

# BrainWave

Soluciones de control  
para operaciones mineras



# Desafío: Controlar tu planta, para que opere a su máxima eficiencia



## La solución: Medición. Control. Y utilidad.

**En el clima económico de hoy, su negocio se enfrenta a más desafíos que antes. Su planta debe funcionar a un rendimiento óptimo. La consistencia del producto es una necesidad. Los costos de servicios y productos químicos deben mantenerse al mínimo para mantener los márgenes de ganancia. Es por eso que ANDRITZ AUTOMATION ofrece un portafolio de soluciones avanzadas de control—BrainWave—operaciones de procesos para la minería y minerales.**

Estas soluciones están revolucionando el control de las plantas en todo el mundo, ayudando a los productores grandes

y pequeños a remover los cuellos de botella, reduciendo el consumo de energía y productos químicos, produciendo productos más consistentes y de mejor calidad, a un menor costo de producción, lo cual resulta en cientos de miles de dólares ahorrados.

Históricamente, las tecnologías avanzadas de control de procesos se han desplegado solamente a gran escala en plantas petroquímicas donde el alto costo de implementación y mantenimiento puede ser sustentado.

BrainWave cambió su forma de pensar acerca del control de procesos avanzados. Este controlador patentado puede ser implementado rápidamente. Es robusto

y estable y es usado por operadores continuamente. Ahora con BrainWave, control de procesos avanzados, se puede aplicar de manera económica y efectiva en la industria minera.

¿No encuentra su solución en la lista? no hay problema – nuestros expertos en control no solo implementan nuestras soluciones, sino que también auditan su operación y elaboran una estrategia de control personalizada para usted.

*“Yo no he tocado mi controlador BrainWave desde que se instaló hace 7 años y se utiliza todo el tiempo por nuestros operadores.”*

Tom Barker, DCS Manager  
FMC Phosphates, Green River, WY



## ¿Qué es BrainWave?

BrainWave es un controlador patentado y avanzado que supera el rendimiento de control PID (Proporcional-Integral-Derivado). Supera el rendimiento de los PID gracias a sus dos componentes principales: un modelo adaptable y un controlador predictivo.

BrainWave construye sus propios modelos Activos durante las operaciones normales de la planta, poderosa característica que no ofrecen los sistemas de control predictivos de modelo tradicional (MPC).

El controlador predictivo de BrainWave pronostica con precisión las respuestas de los procesos y se encarga de múltiples objetivos. Se adapta a las alteraciones de proceso y de control tales como los cambios en el contenido calórico del combustible, cambios en la tasa de producción y desviación del transmisor, manteniendo su proceso de acuerdo a la

Función	PID	BrainWave
Controla procesos con tiempo muerto prolongado	x	✓
Reacciona ante desviación del objetivo	x	✓
Maneja procesos no lineales	x	✓
Se adapta a alteraciones del proceso	x	✓
Aprende mientras el proceso está en ejecución	x	✓

meta. BrainWave además puede aceptar datos de entrada de perturbación medida, como propiedades de materias primas, y toma acciones correctivas antes de que su proceso se salga de la meta. (El PID por el contrario debe esperar a que se produzca un error, y luego reaccionar.)

Debido a que utiliza una conexión OPC estándar, BrainWave se integra fácilmente con su sistema de control actual. La tecnología Laguerre patentada de BrainWave significa un tiempo de

implementación promedio de solo un par de semanas, ahorrando así decenas e incluso cientos de miles de dólares a diferencia de los métodos tradicionales. Y lo mejor de todo es que su propio personal puede dar soporte y desplegar BrainWave, transformándose en una tecnología con la cual se puede vivir y sin la cual uno no puede darse el lujo de vivir.



## Para más información:

BrainWave Crushing .....	06
BrainWave SAG Mill .....	08
BrainWave Ball Mill .....	10
BrainWave Flotation .....	11
BrainWave Leaching .....	12
BrainWave Thickener .....	13
BrainWave HB Filter .....	14
BrainWave Dryer .....	15

# Desafío: Estabilizar y optimizar sus procesos

## La solución: BrainWave control avanzado

ANDRITZ AUTOMATION ofrece una suite completa de soluciones BrainWave para las operaciones industriales, con las características descritas a continuación.

