paso		outside width ancho exterior		Weight/link Peso/eslabon		Weight Peso		Surface area per unit length Area superficial por unidad de longitud	
mm	inch	mm	inch	mm	inch	kg	lbs	kg per m	lbs per 100 ft	cm <sup>2</sup> /m	ft <sup>2</sup> /ft
16	5/8	56	2 13/64	54	2 1/8	0,292	0,644	5,20	350	1682	0,522
18	5/8	63	2 15/32	60	2 3/8	0,410	0,914	6,50	440	1884	0,618
20	3/4	70	2 3/4	67	2 5/8	0,573	1,263	8,20	549	2097	0,688
22	7/8	86	3 25/64	74	2 59/64	0,840	1,850	9,80	659	2213	0,726
23	7/8	80	3 1/8	77	3 1/32	0,864	1,905	10,80	728	2417	0,793
25	1	91	3 19/32	89	3 1/2	1,170	2,580	12,87	866	2633	0,864
26	1	91	3 19/32	89	3 1/2	1,273	2,806	14,00	941	2725	0,894
28	1 1/8	98	3 7/8	101	4	1,617	3,565	16,50	1109	3010	0,988
30	1 3/16	105	4 5/32	106	4 5/32	1,995	4,400	19,00	1277	3202	1,051

Tolerances: +/- 6 % Tolerancias: +/- 6%

Options: Hardening / Tomperino

End rings and end links in various sizes on request

Por solitud, cadenas con anillos finales más grandes o de dimensiones distintas

# Kiln chain shackles

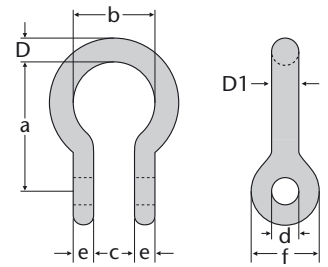
## Grilletes para hornos



Shackle with bolt and nut  
Grillete con tornillo y tuerca



Shackle with weld plain pin with head  
Grillete con los perno sin rosca



- forged and cast finish
- matching to chain material qualities

- Apropriado para diferentes calidades de cadena

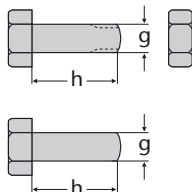
Shackles are available either in forged or cast finish in many different patterns.

Los grilletes estan disponibles ya sea forjados en pieza de fundición terminadas en diferentes moldes.

En diferentes calidades de material los cuales se pueden combinar, para asegurar un muy buen servicio. A petición se

pueden suministrar en otros tamaños.

Diameter		Diámetro										weight	drawing		
D	D1	a	b	c	d	e	f			kg	dibujo				
mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch				
19	3/4	19	3/4	95	3 3/4	50	2	34	22	7/8	14	9/16	45	1 3/4	1216
19	3/4	19	3/4	95	3 3/4	50	2	34	22	7/8	14	9/16	45	1 3/4	1782
22	7/8	22	7/8	100	4	55	2 5/32	36,5	26	1	16	5/8	52	2 1/16	9471120
22	7/8	22	7/8	95	3 3/4	50	2	34	24	7/8	14	9/16	45	1 3/4	977556
24	1 5/16	20	7/4	93	3 5/32	48	1 57/64	27	26	1 1/64	20	3/4	48	1 57/64	975676
24	1 5/16	20	7/4	95	3 5/64	46	1 19/16	27	26	1 1/64	20	3/4	48	1 57/64	3087116
25	1	25	1	100	4	58	2 5/16	38	29	1 5/32	18	23/32	59	2 15/16	950
25	1	25	1	100	4	58	2 5/16	38	26	1 5/32	18	23/32	59	2 15/16	950-M 24
25	1	25	1	100	4	58	2 5/16	38	24	1 5/32	18	23/32	59	2 15/16	950-M 22
25	1	25	1	100	4	58	2 5/16	43	26	1 5/32	18	23/32	59	2 15/16	950-43-M 24
25	1	20	3/4	100	4	60	3	26	26	1	20	3/4	50	2	3123
25	1	25	1			58	2 5/16	45	27,5	1 5/64	22,5	7/8	57	2 1/4	M 5
25	1	25	1			58	2 5/16	45	26		22,5	7/8	57	2 1/4	M 5-Pi 25
25	1	33	1 3/64			58	2 5/16	41	23	7/8	56	2 13/64	56	2 13/64	B 25
28	1 1/8	28	1 1/8	190	7 1/2	70	2 3/4	34	31	1 7/32	27	1 1/16	68	2 49/64	B 28



