

Instalación de ARITEMA para “Explotación de Rocas Industriales y Minerales, S.A”, (ERIMSA) en Mina Castillo

1.- Introducción

La instalación descrita en el presente artículo fue adjudicada por ERIMSA (EXPLORACION DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A.) a ARITEMA, MAQUINARIA TECNICA PARA ARIDOS, S.A.L., al objeto de obtener en una de sus explotaciones, MINA CASTILLO, los productos siguientes:

- Cuarzo mineral para ferroaleaciones
- Áridos para hormigones.

La cantera de MINA CASTILLO se encuentra ubicada en el límite entre Pontevedra y A Coruña, junto al río Ulla, a 25 kms. de Santiago de Compostela y próxima a la localidad de Ponteulla.

El material a tratar es un cuarzo filoniano presentado en forma de roca masiva que, en general, es limpio, aunque puede presentar arcillas contenidas en diaclasas o fisuras existentes en la cantera.

ARITEMA parte de un material que después de la voladura ha sido procesado en machacadora de mandíbulas, previa eliminación de estériles y cortando en una criba a 120 mm; es decir, es un producto 0/120 mm con poco contenido de finos.



Foto 1.- Vista general de la instalación.

La rentabilidad de la inversión se obtiene consiguiendo productos más elaborados, para aplicaciones diferentes, y con un grado de limpieza y exigencia de curva granulométrica acorde con la normativa actual más restrictiva.

2. Datos de partida para la instalación

La instalación de ARITEMA comienza a partir de la instalación existente que, en resumen, se compone de los elementos siguientes:

- Tolva abierta con precibado para eliminar los estériles.
- Machacadora de mandíbulas.
- Criba para cortar a 120 mm y eliminar los finos si es necesario.
- Cinta giratoria para realizar un acopio circular de producto 0/120 mm.

A continuación de este acopio circular se plantea a ARITEMA el tratamiento del producto 0/120 mm, generando dos líneas independientes para la obtención del cuarzo mineral y de los áridos para hormigones.



Foto 2.- Túneles de alimentación a líneas de áridos para hormigones y cuarzo mineral.

Ambos productos se complementan, en relación con la granulometría utilizada para cada uno de ellos (0/40 para áridos y 40/120 para el mineral), y a la granulometría recibida de la planta existente (0/120 mm).

Las premisas iniciales marcadas por EXPLOTACION DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A. (ERIMSA) fueron las siguientes:

- Instalación de dos líneas independientes para cada producto (áridos y minerales).
- Producción de cada línea: 100 t/h.
- Productos a obtener:
 - Línea de mineral de cuarzo: 40/120 mm.
 - Línea de áridos para hormigones: 0/6 (ó 0/4), 6/12, 12/25 y 25/40.
- A partir del acopio circular, colocación de dos túneles bajo dicho acopio para extraer y trasvasar el material a cada línea sin utilizar elementos de carga suplementarios (pala cargadora).
- Limpieza total garantizada para ambos productos, mediante la intercalación de trómeles independientes en cada línea.
- Colocación en la línea del cuarzo de una caseta de triaje para ubicar ocho puestos de trabajo, con el fin de separar

el producto defectuoso existente en el 40/120 (con óxidos, etc.).

- Estudiar el proceso de trituración de la línea de los áridos, en las dos posibilidades de molinos impactores o giratorios.
- Posibilidad de obtener un 80% de arena 0/6 ó 0/4 en la línea de áridos.
- Lavado de las arenas 0/6 ó 0/4 con un procedimiento que garantice la



Foto 3.- Trómeles y cribas de las dos líneas existentes.

mayor recuperación de finos, ya que el cuarzo cristalizado masivo sometido a trituración genera muchos finos útiles que deben aprovecharse.

- Almacenaje de las arenas al suelo y de los restantes productos (40/120, 6/12, 12/25 y 25/40) en tolvas de 100 m³/unidad para carga sobre camión.
- Recuperación de aguas mediante un decantador circular.
- Filtropresado de lodos obtenidos del decantador.
- Aprovechamiento de maquinaria de segunda mano procedente de otras minas (un trómel y dos cribas de seis metros cuadrados de superficie de cribado).
- Ubicar la instalación en un espacio concreto elegido.

3.- Instalación funcional elegida

El desarrollo del proyecto fue en todo momento fruto del diálogo entre cliente y proveedor, tratando de conseguir los objetivos marcados por la Dirección Técnica y Facultativa de ERIMSA.