### Reducción de la variabilidad

Está demostrado que BrainWave reduce la variabilidad desde un 30% a un 95%. Esto permite una consistencia en su producción y en productos reduciendo los costos de operación.

### Resultados garantizados

Los proyectos de BrainWave incluyen una garantía de rendimiento para asegurar el cumplimiento de resultados. Todos los costos son conocidos y definidos de antemano.

### Despliegue rápido

En la mayoría de los casos, los resultados iniciales de BrainWave se obtienen en tan solo semanas.



### Fácil conexión

BrainWave se conecta fácilmente a sistemas de control existentes y permite la migración a nuevos sistemas. Además, BrainWave se puede utilizar a través de una empresa en la cual un cliente puede tener una variedad de componentes de diversos proveedores DCS.

### Presentación de informes

ANDRITZ AUTOMATION ofrece informes completos sobre los resultados de

BrainWave, incluyendo los beneficios económicos obtenidos, beneficios adicionales y oportunidades de mejora. ANDRITZ AUTOMATION suministra soluciones para todas las áreas de una empresa minera en donde se desea un funcionamiento más estable.

Si usted tiene una necesidad específica que no está cubierta, asegúrese de contactar a nuestro personal de ventas.



## Beneficios

- Eliminar los cuellos de botella
- Reducir el consumo de energía
- Producir un producto de mayor calidad
- Fácil integración con sistemas de control existentes
- Por lo general, desplegada en pocas semanas



## Lograr una optimización total con ACE (Advanced Control Expert)

Una vez que ya se ha alcanzado con gran éxito la estabilización de su proceso con BrainWave puede llevar sus operaciones al siguiente nivel con ACE (Advanced Control Expert).

ACE es un sistema automatizado de «operador experto» que trabaja en conjunto con la solución BrainWave para optimizar al máximo el proceso. El operador experto en ACE está siempre atento, no se distrae, y alcanza las condiciones óptimas para su planta.

BrainWave hace que su proceso llegue a punto de ajuste y se queda allí. Pero, ¿cómo saber si usted tiene el mejor punto de ajuste para ejecutar el proceso? ¿Qué punto de ajuste le ayudará a ahorrar más energía? ¿Cambiar el punto de ajuste ayudara a mejorar la calidad del producto? ¿Le ayudará a ahorrar dinero?

Ahí es donde entra en juego ACE. Una vez que BrainWave ha estabilizado su proceso, luego ECA puede ser implementado para determinar los mejores puntos



de ajuste, de manera que el proceso pueda funcionar a su máxima eficiencia. A diferencia de las soluciones de “caja negra” ofrecidos por terceros, ACE se comunica con los operadores en su lengua materna, informándoles sobre el cambio de estrategias y objetivos, limitaciones y problemas operativos.



Característica	ANDRITZ	DCS Vendor	Marca X
Control regulatorio avanzado	Siempre	Algunas veces	No
Aprendiendo proalimentacion	Siempre	No	No
Soluciones de difícil codificación en DCS, dependiendo de la habilidad del programador para su éxito	Nunca	Si	Si
Supervisión de caja negra	Nunca	Si	Si
Estructura común para todas las soluciones de manera de minimizar tiempo de capacitación	Siempre	No	No
Mejor solución posible/excelente tiempo de funcionamiento	Si	No	No

# Desafío: Estabilizar y mejorar las operaciones de chancado

## La solución: BrainWave Crushing

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación de los chancadores primarios, secundarios y terciarios, lo cual aumenta la capacidad de chancado.**

BrainWave Crushing es un paquete de control único que usa tecnología de control predictiva usado ampliamente por muchas industrias de transformación primaria.

BrainWave Crushing es capaz de estabilizar el nivel de mineral en el chancador mediante el uso de su algoritmo integrado de control patentado para hacer los ajustes del rango de alimentación de mineral.

BrainWave Crushing también es capaz de tener en cuenta el tiempo de transporte presente en el proceso de chancado, debido a diversas alimentaciones y sistemas en correas transportadoras, y aún así mantener un nivel estable en la chancadora.

