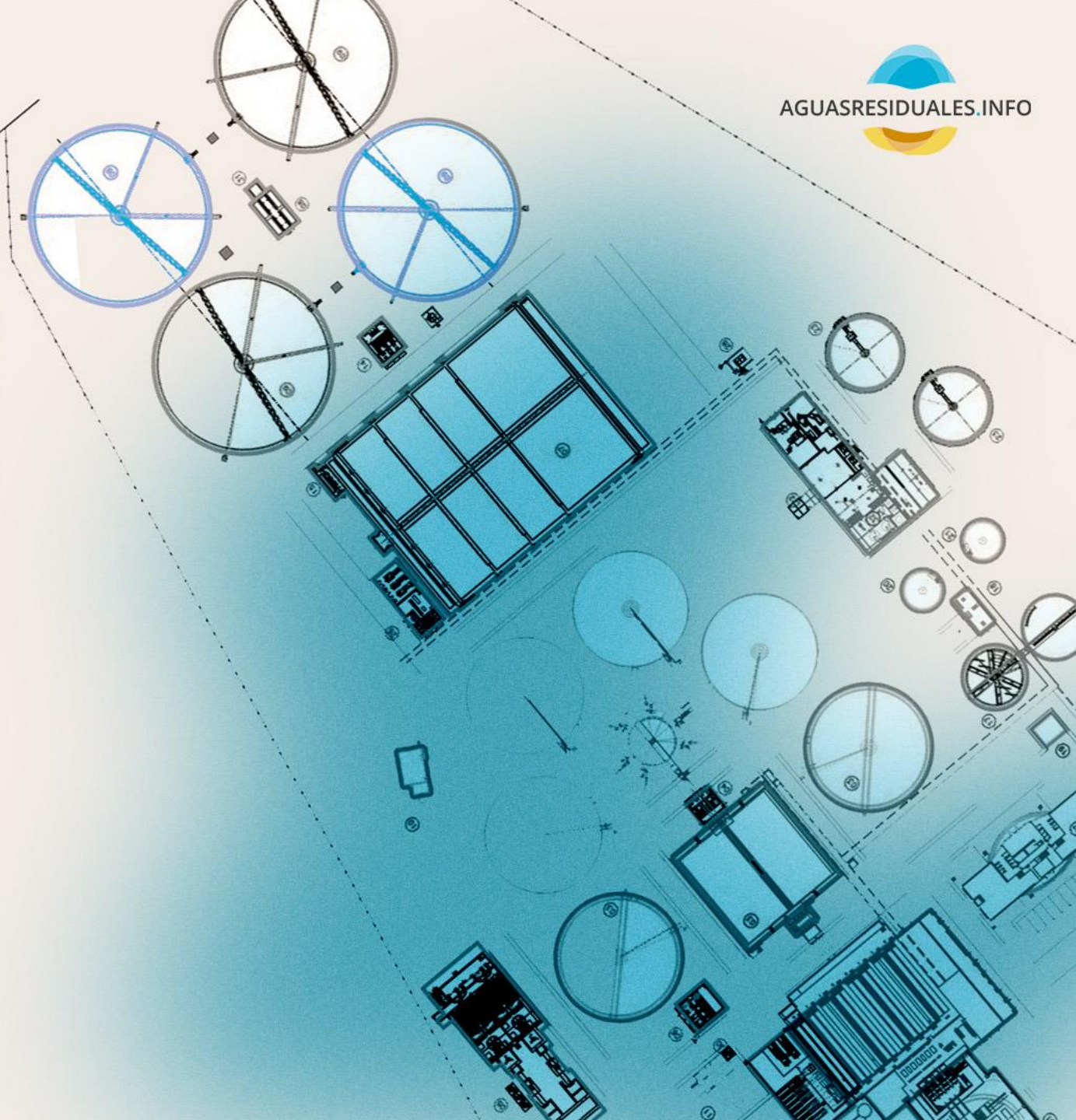


I Ciclo de **FORMACIÓN** *online* **EN EQUIPOS** de **EDAR**

- 10 Sesiones online
- Jueves alternos de febrero a junio
- Horario de tarde
- 16:30 h. de España



Un evento de **AGUASRESIDUALES.INFO**



DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA

Introducción: Esquema de una EDAR

- **Pretratamiento:** Eliminación de residuos sólidos grandes mediante rejas, tamices, y separación de arenas y grasas (desarenado-desengrasado) para proteger los equipos.
- **Tratamiento Primario:** Proceso físico-químico que utiliza la decantación para sedimentar sólidos más pequeños y eliminar materia orgánica flotante o suspendida.
- **Tratamiento Secundario (Biológico):** Bacterias y microorganismos degradan la materia orgánica disuelta en el agua en tanques de aireación, seguido de una decantación para separar el fango biológico.
- **Tratamiento Terciario (Avanzado):** Eliminación de contaminantes específicos como nitrógeno, fósforo, patógenos o sólidos en suspensión finos, incluyendo filtración y desinfección final (cloro o luz UV).



DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA

Errores geométricos de diseño que afectan el rendimiento de la captación

- Compuertas y válvulas de control de tamaño insuficiente
- Cambios bruscos en la dirección de flujo
- Áreas sumergidas con flujo a alta velocidad (ejemplo, difusores con ángulo de divergencia excesivo)
- Suelo de sumidero escalonado
- Vertederos sin provisiones para disipar la energía del fluido que cae
- Cualquier diseño o modo de funcionamiento que nos lleva a una distribución asimétrica del caudal en el sumidero
- Entrada de sumidero por encima del nivel del agua

DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA

Errores hidráulicos de diseño que afectan el rendimiento de la captación

- Flujos de alta velocidad sobre aguas estancadas o de movimiento lento, provocando la formación de remolinos.
- Áreas de flujo separado y flujo transitorio.
- Caudales con alta velocidad ($v > 2$ m/s)
- Ondas superficiales.
- Fluidos en caída libre.

DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA

Cálculo del volumen útil de una estación : (V_u)

PARÁMETROS CLAVES A CONSIDERAR:

- **Qentrada:** ¿Cuál será el máximo caudal que nos va a entrar en el pozo?
- **Qb:** Debemos considerar una bomba cuyo caudal sea mayor al **Qe** que hayamos considerado ($Q_b > Q_e$)
- **Nmax:** Número máximo de arranques x hora.

FÓRMULA:
$$V_u = \frac{Q_b \cdot 60}{4 \cdot N_{max}}$$

Ejemplo Práctico: Si se estima un caudal máximo de 50 l/s (3 m³/min) y se permite un máximo de 10 arranques/hora, el volumen útil necesario es $V_u = \frac{3 \cdot 60}{4 \cdot 10} = 4.5 \text{ m}^3$

DIMENSIÓN DE LA CÁMARA: Obtenido el V_u , es importante tener presente el volumen muerto (la bomba debe tener un espacio por debajo para poder succionar) y un cierto volumen de seguridad (sobredimensionar).

DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA

Pozos circulares de agua bruta

- Caudales <40 l/s
- Considerar diámetro voluta de las bombas
- Respetar distancia entre bombas
- Respetar distancias bomba-pared
- Sumergencia mínima
- Distancia entre sumergencia mínima de la bomba y entrada de agua
- Número de arranques del modelo seleccionado
- Velocidad de entrada de agua en el pozo

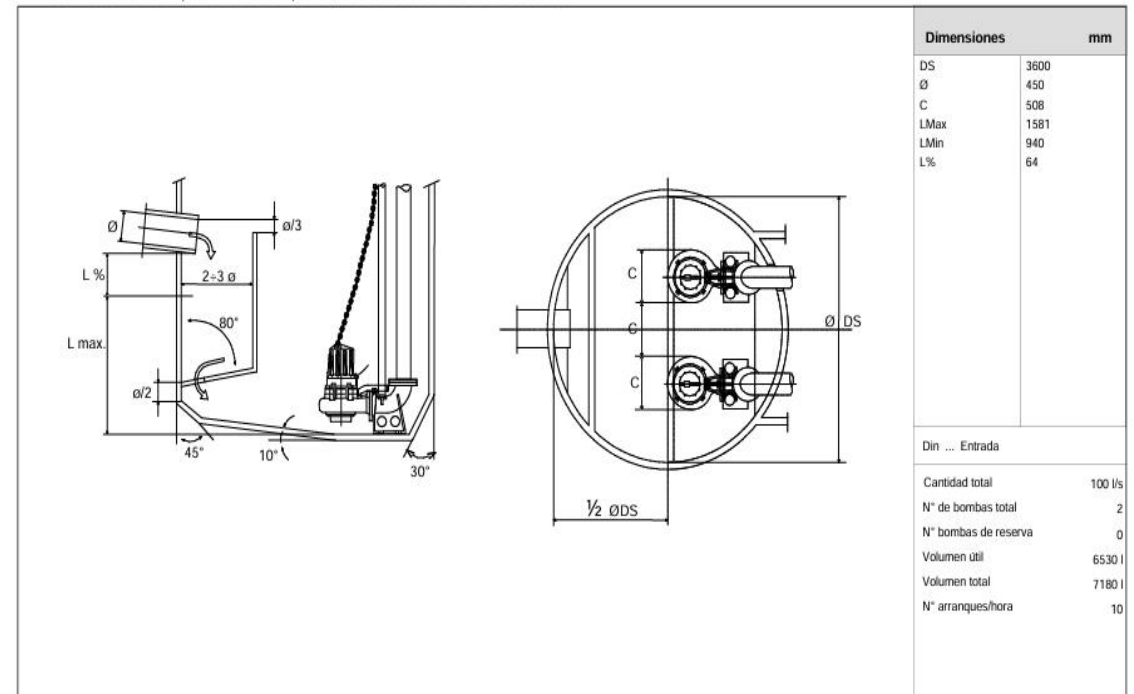
caprari
pumping power

DIMENSIONES DEL POZO

POZO CIRCULAR Q<350 l/s

COMPANY WITH INTEGRATED
MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =
ISO 14001:2004

ATENCIÓN: en el caso de tanques con bombas en paralelo, el cálculo se efectúa con bombas idénticas.



