

# PLANTA ARITEMA PARA ERIMSA EN BÓVEDA DEL RÍO ALMAR, SALAMANCA



Vistas de la planta desde el puesto primario hasta la línea de lavado.

## 1.- INTRODUCCIÓN

En el mes de abril de 2013 Erimsa (Explotación de Rocas Industriales y Minerales, S.A.) inauguró la planta de producción de cuarzo en Bóveda del Río Almar, Salamanca. Esta planta fue encargada a Aritema, Maquinaria Técnica para Áridos, S.A.L., que ha suministrado maquinaria en numerosas ocasiones a las diferentes plantas de Erimsa en Galicia y Castilla y León.

La compañía noruega Erimsa, integrada en la multinacional Blue-Star, ha realizado una inversión de 2,2 millones de euros, que permitirá producir 100.000 toneladas anuales de cuarzo y 200.000 toneladas anuales de áridos para la construcción.

La planta de Bóveda del Río Almar tiene su origen en el traslado, ampliación y adaptación de parte de la maquinaria de la planta que la compañía había montado en 1996 en

la localidad próxima de Ventosa del Río Almar, y que ha estado en producción hasta la inauguración de las nuevas instalaciones.

Esta planta permite incrementar en un 65% la producción anual de cuarzo respecto a la planta anterior, al igual que ocurre con los materiales con destino a la construcción.

El cuarzo producido, que se utiliza en la fabricación de ferroaleaciones y silicio solar, componentes de los



Vistas de la planta desde el puesto primario hasta la línea de lavado.



**Desde el punto de vista social, la nueva planta ha generado 55 puestos de trabajo directos, y una serie de empleos indirectos a través de empresas auxiliares, contando ya con más de 235 trabajadores en las plantas que dicha empresa tiene en España**

paneles fotovoltaicos, se destinará totalmente a la exportación.

Desde el punto de vista social, la nueva planta ha generado 55 puestos de trabajo directos, y una serie de empleos indirectos a través de empresas auxiliares, contando ya con más de 235 trabajadores en las plantas que dicha empresa tiene en España.

Los aspectos de seguridad y medioambientales han sido las premisas de diseño de la explotación:

- La maquinaria, tanto la nueva como la procedente de la planta de Ventosa del Río Almar, se ajusta al diseño más exigente en medidas de seguridad.



Caseta de triaje en la línea de cuarzo con acopio final al suelo.

- La extracción de los minerales de los terrenos de barbecho garantiza la sostenibilidad del sistema y logra una rápida recuperación del suelo para el uso original, manteniendo la productividad de los terrenos con fines agrícolas y ganaderos.

## 2.- PREMISAS DE PARTIDA

La experiencia de la planta primitiva ha servido de base para el dimensionado de la nueva, ya que desde el punto de vista geológico las formaciones del cuarzo rodado son muy similares en ambas explotaciones.

A partir de una línea común que incluye un puesto primario con una

machacadora de mandíbulas, cinta de transporte y trómel de lavado del todo uno, se establecen dos líneas diferentes:

- Línea de cuarzo 40/120 mm para ferroaleaciones, con una caseta de triaje para desviar el material que presente pequeñas oxidaciones.
- Línea de áridos para hormigones hidráulicos fundamentalmente, que produce 0/6, 6/12, 12/20, 20/30 y 30/40 mm, como mezcla de árido natural y triturado.

Puesto que en el frente de explotación existe maquinaria móvil para eliminar el 0/40 mm, la instalación teóricamente recibe un producto



Lavado en trómel y clasificación del todo uno.

## LAVADO DE ÁRIDOS

40/200 mm, que en realidad se convierte en 0/200 mm, ya que el porcentaje del material 0/40 mm puede variar en función de la zona de explotación y de las condiciones meteorológicas.

Para el diseño de la maquinaria se han tenido en cuenta los porcentajes medios de productos obtenidos en la planta anterior, dada la similitud geológica y del proceso de tratamiento; en valores de porcentaje son los siguientes:

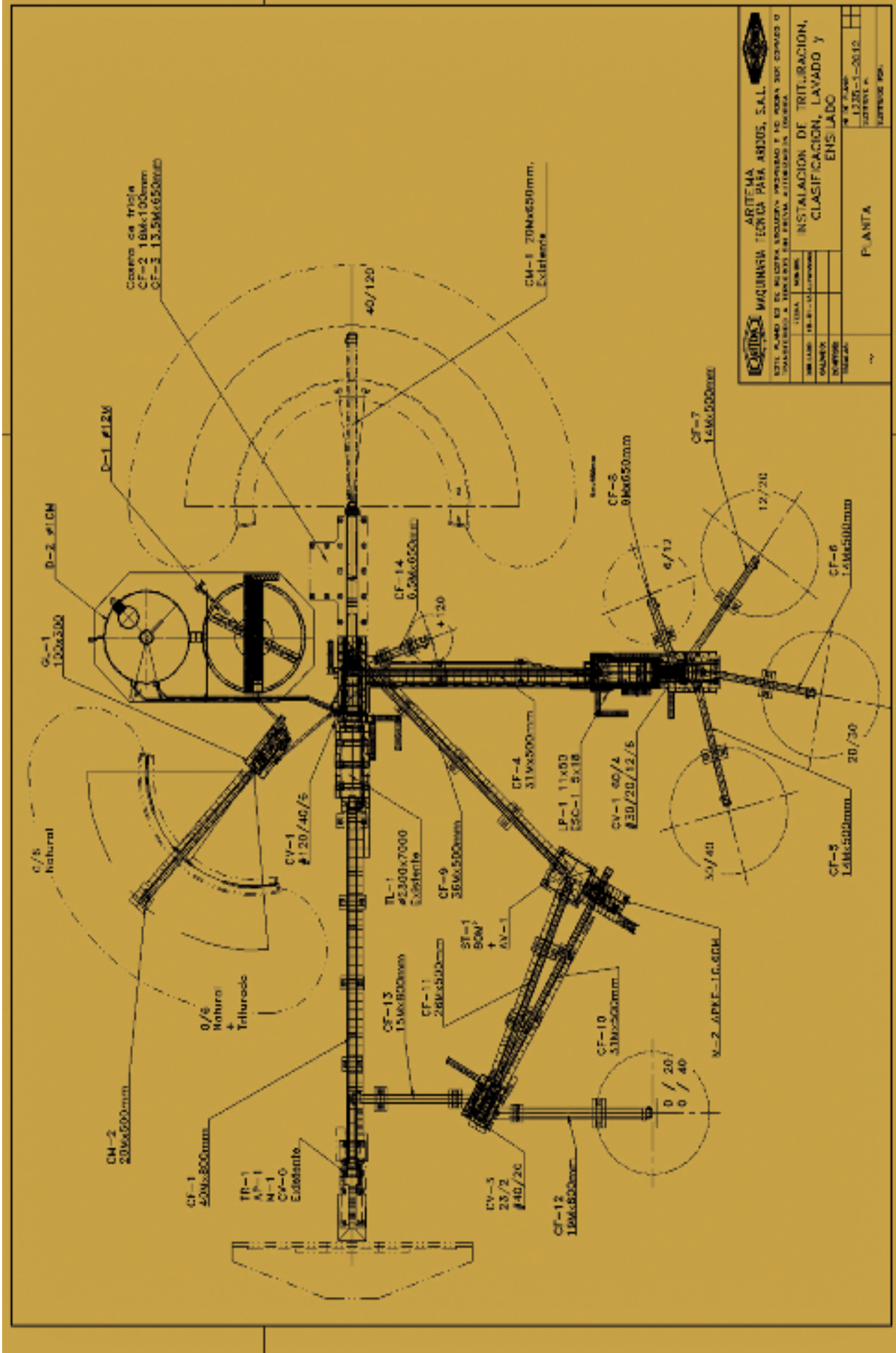
Producto	%
40/120 mm de cuarzo metalúrgico	50
40/120 mm obtenido del triaje que se utiliza en la línea de áridos	15
0/6 mm arenas del frente unidas al 40/200 mm	12
6/40 mm gravas del frente	11
0/0,8 mm lodos del frente	12
0/0,8 mm lodos del frente	100



Los productos que se obtienen son los siguientes:

Lavado y clasificación de los áridos para construcción.

Cuarzo metalúrgico	40/12 mm (o 20/120 mm)
Áridos:	0/6 mm (o 0/4 mm) natural y triturado lavado
	6/12 mm (o 4/12 mm) natural y triturado lavado
	12/20 mm natural y triturado lavado
	20/30 mm natural y triturado lavado
	30/40 mm natural y triturado lavado
	0/20 mm (o 0/40 mm) zahorra artificial