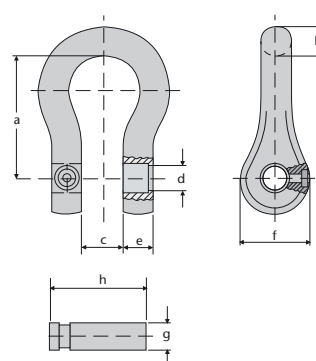
bolt with nut	length of thread	weight	drawing	Weld plain pin	weight	drawing
Tornillos y tuercas	longitud de rosca	peso	dibujo	pernos sin rosca	peso	dibujo
g x h(mm)	mm	kg		g x h(mm)	kg	
M 20 x 90	30	0,35	1782	20 x 80	0,3	1782
M 24 x 100	35	0,55	947	24 x 90	0,5	947
M 27 x 105	35	0,75	950	27 x 95	0,65	950
M 24 x 105	35	0,55	950-43-M 24	22 x 95	0,4	950-PI 22
M 22 x 110	40	0,45	950-M 22	24 x 95	0,5	950-PI 24
M 24 x 100	35	0,75	3123	24 x 90	0,5	3123

Other dimensions on request.

# Forged Easyloc Shackle Grilletes forjados tipo „Easyloc“



„Easyloc“



### Advantages

- Secure chain attachment
- Reduced installation time
- Excellent wear resistance
- Available to match to all chain materials

### Ventajas

- Fijación firme de la cadena
- Reducción del tiempo de instalación

- Características excelentes contra el desgaste
- Disponibilidad de material para todas las condiciones de funcionamiento

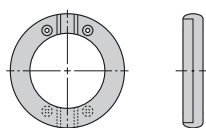
Diameter / Diámetro												weight / peso	drawing / dibujo												
D	mm	inch	a	mm	inch	c	mm	inch	d	mm	inch	e	mm	inch	f	mm	inch	g	mm	inch	h	mm	inch	kg	
25	1		103	4 1/6		35	1 3/8		21	53/64		25	1		59	2 5/16		24	1 5/16		81	3 1/8		2,0	Easy 25
25	1		103	4 1/6		35	1 3/8		21	53/64		25	1		59	2 5/16		24	1 5/16		81	3 1/8		2,0	Easy 25-PI 22

Other dimensions on request.

# Hangers and accessories Soportes y accesorios



weld connecting ring - forged finish

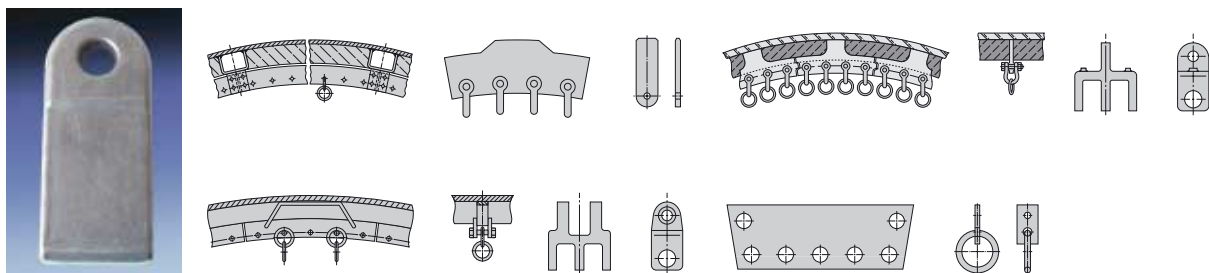


Diameter / Diámetro		weight / peso
D	pitch	kg
22/25	76	1,0

- To combine shortened chain strands
- Available to match to all chain qualities

- Para combinar filamentos de cadena acortados
- Disponible y apropiado para toda clase de calidad de cadena

### Examples for different kiln shell attachments Adjunto encontrarán algunos ejemplos para diferentes carcasas de hornos



Different patterns, fabricated or cast, on request.

Dimensions to suit to your requirements.

Por solicitud se pueden suministrar distintos modelos y

tamaños, bien sea fundidos o maquinados.