DISEÑO BOMBEO DE AGUA BRUTA



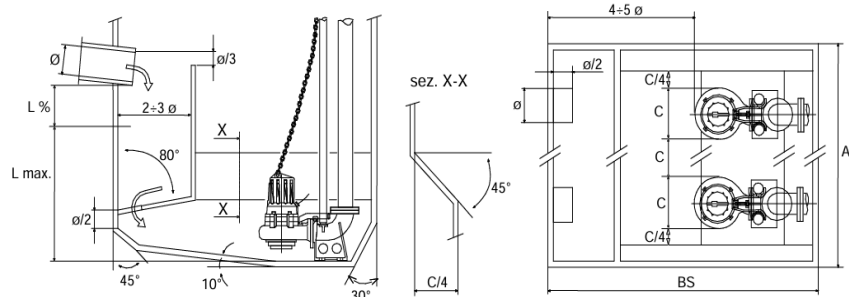
DIMENSIONES DEL POZO

POZO RECTANGULAR Q>350 l/s

Pozos rectangulares de agua bruta

- Caudales > 40 l/s
- Considerar diámetro de voluta de las bombas
- Respetar distancia entre bombas
- Respetar distancias bomba-pared
- Sumergencia mínima
- Distancia entre sumergencia mínima de la bomba y entrada de agua
- Número de arranques del modelo seleccionac
- Velocidad de entrada de agua en el pozo

ATENCIÓN: en el caso de tanques con bombas en paralelo, el cálculo se efectúa con bombas idénticas.



Dimensiones	mm
AS	2100
BS	5600
Ø	900
C	508
LMax	3511
LMin	1335
L%	218

Din ... Entrada	
Cantidad total	400 l/s
N° de bombas total	2
N° bombas de reserva	0
Volumen útil	25600 l
Volumen total	28200 l
N° arranques/hora	10

Diseño pozo de agua bruta

EJEMPLO CONSIDERADO 50 l/s a 12 m.c.a.

caprari

FICHA TÉCNICA

Caprari

Ciente:

Item

Cantidad

Tipo

ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA LÍQUIDOS RESIDUALES

Ref.:

Caudal requerido

50 l/s

Modelo

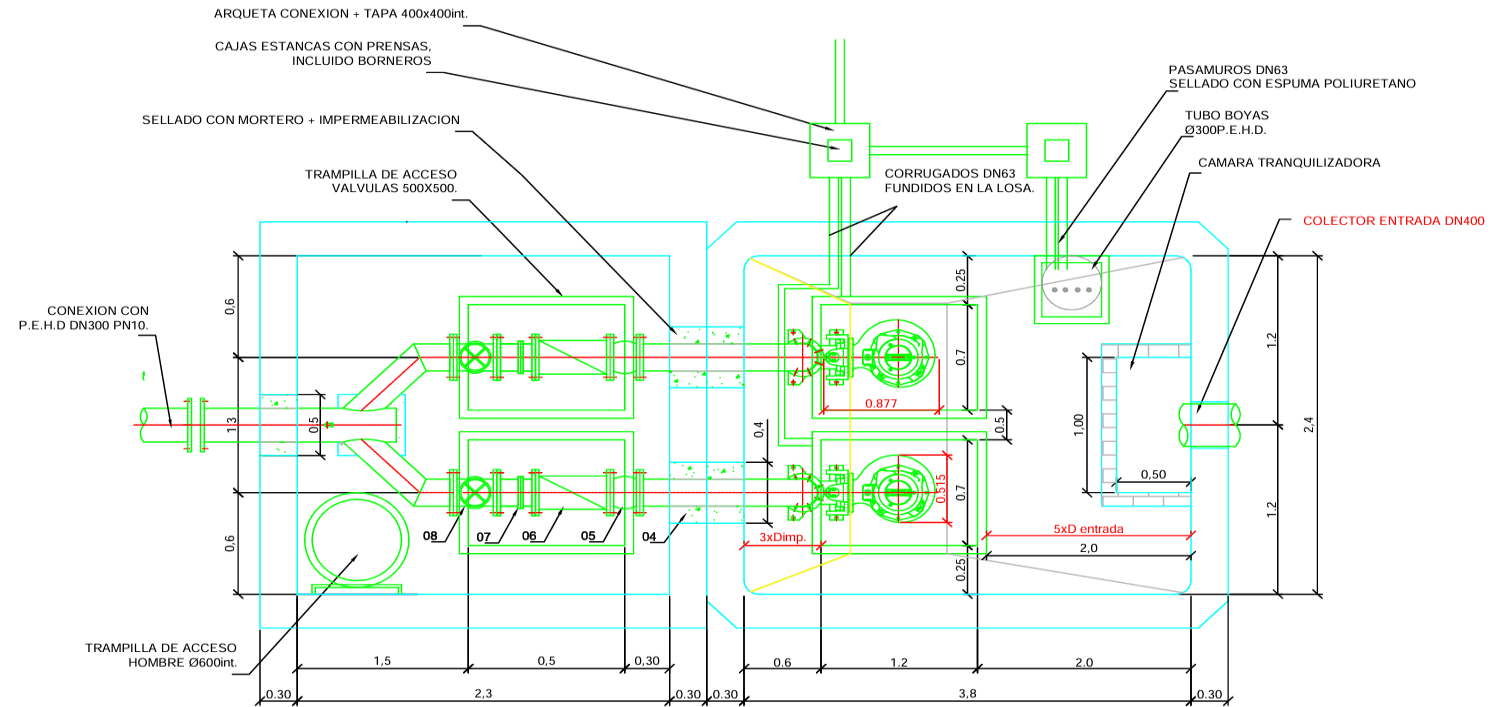
KCA150NY-016542N3

Altura de impulsión

12 m

Cálculo altura H1 (útil)

- $V_u = S \times H1$
- $H1 = V_u / S$



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Averías frecuentes en bombas residuales

DIAGNÓSTICO:

- Características físico-químicas no adecuadas del fluido bombeado, debido a la presencia excesiva de partículas en suspensión (arena, limo, etc.)
- Caudal con excesivos sólidos en suspensión abrasivos

SOLUCIÓN:

- Verificar la idoneidad del fluido bombeado con especial atención a las posibles variaciones en la concentración de partículas suspendidas a lo largo del tiempo en función del ciclo de trabajo y / o las condiciones ambientales
- proporcionar sistemas de protección aguas arriba de la bomba como dispositivos de filtración por succión
- verificar el correcto funcionamiento hidráulico de la bomba de acuerdo con las características de rendimiento y los límites informados en el manual

ANOMALÍA: Cuerpo de la bomba perforado



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Averías frecuentes en bombas residuales

DIAGNOSTICO:

- La integridad del espesor de la pared excluye todos los fenómenos que implican el adelgazamiento progresivo de la pared, como el desgaste, la corrosión o la cavitación.
- La morfología de la fractura es atribuible al impacto de cuerpos sólidos arrastrados por el fluido bombeado contra las paredes del impulsor

SOLUCION:

- verificar la idoneidad del fluido bombeado de conformidad con los requisitos específicos informados en el manual
- verificar la idoneidad de la aplicación con especial atención al tanque de recolección y el riesgo de arrastrar cuerpos sólidos en suspensión en el fluido bombeado
- implementar sistemas de protección aguas arriba de la bomba como dispositivos de filtración por succión

ANOMALÍA: Rotura de la pala del impulsor



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Averías frecuentes en bombas residuales

DIAGNOSTICO:

Generación de burbujas de vapor y/o gas disuelto en el interior de la bomba debido a una insuficiente altura de aspiración del sistema (NPSH disponible) causada por:

- Insuficiente altura de agua por encima de la aspiración de la bomba, en instalaciones en depósito/pozo.
- Insuficiente presión en el conducto de aspiración de la bomba, en instalaciones con tubería de abastecimiento.
- Obstrucción parcial de los filtros en el lado de la aspiración de la bomba y/o el colador, lo cual provoca una caída considerable en la altura del sistema.

POSIBLE SOLUCIÓN:

Es necesario evaluar la aplicación y la selección correcta de la bomba para asegurar que el sistema garantice el valor de NPSH requerido por la bomba, de acuerdo con la curva específica facilitada por el fabricante.

El valor de NPSH requerido se incrementa proporcionalmente con el incremento del caudal, de modo que a menudo es posible reducir el riesgo de cavitación reduciendo el caudal. Se recomienda la revisión/limpieza periódica de los filtros y el colador. Se recomienda la supervisión de la altura disponible mediante un manovacuómetro instalado cerca de la aspiración de la bomba.