La solución elegida se recoge en la Figura 1, que es un esquema general de todos los flujos de la instalación, indicando por separado las dos líneas de tratamiento.

tes (AV-1/5/6) en cada boca de captación.

- Todo el producto se lava en un trómel TL-1 para pasar posteriormente a la criba CV-3.

- La criba CV-3 que trabaja por vía húmeda tiene mallas de 40 y 6 mm, recibe todo el material 0/120 mm con el agua de lavado del trómel. El material 40/120 pasa al puesto de triaje para su selección posterior, el 6/40 mm se envía a la línea de áridos mediante la cinta CF-12, y el 0/6 mm con el agua pasa al grupo de lavado GL-1 mediante una tubería común con la criba CV-1.

- En la caseta de triaje incluye una cinta de ancho 1.000 mm a baja velocidad (CF-9) con ocho puestos para que trabajen cuatro operarios a cada lado de dicha cinta, separando el material defectuoso (con óxidos o arcilla en algún hueco difícil de desprender, etc.).

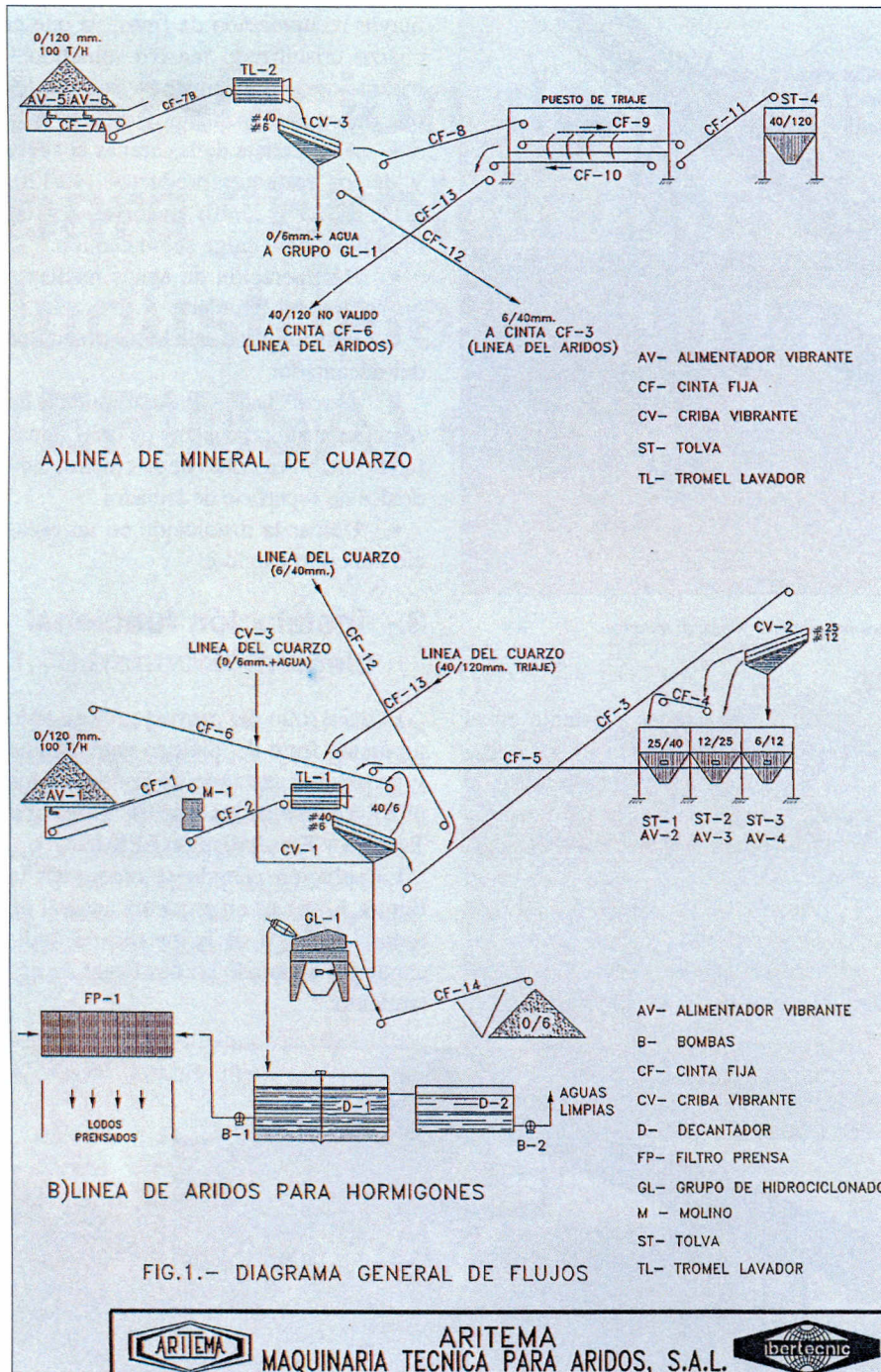
- El material perjudicial para el cuarzo se vierte mediante unos conductos a la cinta CF-10 situada en un plano inferior a la CF-9 que, a su vez, transporta a la línea de áridos para ser triturado y, por lo tanto, aprovechado en esa línea.