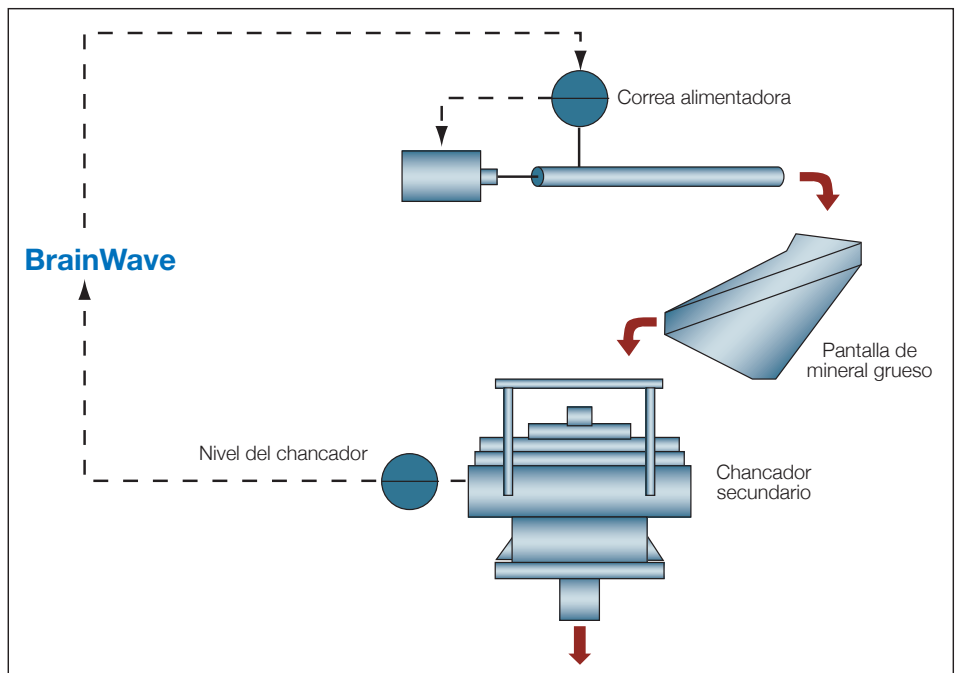


Manteniendo la chancadora en una condición llena de mineral, permite al chancador triturar de una manera más eficiente, ya que Habrá mas roca en el chancador, esto también se traduce en un menor desgaste del chancador.

Debido a esta mejora del rendimiento de chancado, BrainWave Crushing tiene el beneficio añadido de aumentar la capacidad del chancador y la estabilización de la producción de los finos.



Esquema del control de alimentación del chancador secundario ▾







### Beneficios

- Mantener el nivel correcto en la chancadora para mejorar la trituración, resultando en mayor contenido de finos
- Estabilizar las operaciones de las chancadoras, mejorar el funcionamiento de los procesos aguas abajo
- Reducir el desgaste del chancador promocionando el chancado por desmoronamiento
- Aumentar la capacidad de molienda y estabilizar la producción de finos



# Desafío: Estabilizar y mejorar las operaciones del molino SAG

## La solución: BrainWave SAG Mill

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación del molino SAG, dando como resultado un mayor funcionamiento y una mayor producción.**

BrainWave SAG Mill es un paquete patentado de control único que usa tecnología de control predictiva y adaptable basada en el modelo bien se sabe en la industria de la minería que una molienda eficiente en un molino SAG depende en gran medida de la carga del molino. Un molino que contiene demasiado mineral no permite el movimiento adecuado del mineral no de las bolas al interior del molino. Un molino que no contiene material suficiente no saca ventaja del mecanismo de molienda autógeno.



En ambos casos, la eficiencia del proceso de molienda no es óptima y la producción no puede ser maximizada. Para maximizar la producción es necesario mantener la carga del molino en su punto óptimo de molienda. Aunque el peso del molino nos da una indicación razonable y confiable de la carga del molino. Se sabe que es un desafío para el control.