ASUNTO: Daño localizado en el rodete y/o álabes



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Selección e instalación de bombas

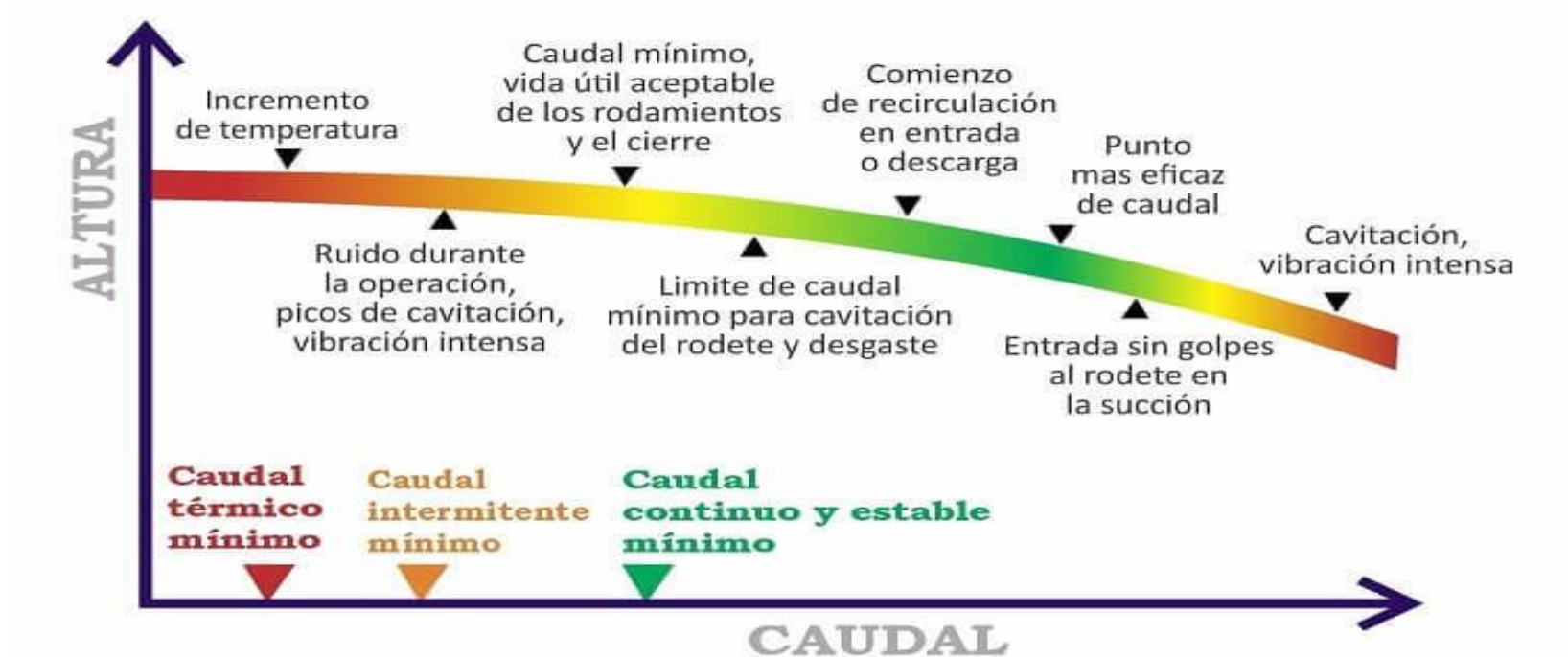
- **NG PUMPTUTOR:** Programa de selección
- **PUMPGRAPH:** Curvas certificadas ISO
- **SPARESTUTOR:** Despieces completos de bombas
- **PUMPDRAW:** Diseño AUTOCAD equipos
- **PUMPLITERATURE:** Manuales completos
- **PUMPEDUCATOR:** Tutoriales instalación y mantenimiento de equipos.

Catálogos técnicos disponibles en nuestra página web www.caprari.es



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Curva de una bomba | La importancia de una correcta selección



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Curva de una bomba residual

- **BEP:** Punto de máximo equilibrio Q/H/consumo energético, lo que minimiza desgaste.
- **NPSHr:** Presión mínima en la succión para evitar cavitación
- **Altura de cierre:** Altura máxima que alcanza la bomba a Q=0
- **Tipo de impulsor**
- **Paso libre de sólidos**