# Chain steel grades

## Calidades de acero para las cadenas

DIN Standard - Material number	DIN Standard	US Standard AISI	Chemical composition							
Norma DIN Número material	Norma DIN alemana	Norma EEUU AISI	Composición química							
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Al
<b>Carbon steels</b> Aceros al carbón										
1.0035	St. 33	C 1008	≤0,30	≤0,30	0,20- 0,50	0,060	0,050	-	-	-
1.0207	St. 35-2	C 1010	0,06-0,14	traces	0,40- 0,60	0,035	0,035	-	-	-
1.0402	C 22	C 1020	0,17-0,24	≤0,40	0,40- 0,70	0,045	0,045	≤ 0,40	-	-
1.0470	21 Mn 4Al	C 1022	0,18-0,24	≤0,25	0,80- 1,10	0,035	0,035	-	-	0,02-0,05
1.0495	21 Mn 5	C 1022	0,18-0,24	≤0,25	1,10- 1,60	0,035	0,035	-	-	0,02-0,05
1.0570	St. 52.3	C 1024	≤0,20	≤0,55	≤ 1,60	0,035	0,035	-	-	-
1.0501	C 35	C 1035	0,32-0,39	≤0,40	0,50- 0,80	0,045	0,045	≤ 0,04	-	-
<b>Alloy steels</b> Aceros aleados										
1.7225	42 Cr Mo 4	SAE 4140	0,38-0,45	≤0,40	0,60- 0,90	0,035	0,035	0,90- 1,20	-	-
1.6523	21 Ni Cr Mo2	SAE 8620	0,17-0,23	≤0,25	0,60- 0,90	0,020	0,020	0,35- 0,65	0,40- 0,70	-
<b>Ferritic steels</b> Aceros ferríticos										
1.4713	X 10Cr Al7 (8F)	8 F	≤0,12	0,50- 1,00	≤ 1,00	0,040	0,030	6,00- 8,00	-	0,50-1,00
1.4724	X 10Cr Al13 (9F)	9 F	≤0,12	0,70- 1,40	≤ 1,00	0,040	0,030	12,00-14,00	-	0,70-1,20
1.4742	X 10Cr Al18 (10F)	10 F	≤0,12	0,70- 1,40	≤ 1,00	0,040	0,030	17,00-19,00	-	0,70-1,20
<b>Austenitic steels</b> Aceros austeníticos										
1.4301	X 5 Cr Ni 18 10	304	≤0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,030	17,00-19,50	8,50-10,50	-
1.4821	X 20 Cr Ni Si 254	329	0,10-0,20	≤0,80- 1,50	≤ 2,00	0,040	0,030	24,00-27,00	3,50- 5,50	-
1.4828	X 15 Cr Ni Si 20 12	309	≤0,20	≤1,50- 2,50	≤ 2,00	0,045	0,030	19,00-21,00	11,00-13,00	-
1.4841	X 15 Cr Ni Si 25 20	310	≤0,20	≤1,50- 2,50	≤ 2,00	0,045	0,030	24,00-26,00	19,00-22,00	-
1.4541	X 6 Cr Ni Ti 18 10	321	≤0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,030	17,00-19,00	9,00-12,00	-
<b>Austenitic manganese steels</b> Aceros manganeso austeníticos										
1.4892-85 MA	Novotherm 85 MA (14872-92)		0,20-0,30	≤1,00	7,00- 9,00	0,045	0,030	16,00-18,00	3,50- 4,50	-
1.4892-105 MA	Novotherm 105 MA (14872-93)		0,20-0,30	≤1,00	8,00-10,00	0,045	0,030	19,00-21,00	3,50- 4,50	-
1.4892-100 MA	Novotherm 100 MA (14872)		0,20-0,30	≤1,00	8,00-10,00	0,045	0,030	23,00-24,00	4,00- 5,00	-
1.4892-115 MA	Novotherm 115 MA (14872-91)		0,20-0,30	≤1,00	8,00-10,00	0,045	0,030	24,00-26,00	5,00- 7,00	-

The correct selection of the material quality is essential for a good service life and, therefore, for the cost effectiveness of a chain system. Kiln temperature, kiln gases and type of firing are the primary components in the selection of material qualities. Please contact us for further information.

### Carbon and alloy steels:

In the first kiln sections, where the gas temperature is usually below 500°C, carbon steels can be installed. If mechanical wear is higher, low alloy steels are recommended which may also be heat treated for lower wear.

### Ferritic steels:

Ferritic steels are very resistant to sulphurous gases, but less suitable for nitriding and/or carburizing atmospheres.

### Austenitic Cr-Ni-steels:

Austenitic Cr-Ni steels are more resistant to carburizing atmospheres, but unsuitable for sulphurous gases.

### Austenitic-manganese steels:

Cr-Ni-Mn steels combine the advantages of ferritic and austenitic alloys and are especially suitable in kilns with sulphur containing gases with carburizing conditions.

Further chain material quali-

ties like 1.4571, 1.4833, etc. are available on request. Hangers, shackles and other accessories, cast, forged or fabricated, can be supplied to the same or equivalent material quality as the chains.