- El cuarzo lavado y seleccionado se almacena posteriormente en una tolva para carga sobre camión.

3.2. LINEA DE ARIDOS

- Se decide la instalación de un único molino centrífugo de eje vertical frente a la instalación de molinos giratorios o a la combinación de un cono con impactor, dándose prioridad a la calidad del producto terminado y a la sencillez de la instalación, frente a un mayor coste de tonelada producida (por mayores gastos en reposición de material de trituración). Con este molino trabajando en circuito cerrado se pueden obtener porcentajes superiores al 60/70% de arena 0/6 siendo alimentado con un material 0/120 mm. La alimentación en circuito abierto con la carga circulante que proviene de la cinta CF-6 es del orden de 160 t/h.

- Se prepara la instalación para montar en una segunda fase posterior otras soluciones de trituración distinta a



A continuación se relacionan los flujos generales de cada instalación y en el apartado siguiente se describe la maquinaria instalada.

3.1. LINEA DEL CUARZO

- Se da prioridad a esta línea, instalando dos bocas de recepción de material bajo la cinta giratoria, mientras que

la línea de áridos para hormigones sólo dispone de una boca.

Las tres captaciones con sus alimentadores se encuentran, como es lógico, en el trazado circular de dicha cinta giratoria.

- Tratándose de un material grueso triturado y con poco contenido de finos, se prevén alimentadores vibrantes

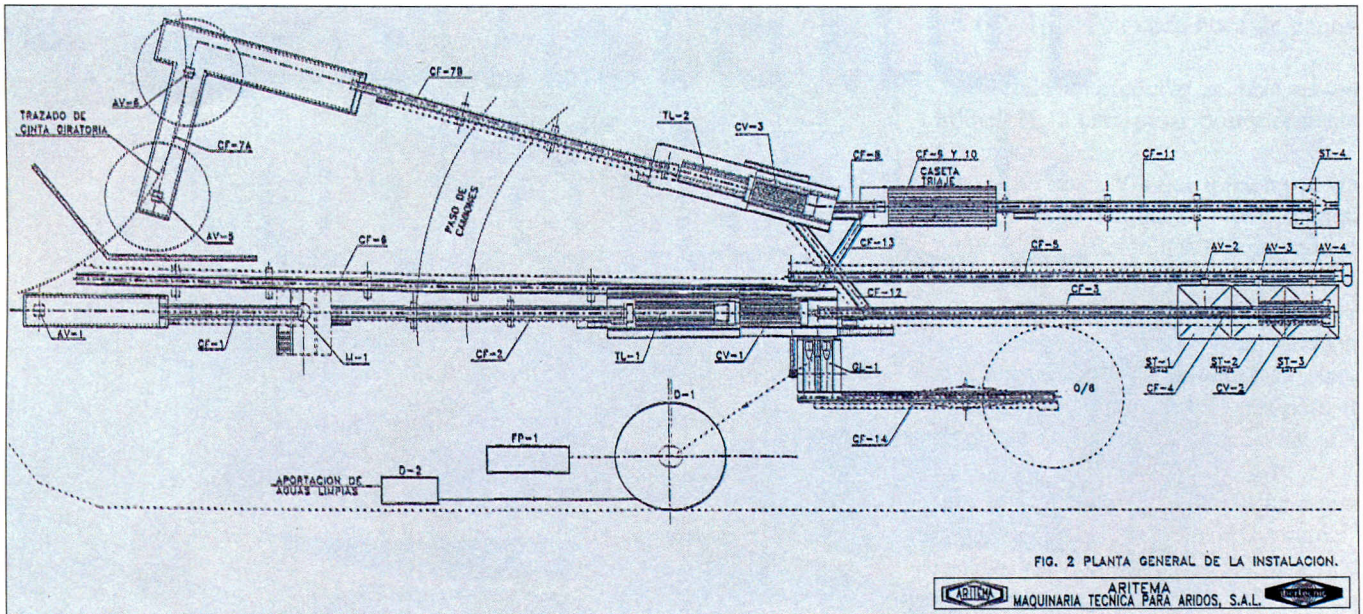


FIG. 2 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACION.