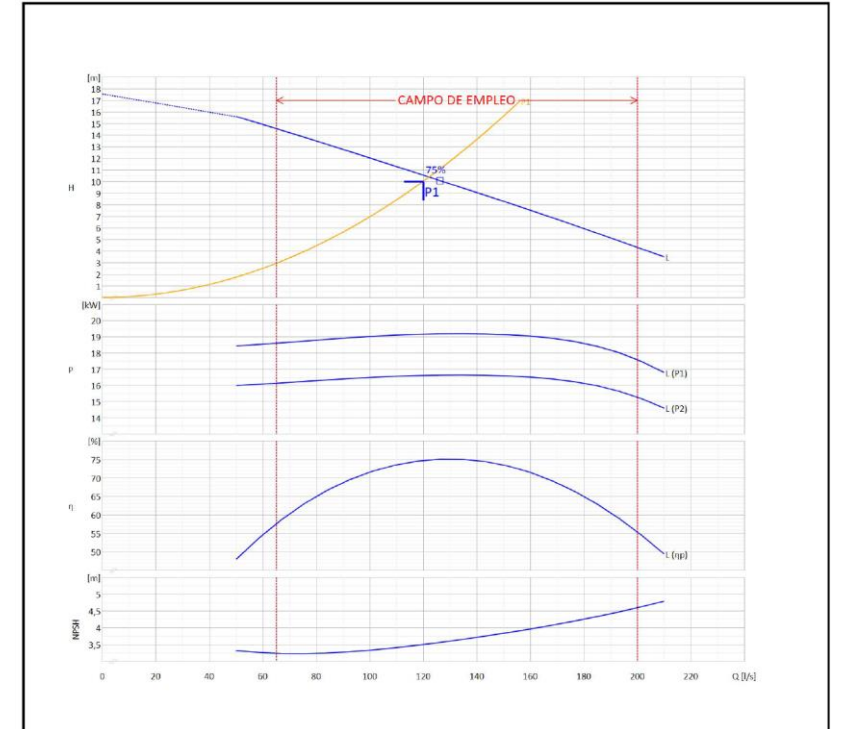
IMPORTANTE: En una bomba residual es crítico una buena adaptación del paso libre de sólidos y evitar operar en los extremos de las curvas para prevenir desgastes y vibraciones



CURVAS
CARACTERÍSTICAS



Tensión	400	V	Frecuencia	50	Hz	Caudal req.	120 l/s	Altura de impulsión	10 m
Potencia	16,5	kW	Nº polos	4		Modelo	KCA200NL*016542N3		



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Tipología de bombas residuales

- **TRITURADOR:** Sólidos orgánicos y aguas residuales domésticas.
- **VÓRTEX:** Alto contenido de sólidos y materiales fibrosos, ofrece poco rendimiento.
- **CANAL:** Aguas residuales tratadas o poco cargadas, de alto rendimiento.
- **BIPALA ABIERTA:** Ofrece las bondades del rodete vórtex y rodete de canal.



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Nuevo modelo bomba residual CAPRARI KCA+



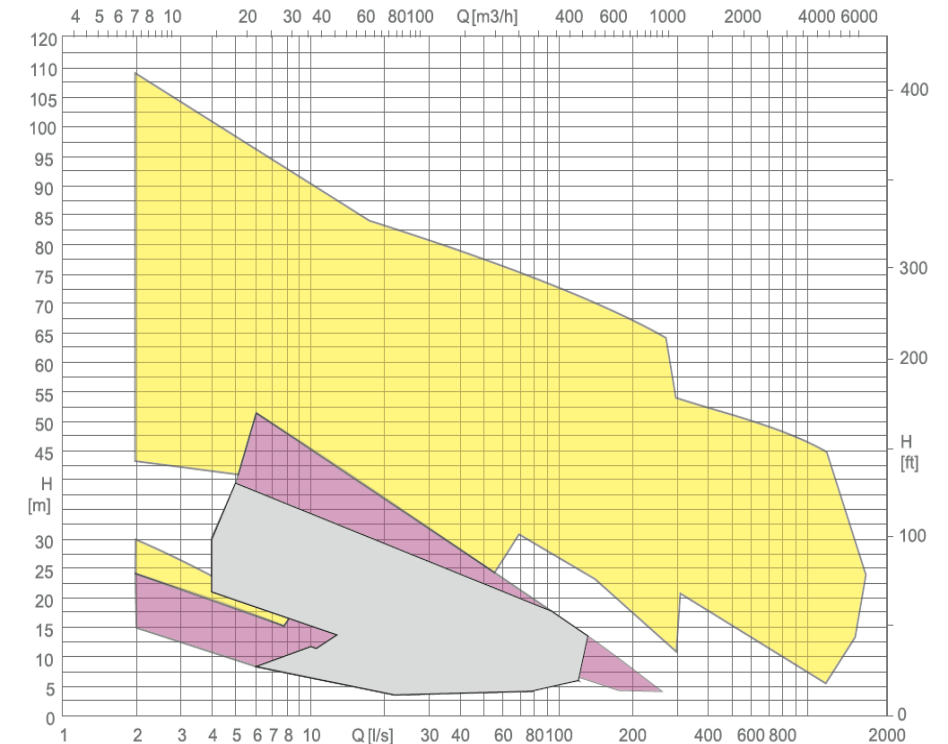
BOMBAS DE AGUA BRUTA

Nuevo modelo bomba residual CAPRARI KCA+

La serie KCA amplía y optimiza nuestra gama de productos para el tratamiento de aguas residuales, y compite al más alto nivel en el mercado.