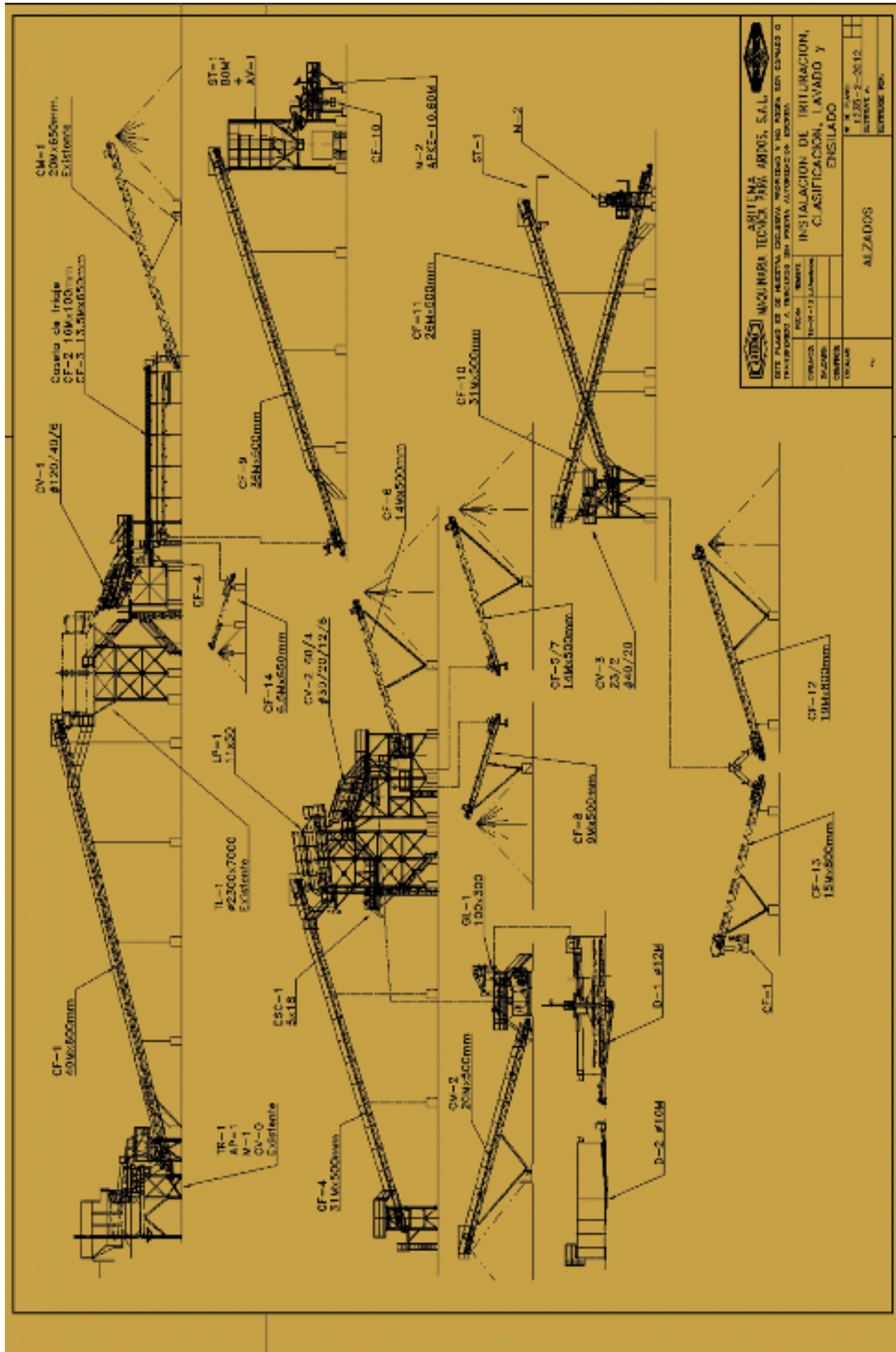
**ARITEMA**  
**MAQUINARIA TECNICA PARA ABRIL, S.A.L.**  
 ESTE PLANO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE ARITEMA Y NO DEBEA SER COPIADO O TRANSMITIDO A TERCEROS SIN EL CONSENTIMIENTO DE ARITEMA.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD

**INSTALACION DE TRITURACION, CLASIFICACION, LAVADO Y ENSILADO**

PLANTA

N.º DE PLANO: 1320-1-0012  
 FECHA: 13/01/2014  
 AUTORIZADO POR:



### 3.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Se recoge en los planos 1235-1-2012 y 1235-2-2012.

Con los criterios indicados en el apartado anterior, se proyecta una instalación aprovechando parte de la maquinaria existente en Ventosa del Río Almar. La funcionalidad de los elementos que la componen es la siguiente:

- Puesto primario con criba primaria para cortar a 120 mm, el mayor de esta medida se envía a la



Línea de trituración y clasificación por vía seca.