la implantada y que puedan interesar en otras circunstancias.

- Todo el producto triturado por el molino se lava en el trómel TL-2, que incorpora una boquilla en la salida para hacer una eliminación previa de arenas.

- En la criba CV-1, que tiene mallas de 40 y 6 mm y trabaja por vía húmeda, se clasifica el producto superior a 40 mm para enviarlo a la cinta CF-6 (nuevamente a trituración), el producto 6/40 mm que pasa a la criba CV-2 sobre tolvas y el 0/6 mm con el agua que se envía al grupo de hidrociclonado GL-1.

- Se ha seleccionado un grupo de hidrociclonado adecuado a la gran cantidad de agua que recibiría de las dos líneas, para garantizar en todo momento el corte a 64/70 micras.

Los caudales en circuito abierto previstos en la instalación y que recibiría el grupo de lavado han sido los siguientes:

- Trómel TL-2: 100/120 m³/h
- Trómel TL-1: 120/160 m³/h
- Criba CV-1: 80/100 m³/h

TOTAL 300/380 m³/h

- La criba CV-2, que recibe el 6/40 mm de la criba CV-1, corta por vía seca a 25 y 12 mm para acopiar los produc-

tos 6/12, 12/25 y 25/40 en las tolvas ST-1/2/3.

- En las tolvas mencionadas se dispone de un alimentador vibrante para reciclar uno o todos los productos, de forma parcial o total, enviándolos a triturar mediante las cintas CF-5 y CF-6.

- Las aguas sucias con los limos y arcillas que sales de los ciclones se envían a un decantador circular D-1, que, a su vez, envía las aguas clarificadas al depósito de hormigón D-2.

- Los lodos son bombeados al filtro prensa FP-1.

- Para la segunda fase y utilizando la criba existente en el puesto primario antes de la cinta giratoria, queda la posibilidad de derivar el 0/40 mm obtenido en la machacadora de mandíbulas pasándolo directamente a la cinta CF-2 sin pasar por el molino. Esta ampliación permitiría aumentar la producción de la línea de áridos y eliminar los problemas que los finos obtenidos en la trituración primaria generan en los túneles con la presencia de humedad.

4.- Descripción de maquinaria instalada

En la Fig. 2 se dibuja la planta general de la instalación, relacionándose a

continuación las máquinas que incorpora:

AV-1/5/6

Alimentadores vibrantes colocados en boca de extracción de túneles ABS 70/120, maquinaria usada suministrada por el cliente.

CF-1

Cinta en celosía de ARITEMA, de 25 m de longitud x 800 mm de ancho de banda, potencia instalada 15 kw.

M-1

Molino MAGOTTEAUX 2400 con un motor de 250 kw.

CF-2

Cinta en celosía de ARITEMA, de 32 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 18'5 kw.

TL-1

Trómel de lavado simple corriente de ARITEMA, de 2'3 m de diámetro x 7 m de longitud, recubierto con goma-acero antiabrasiva de 25 mm de espesor, potencia instalada 3 x 22 kw (66 kw). Incorpora boquilla doble de salida con malla de goma.