Nuestros motores Energy, de fabricación propia, alcanzan una potencia de hasta 180 kW, lo que nos hace mucho más competitivos.

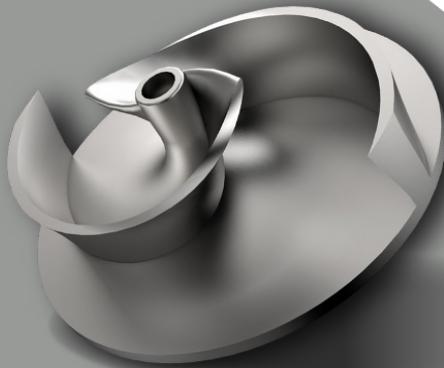
La introducción de diferentes metalurgias (impulsores de acero inoxidable) con tamaños DN más grandes (400/500) con múltiples configuraciones (monofásico, versión KKCA con motores de superficie IE3/IE4) nos conecta con múltiples segmentos de mercado.



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Nuevo modelo bomba residual CAPRARI KCA+

new



La gama K+ ENERGY se amplía con los nuevos modelos de electrobomba KCA con rodete bipala abierto, que aseguran rendimientos excelentes superiores al 80%.

RODETE DE ALTA EFICIENCIA

- Construcción abierta de doble canal: eficiencia superior al 80%.
- Máxima resistencia al desgaste: fundición endurecida

SISTEMA DE REGISTRO DE RODETE

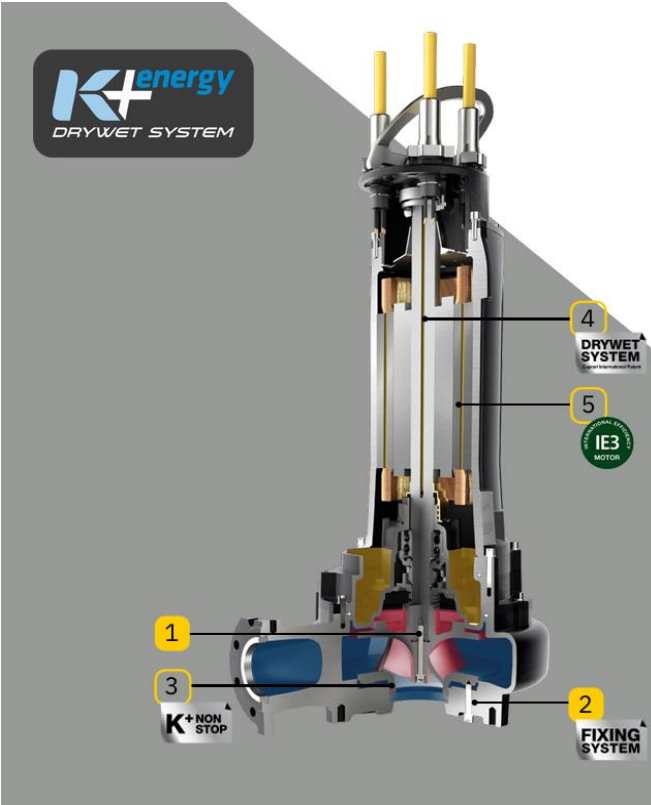
- Ajuste sencillo del disco rodete mediante tornillo externo
- Mantenimiento simplificado



Nuevo sistema de ajuste rodete
FIXING SYSTEM
montaje y mantenimiento
en **menos de 1 minuto**

BOMBAS DE AGUA BRUTA

Nuevo modelo bomba residual CAPRARI KCA+



K+energy
DRYWET SYSTEM

DRYWET SYSTEM
Special International Patent

IE3
MOTOR

K+ NON STOP

FIXING SYSTEM

NEW 1 **RODETE DE ALTA EFICIENCIA**

- Construcción **abierta de doble canal: eficiencia superior al 80%.**
- **Máxima resistencia al desgaste:** fundición endurecida

NEW 2 **SISTEMA DE REGISTRO DE RODETE**

- **Ajuste sencillo del disco rodete** mediante tornillo externo
- Mantenimiento simplificado

3 **SISTEMA ANTI-CLOGGING**

- **Antiobstrucción:** disco rodete ranurado
- **Máxima seguridad** de funcionamiento

4 **SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR ACEITE**

- **Un modelo de bomba** para todas las aplicaciones
- **Funcionamiento S1 en cámara seca**