Grupo de lavado de arenas.

machacadora de mandíbulas para obtener un 0/100 mm, el pasante de la criba pasa directamente a la cinta que alimenta al trómel para su lavado.

- El producto 0/120 mm natural y el triturado en la machacadora de mandíbulas se envía a un trómel de lavado.
- Después del trómel de lavado existe una criba con mallas de 120/40 y 6 mm y tratamiento por vía húmeda:
  - El producto superior a 120 mm se almacena en el suelo, aunque también se puede triturar.
  - El 40/120 mm se envía a una caseta de triaje, que permite hasta 14/16 puestos de trabajo para separar el material que presente oxidaciones u otras impurezas del material más puro.
  - El 6/40 mm se envía a la línea de áridos.
  - El 0/6 o 0/4 mm se lava en grupo de hidrociclono.
- El material sin impurezas seleccionado en la caseta de triaje se envía al stock final con la cinta CM-1, el producto parcialmente oxidado se manda a triturar al molino impactor M-2.

- El material 0/6 o 0/4 con el agua de lavado procedente del trómel TL-1 y de la criba CV-1 se procesa en el grupo de hidrociclono GL-1 para producir arenas naturales o trituradas, según se desee.
- El material 6/40 de la criba CV-1 se manda a un *log-washer* LP-1 (lavador de piedras) para eliminar los terrones de arcilla y partículas blandas del árido natural,
- El producto que sale del molino impactor M-2 se envía a una criba

CV-3 por vía seca, que permite hacer más zahorras artificiales 0/20, 0/25 ó 0/40 mm.

- La criba CV-3 tiene un by-pass inferior que puede enviar al suelo, a través de la cinta CV-12, la zahorra artificial, o incorporarla al circuito principal para lavarlo en el trómel, etc.
- Después del lavador de piedras LP-1, existe una criba de clasificación final de los áridos para hormigones que establece las distintas gravillas solicitadas.
- El agua de lavado de la criba, con las arenas que salen del lavador, se envían al tratamiento de arenas (GL-1).
- Se coloca un decantador D-1 con un depósito de aguas limpias D-2 para tratar las aguas con arcillas que se producen en el proceso de lavado.

### 4.- DIMENSIONADO DE LAS MÁQUINAS

Se relacionan a continuación el caudal previsto para las máquinas de mayor responsabilidad y el caudal que puede admitir cada una de ellas, al objeto de ver la seguridad de trabajo y el punto crítico de la instalación:

Máquina	Caudal máximo (t/h)	Producción máxima de la máquina (t/h)
Cinta CF-1 (40 m x 800 mm)	170	250
Grupo GL-1 (100 x 300)	30/35	60/70
Molino impactor M-2	10/15 en 9 h	40/50
Lavador de piedras LP-1 (11 x 50)	30/35 (gravas 4/40)	50/60
Criba CV-2 (CV-60/4)	30/55	60/80
Criba CV-3 (CV-23/2)	40	60/70
Decantador D-1 (Ø 12 m)	270/300 m <sup>3</sup> /h 15 t/h de lodos	400/450 m <sup>3</sup> /h 20/25 t/h de lodos
CM-2	30/35	60/70

## 5.- NECESIDADES DE AGUA

Las necesidades previstas de agua son las siguientes:

Se proyecta:

- Bomba de presión para 150/170 m<sup>3</sup>/h para la boquilla del trómel, cribas CV-1 CV-2 con 70/80 m.c.a. (7/8 bares).
- Bomba de caudal para 130/160 m<sup>3</sup>/h para el trómel y el lavador de piedras, con 30/35 m.c.a. (3/3,5 bares).

El consumo de agua, considerando la existencia del decantador y por lo tanto trabajando en circuito cerrado, será de 30/40 m<sup>3</sup>/h.

Máquina	m <sup>3</sup> /h
Trómel	100/120
Boquilla del trómel	20/30
Criba CV-1	70/80
Lavador de piedras	30/40
Criba CV-2	50/60
<b>Total</b>	<b>270/330</b>



Decantador y depósito de aguas limpias.



Detalle de cabeza de cinta transportadora.