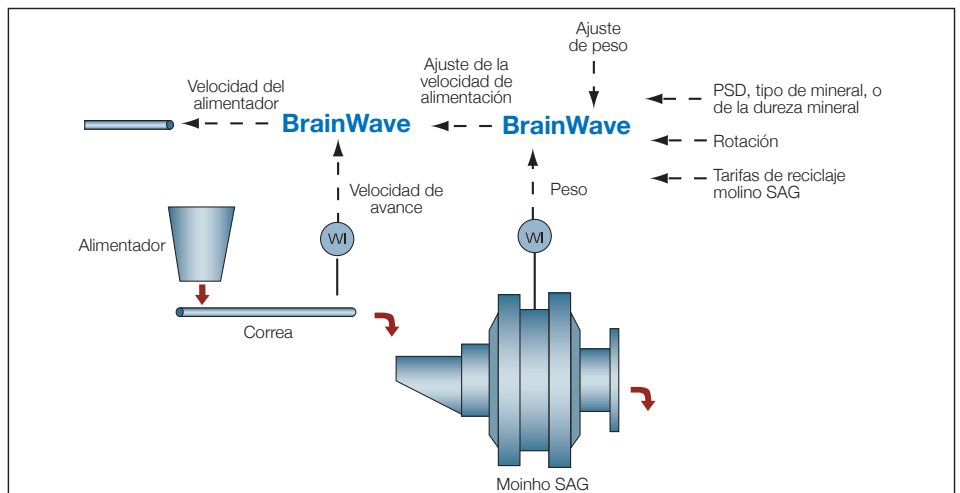
Afortunadamente, el sistema patentado de control BrainWave tiene una capacidad única de modelar el comportamiento del molino SAG, de modo que es posible obtener un control sensible de comportamiento y preciso. BrainWave computa los cambios de rotación del molino, los guijarro reciclados y la calidad del mineral para mantener el peso en el molino y maximizar la pro-

ducción. Cuando el controlador de peso ajusta el valor de referencia para la alimentación de material fresco, un segundo controlador BrainWave ajusta la velocidad del controlador para asegurar que se entregue al molino la cantidad de material correcta. Utilizando su algoritmo de control predictivo basado en el modelo, BrainWave puede computar eficientemente tiempo improductivo inherente tanto al sistema de alimentación de mineral como al molino mismo. Además, BrainWave puede ajustar automáticamente sus configuraciones de control para una operación diferente debido a los cambios en la dureza del mineral a través del tiempo. Con una mayor estabilidad en el control del molino SAG, se puede optimizar la carga del molino para aumentar el rendimiento y la capacidad de producción.

## Beneficios

- Computara automáticamente los cambios en la variación de la granulometría (tamaño de las partículas) o en la dureza del mineral
- Minimizará las alteraciones de la producción
- Mantendrá la producción óptima minimizando los cambios de velocidad del molino
- Maximizará la tasa de producción y a la vez proporcionará una molienda consistente

Molino SAG esquema de control ▼





## Historia exitosa

**Cliente:** Antofagasta PLC

**Objetivo del control:**

- Mantiene la carga deseada del molino, asegurando así una operación óptima
- Controla automáticamente los cambios de dureza en el mineral
- Proporciona una compensación óptima por alteraciones en el molino de pebble (grava) para minimizar alteraciones en la producción
- Mantiene una producción óptima al minimizar los cambios de velocidad del molino
- Maximiza la tasa de procesamiento y a su vez proporciona una molienda consistente
- Sistema de control: Bailey



Minera Los Pelambres de Antofagasta PLC tiene una de las minas a tajo abierto más grandes de Chile y produce aproximadamente 320.000 toneladas de concentrado de cobre al año. El controlador patentado BrainWave fue instalado exitosamente en la planta concentradora de cobre de la mina para controlar estrechamente el peso en el molino SAG para así promover una molienda óptima. Se ha demostrado que esta estrategia aumenta la producción del molino hasta en un 3%.

Cuando los precios del cobre están altos, los productores buscan aumentar la producción eliminando los cuellos de botella del proceso. Tal como en muchas minas, en minera los pelambres la producción del molino SAG limita la producción general.