CV-1

Criba vibrante de ARITEMA 120/2,

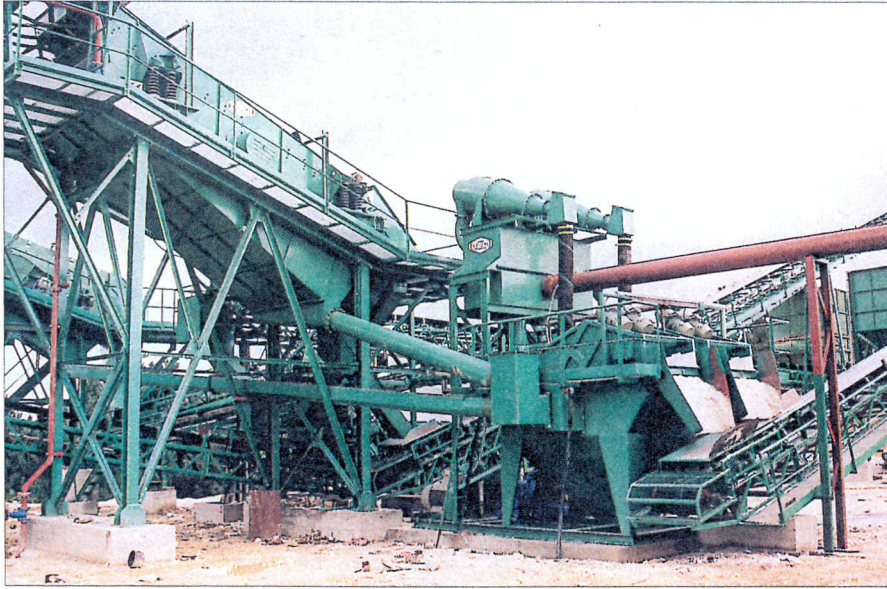


Foto 4.- Criba CV-1 y grupo de lavado por hidrociclón.

de 12 m² de superficie de cribado, 5'8 m de longitud x 2'1 m de ancho, con malla superior de goma para cortar a 40 mm, inferior metálica de 6 mm, potencia instalada 18'5 kw.

GL-1

Grupo de lavado por hidrociclón de ARITEMA, modelo 200 x 550 con bomba Schabaver C-250, potencia instalada 55 kw, dos escurridores de 2'5 m² de superficie de cribado, con 2 x 2 kw cada uno y dos ciclones Ø 650 mm.

CF-3

Cinta en celosía de ARITEMA de 50

m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 18'5 kw.

CV-2

Criba vibrante de 6 m² de superficie de cribado, tres bandejas, utilizadas solamente dos para cortar a 25 y 12 mm. Maquinaria usada perteneciente a ERIMSA.

CF-4

Cinta en celosía de ARITEMA, de 6 m de longitud x 500 mm de ancho de banda, potencia instalada 3 kw.

ST-1/2/3

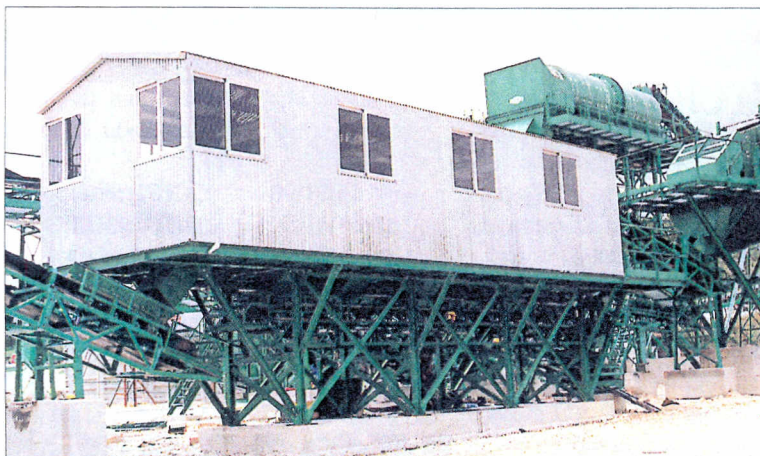


Foto 5.- Caseta de triaje del mineral de cuarzo.

Tres tolvas de ARITEMA de 100 m³ de capacidad unitaria, con casco de apertura neumático.

AV-2/3/4

Tres alimentadores vibrantes de ARITEMA de 500 mm de ancho x 1.600 mm de longitud, con 2 x 0'53 kw cada uno, con bandeja antidesgaste.

CF-5

Cinta en celosía de ARITEMA de 50 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 15 kw.

CF-6

Cinta en celosía de ARITEMA de 71 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 15 kw.

CF-7A

Cinta en celosía de ARITEMA de 14 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 4 kw.

CF-7B

Cinta en celosía de ARITEMA de 48 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 15 kw.

TL-2

Trómel de lavado simple corriente de 2 m de diámetro x 6 m de longitud, con 22 kw, maquinaria usada suministrada por el cliente.