## 6.- MAQUINARIA EXISTENTE

Se relacionan a continuación la maquinaria recogida en los planos de planta y alzados de la instalación:

TR-1, AP-1, M-1 y CV-0 CF-1	Tolva primaria, alimentador de placas ascendente, machacadora de mandíbulas y criba primaria, procedentes de la instalación anterior. Cinta fija, serie pesada, bastidor en celosía, de 40 m x 800 mm x 30 CV (22 kW).
CF-2	Cinta de triaje con bastidor en UPN, de 16 m x 1.000 mm x 7,5 CV (5,5 kW).
CF-3	Cinta de recogida del triaje, bastidor en celosía, de 13,5 m x 650 mm x 4 CV (3 kW).
CF-4	Cinta fija serie media, bastidor en celosía, de 31 m x 500 mm x 15 CV (11 kW).
CF-5, 6 y 7	Tres cintas de 14 m x 500 mm, procedentes de la planta anterior.
CF-8	Cinta de 9 m x 650 mm, recuperada de la planta anterior.
CF-9	Cinta serie media, bastidor en celosía, de 36 m x 500 mm x 15 CV (11 kW).
CF-10	Cinta serie media, bastidor en celosía, de 31 m x 500 mm x 15 CV (11 kW).
CF-11	Cinta serie media, bastidor en celosía, de 26 m x 500 mm x 10 CV (7,5 kW).
CF-12	Cinta de 19 m x 800 mm (recuperada).
CF-13	Cinta de 15 m x 800 mm (recuperada).
CF-14	Cinta de 6,5 m x 650 mm (recuperada).
TL-1	Trómel de lavado de 2,3 m de diámetro x 7 m de longitud, simple corriente, con 3 x 25 (3 x 18,5 kW), recuperado.
LP-1	Lavadores de piedras 11 x 50, con 2 x 20 CV (2 x 15 kW).
CV-1	Criba 60/3, de 6 m <sup>2</sup> de superficie de cribado, vía húmeda, con tres bandejas para cortar a 120, 40 y 6 mm, con 15 CV (11 kW), recuperada.
CV-2	Criba 60/4, de 6 m <sup>2</sup> de superficie de cribado, vía húmeda, con cuatro bandejas para cortar a 30, 20, 12 y 6 mm, con 20 CV (15 kW).
CV-3	Criba 23/2, de 2,3 m <sup>2</sup> de superficie de cribado, vía seca, con dos bandejas para cortar a 40 y 20 mm, con 4CV (3 kW).
ESC-1	Escurreidor quita-raíces de 0,5 m de ancho x 1,8 m de longitud, con 2 x 1,5 CV (2 x 1 kW)
ST-1 y AV-1	Tolva de 80 m <sup>3</sup> de capacidad en agua con alimentador vibrante de 600 mm x 1.500 mm de longitud y 2 x 0,75 CV (2 x 0,5 kW) colocado en un lateral.
M-2	Molino APKE-1006 M, marca Hazemag, para materiales abrasivos, con apertura y regulación hidráulicas, 75 CV (55 kW).
GL-1	Grupo de hidrociclonado 100 x 300 con ciclón Ø 650 mm, escurridor 10 x 25 (1 m de ancho x 2,5 m de largo) con 2 x 4 CV (2 x 3 kW), bomba de impulsión Schabaver C-250 con 50 CV (37 kW).
D-1	Decantador Ø 12 m con grupo de preparación de floculante de 2 + 4 m <sup>3</sup> de capacidad, bomba de lodos de 50 CV (37 kW), sistema eléctrico de elevación del rascador, automático programable, etc.
D-2	Depósito de aguas limpias Ø 10 m con depósito interior de 2,5 m de diámetro, bomba sumergible de 4 CV (3 kW), al que se incorporan las bombas de aguas limpias de caudal y presión para suministrar el agua de lavado de las máquinas.
CM-1	Cinta móvil 20 m x 500 mm (recuperada).
CM-2	Cinta móvil 20 m x 500 mm x 10 CV (7,5 kW) + 1 CV (0,75 kW) de motor de giro.

## 7.- CONCLUSIONES

Nada cabe comentar sobre la calidad y seguridad de la instalación, las fotografías son suficientemente representativas.

La profesionalidad y buen hacer, tanto de Erimsa como de Aritema, en esta y las anteriores instalaciones, ha permitido llevar a buen fin el proyecto anteriormente descrito.

Pasados varios meses desde su puesta en funcionamiento, en la

actual situación económica nacional, solo queremos agradecer al director general de Erimsa y a todo su personal técnico y de producción la confianza depositada en Aritema en la adjudicación de la fabricación. Ambas partes estaban interesadas en que todo avanzase de la forma más eficaz, positiva y rápida, pero sin la colaboración incondicional de Erimsa el proceso habría resultado más difícil.