Aun cuando la instalación ya tenía un sistema experto en uso para ayudar a estabilizar el proceso y aumentar la producción, el controlador avanzado BrainWave fue capaz de aumentar el rendimiento general proporcionando un control preciso del peso en el molino.



### ▲ Implementación de Interfaz de usuario en Los Pelambres.

En el área de tendencias al lado derecho, el peso del molino se puede ver como una línea verde mientras que el punto de ajuste se puede ver en azul. Las dos últimas horas de la tendencia muestran el control BrainWave manteniendo el peso firmemente alrededor del valor de ajuste. Esto contrasta con las tres primeras horas de la tendencia, donde el sistema experto permite grandes fluctuaciones de peso. Los ajustes en la alimentación de mineral fresco se pueden ver en color púrpura y muestran la capacidad de respuesta y precisión de BrainWave.

Las condiciones de operación óptima se mantuvieron en mejor forma sin riesgos de sobrecarga del molino.

La solución completa para ambos molinos SAG se instaló en dos semanas, con cierto grado de seguimiento remoto. Una vez instalado el controlador BrainWave, el mejoramiento fue notorio inmediatamente, incluso bajo las condiciones de operación más pesadas. Los eventos que anteriormente eran problemáticos tales

como los cambios grandes y repentinos en el reciclado fueron manejados fácilmente por el controlador.

Un molino SAG es una excelente aplicación de BrainWave debido a que el mayor rendimiento de control se traduce directamente en mayores ganancias para los clientes.

# Desafío: Estabilizar y mejorar las operaciones del molino de bolas

## La solución: BrainWave Ball Mill

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación del molino de bolas, dando como resultado una mejor distribución de la granulometría (tamaño de partículas) y una mayor producción de finos.**

BrainWave Ball Mill (Molino de bolas) es un paquete de control único que usa tecnología de control predictiva adaptable basada en el modelo, que es ampliamente usada en numerosas plantas de procesamiento primario.

BrainWave tiene la capacidad de estabilizar la distribución de la granulometría ajustando continuamente la carga del molino, que generalmente se logra ajustando la brecha del manto del chancador secundario para regular la tasa de producción de



la planta de chancado. Utilizando su algoritmo de control predictivo basado en el modelo, BrainWave puede computar eficientemente el tiempo de transporte y de tiempos muertos inherentes al proceso de molienda.

Al controlar la distribución del tamaño de partículas en el molino de bolas mejorara el funcionamiento y estabilidad de las celdas de flotación de modo tal que se puedan reducir los costos químicos, además, el operador de la mina puede especificar el

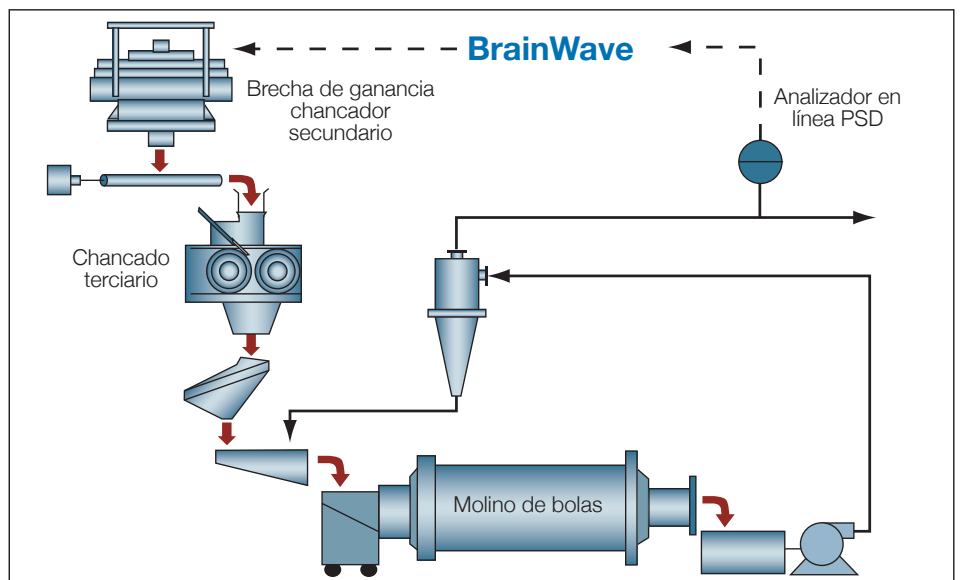
contenido de material grueso para cumplir con los requisitos estructurales del tranque de relave.