Scale resisting up to (gas temperature)		Recommended temperature range (gas temperature)		Firing oil gas coal			Structure	Sigma phase brittleness	Suitable for carburizing conditions	Suitable for sulphur containing gases	Surface hardness HV without with heat treatment	
Resistente a la formación de cascarilla hasta (Temperatura gas)		Escala de temperatura recomendada (Temperatura gas)		Combustión aceite gas carbón			Estructura	Fase sigma fragilidad	Adecuado para condiciones carburantes	Adecuado con gases contenido azufre	Dureza superficial HV sin con tratamiento térmico	
°C	°F	°C	°F									
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	180	250
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	180	250
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	200	250
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	230	400
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	230	400
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	230	400
500	932	≤ 500	≤ 932	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	230	600
550	1022	≤ 550	≤ 1022	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	250	450
550	1022	≤ 550	≤ 1022	•	•	•	ferite/perlite	no	•	•	250	450
850	1562	500- 800	932-1472	•	•		ferrite	no		•		
950	1742	500- 900	932-1652	•	•		ferrite	no		•		
1100	2012	800-1050	1472-1922	•	•		ferrite	≤ 800°C		•		
850	1562	500- 850	932-1562		•	•	austenite	no	•			
1100	2012	800-1100	1472-2012		•	•	austenite	no	•			
1050	1922	800-1050	1472-1922		•	•	austenite	no	•			
1200	2192	850-1200	1562-2192		•	•	austenite	no	•			
850	1562	500- 850	932-1562		•	•	austenite	no	•			
850	1562	500- 850	932-1562	•	•	•	austenite/ manganese	no	•	•		
1000	1837	750- 950	1380-1748	•	•	•	austenite/ manganese	≤ 650°C	•	•		
1100	2012	800-1050	1472-1922	•	•	•	austenite/ manganese	≤ 700°C	•	•		
1200	2192	850-1200	1562-2192	•	•	•	austenite/ manganese	≤ 750°C	•	•		

La selección correcta de la calidad de los materiales es esencial para una buena vida deservicio, y por consiguiente, una mejor eficiencia de costo en el sistema de cadenas. La temperatura del horno, los gases, y el tipo de combustión son los componentes primarios en la selección de la calidad del material. Por favor contactarnos para mayor información.

#### **Aceros al Carbón y aleados:**

En las primeras secciones del horno, donde usualmente la temperatura del gas está abajo de 500°C, se emplean cadenas de acero al carbón. Si el desgaste mecánico es alto, se recomiendan aceros de baja aleación, los cuales también pueden ser tratados térmicamente para reducir el desgaste.

#### **Aceros ferríticos:**

Los aceros ferríticos son muy resistentes a los gases

sulfurosos pero menos convenientes para atmósferas nitruantes o carburantes.

#### **Aceros austeníticos Cr-Ni:**

Los aceros austeníticos Cr-Ni, son más resistentes a las atmósferas carburantes, pero inconvenientes para los gases sulfurosos.

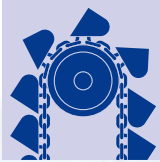
#### **Aceros al manganeso-austenítico:**

Los aceros Cr-Ni-Mn combinan las ventajas de las aleaciones del ferrítico y del austenítico y son

especialmente convenientes en hornos con gases conteniendo azufre, y con condiciones carburantes. Calidades de material adicionales están disponibles a solicitud como 1.4571, 1.4833, etc. Soportes, grilletos y otros accesorios fundidos forjados o maquinados, pueden suministrarse en la misma calidad de material de las cadenas o equivalente.

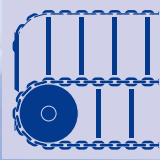
HEKO  
products  
and services

Productos  
y servicios  
HEKO



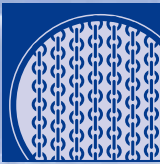
- Elements  
for bucket  
elevators

Elementos  
para elevadores  
de cangilones



- Elements  
for chain  
conveyors

Elementos  
para transportadores  
de cadena



- Chains and  
accessories  
for rotary kilns

Cadenas  
y accesorios  
para hornos rotatorios



- Calculations,  
advice and servicing  
of conveyors and kiln chain  
systems

Calculos,  
asesoría y servicio  
para transportadores y para  
cadenas para hornos



HEKO®

## HEKO Ketten GmbH

P.O. Box 1262  
D-58732 Wickede (Ruhr), Germany  
Eisenbahnstraße 2  
D-58739 Wickede (Ruhr), Germany  
Telephone (+49)-(0)2377-91800  
Telefax (+49)-(0)2377-1028  
Internet <http://www.heko.com>  
E-mail [HEKO.Ketten@t-online.de](mailto:HEKO.Ketten@t-online.de)