CV-3

Criba vibrante de 6 m² de superficie de cribado, tres bandejas utilizadas solamente dos para cortar a 40 y 6 mm. Maquinaria usada perteneciente a ERIMSA.

CF-8

Cinta en celosía de ARITEMA de 6 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 4 kw.

>

Puesto de triaje de ARITEMA para ocho personas, con cerramiento en chapa galvanizada y ventanas, incluyendo cinta CF-9 de 10 m de longitud x 100

mm de ancho de banda, con 5'5 kw, y cinta CF-10 de 10 m de longitud x 500 mm de ancho de banda con 3 kw.

CF-11

Cinta en celosía de ARITEMA de 32 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 11 kw.

CF-12

Cinta en celosía de ARITEMA de 11 m de longitud x 500 mm de ancho de banda, potencia instalada 4 kw.

CF-13

Cinta en celosía de ARITEMA de 11 m de longitud x 500 mm de ancho de banda, potencia instalada 4 kw.

ST-4

Tolva suministrada por ERIMSA, usada, de 70 m³ de capacidad.

D-1/FP-1

Decantador y filtro-prensa suministrado por TEFSA.



Foto 6.- Tolvas de productos finales 6/12, 12/25 y 25/40 mm.

perseguidos se han obtenido gracias a la colaboración, compenetración y dirección inestimables del personal técnico de



Foto 7.- El producto 25/40 lavado.

Toda la ingeniería y fabricación de estructuras metálicas de la maquinaria nueva de ARITEMA, y de la maquinaria usada suministrada por ERIMSA, han sido realizadas por ARITEMA, así como la ingeniería de la obra civil (túneles, zapatas y losas de cimentaciones con armaduras de hormigones, etc.).

La calderería de estructuras y tolvas es de tipo atornillado, fuertemente rigidizada, habiendo sido premontada en taller para facilitar y garantizar su montaje.

5.- Resumen y conclusión

La instalación fue adjudicada a ARITEMA a finales de Enero de 2001 y arrancó en julio de 2001. Los resultados

ERIMSA, sin los cuales no hubiese sido posible alcanzar plenamente dichos objetivos.

En relación con la instalación, se puede concluir que es sencilla, funcional, abierta y modificable en determinados aspectos previamente controlados, habiendo incorporado, además, maquinaria válida perteneciente al parque de ERIMSA.

En cuanto al producto final terminado, se puede decir que, tanto el material de la línea de cuarzo mineral, como el de la línea de áridos para hormigones, cumplen la normativa de calidad más exigente.

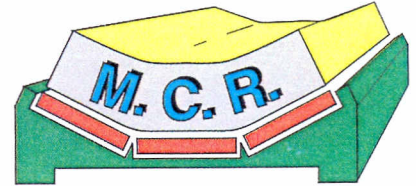


- Motovibradores eléctricos externos (monofásicos y trifásicos).
- Motovibradores eléctricos antideflagrantes (homologados según norma U.L. 674-886 y según norma EExd IIB T3).
- Motovibradores eléctricos de alta frecuencia variable (con amarre rápido o amarre fijo).
- Motovibradores eléctricos de alta frecuencia fija (con amarre rápido o amarre fijo).
- Instalaciones automáticas para vibrado de hormigón.
- Motovibradores eléctricos verticales de brida.
- Motovibradores eléctricos de corriente continua.
- Microvibradores
- Convertidores de frecuencia.
- Aguja vibrante con motor incorporado 42 V 200 Hz y convertidor de frecuencia

Ctra. Nacional, 121, Km. 39,4
31390 OLITE - Navarra

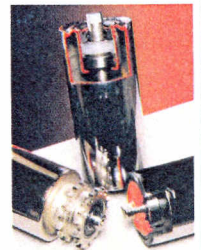
Tel.: 948 71 20 17-Fax: 948 71 21 53
e-mail: transmisiones@martinenasl.es

Marque 39 - 1



RODILLOS PARA CINTAS TRANSPORTADORAS

- Portantes
- Amortiguadores
- Limpiadores
- Guía
- Ligeros para transportadores por gravedad
- De arrastre con piñones
- Guirnaldas de rodillos



MECÁNICA COMERCIAL DE RODILLOS S.L.

C/Zaragoza nº 2

28500-ARGANDA DEL REY (Madrid)
Tel.: 91 871 69 12 / Fax: 91 871 68 12
www.rodillos.es.org - rodillos@terra.es

Marque 40 - 1