5 **CLASE DE EFICIENCIA IE3**

- **Altos rendimientos** eléctricos
- **Costes energéticos** reducidos

Patente Internacional

EQUIPOS PARA LA DEPURACIÓN

Soluciones Caprari

**BOMBAS
ELÉCTRICAS PARA
AGUAS RESIDUALES
EN CÁMARA SECA**

Series K-Kompact

Caudal hasta	l/s 750
Altura hasta	m 66
Potencia hasta	Kw 200

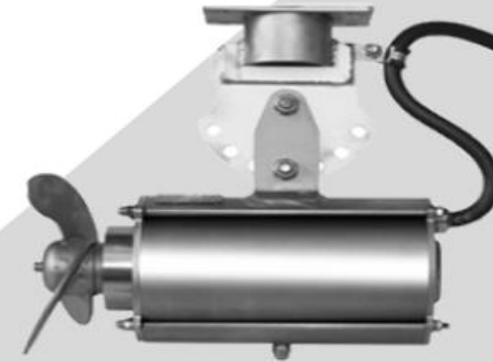


EQUIPOS PARA LA DEPURACIÓN

Soluciones Caprari

ACELERADORES DE
FLUJO Y AGITADORES

Caudal hasta	l/s 4890
Empuje Axial hasta	m 3725
Potencia hasta	kW 18,5



EQUIPOS PARA LA DEPURACIÓN

Soluciones Caprari

Salida de O ₂ hasta	kg/h 280
Altura hasta	m 5,5
Potencia hasta	kW 25

**AIREADORES
SUMERGIDOS PARA
TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES**

Series Oxy Flow Ss

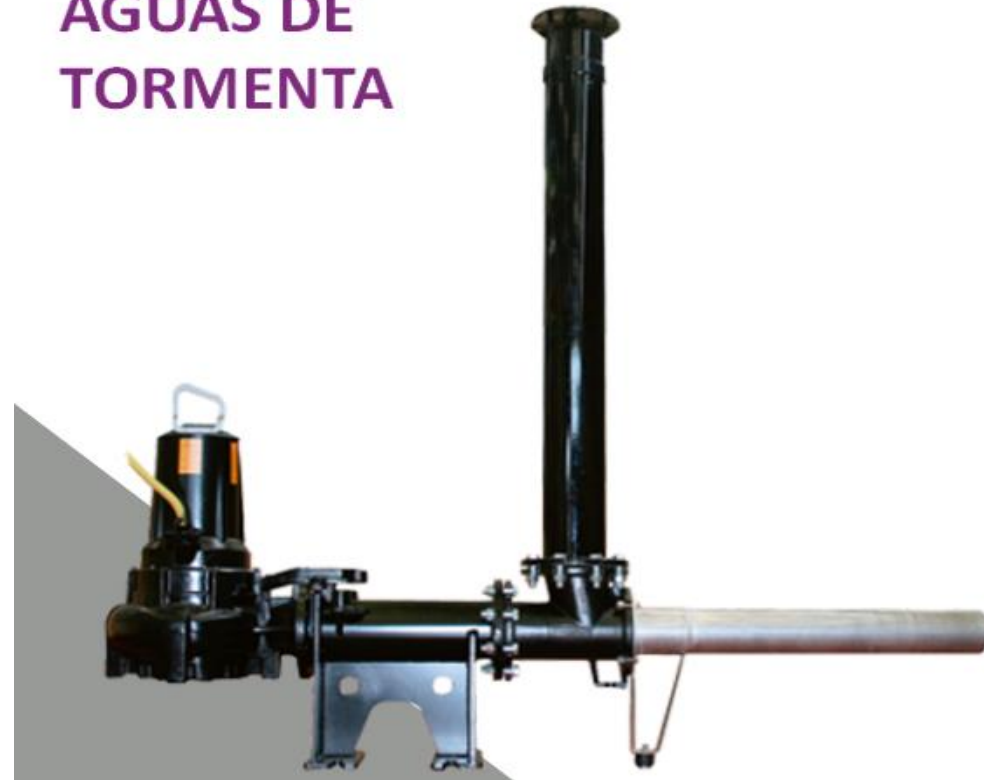


EQUIPOS PARA LA DEPURACIÓN

Soluciones Caprari

AGUAS DE
TORMENTA

Soluciones automatizadas
capaces de equipar los tanques
para las siguientes fases:
Manipulación Vaciado Limpieza



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Referencias

Rehabilitación estación Dhraa Tammar (TÚNEZ)

- $Q_{\text{total}} = 223 \text{ l/s}$ / $H_m = 32 \text{ m.c.a.}$
- 4 unidades de 26 kW



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Referencias

Depuradora de Nosedo

(ITALIA)

75 bombas serie K+ (hasta 25 kW)



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Referencias

Puerto Banús (ESPAÑA)

- 2 unidades serie K+ DN300 (34 kW)
- Proyecto llave en mano



BOMBAS DE AGUA BRUTA

Referencias

AVE MURCIA-NONDUERMAS (ESPAÑA)

- 4 unidades serie K+ DN250 (42 kW)
- Diseño y proyecto llave en mano



Formación de:



Muchas gracias

I Ciclo de Formación en equipos de EDAR