Ya que BrainWave hace ajustes a la brecha del manto del chancador secundario, BrainWave Ball Mill funciona eficientemente junto con BrainWave Crushing para mantener las operaciones fluidas y estables. Al estabilizar la operación en ese punto, permitirá una mayor capacidad de procesamiento aguas abajo.

## Beneficios

- Aumentara la calidad del producto manteniendo la correcta distribución del tamaño de partículas y maximizando la recuperación de partículas
- Estabilizara la operación del molino de bolas, lo cual optimizara las tasas en los puntos de operación y de adición de productos químicos en el proceso de flotación para maximizar la eficiencia de procesamiento

Esquema de control del molino de bolas PSD ▼





# Desafío: Mejorar la recuperación de minerales, con las operaciones de flotación más eficientes

## La solución: BrainWave Flotation

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación de todos los tipos de celda de primera flotación, de limpieza y barrido, que dan como resultado una operación más eficiente y una mayor recuperación de mineral.**

BrainWave Flotation es un paquete de control único que usa tecnología de control predictivo adaptable basada en el modelo, que es ampliamente usada en numerosas plantas de procesamiento primarias. BrainWave se usa para mantener el nivel en cada una de las celdas de flotación. A



### Beneficios

- Reducirá el consumo de espuma, a través de una variabilidad de niveles mejorada, lo cual aumenta el valor de referencia para el nivel de pulpa en la celda de flotación primaria
- Mejorara la operación de limpieza, mediante la reducción del volumen de ganga que se informa a los circuitos de limpieza
- Lograra una puesta en marcha más rápida del circuito de flotación primario a raíz de alteraciones aguas arriba

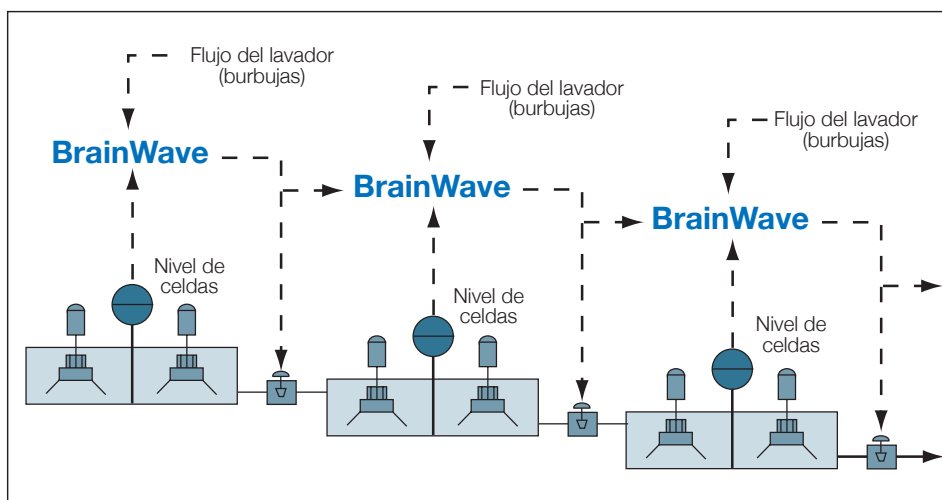
través del uso de su algoritmo de control basado en el modelo, junto con su algoritmo de control integrador único, BrainWave reducirá la variabilidad en el control de nivel de las celdas de tal modo que se pueda optimizar la operación. BrainWave tiene la capacidad de computar la interacción de nivel entre las celdas monitoreando los ajustes de control de flujo que se hacen en el lado aguas arriba de la celda.

BrainWave puede anticipar los efectos de estos cambios en el nivel de la celda y

realizar la acción correctiva antes de que se altere el nivel de la celda.

BrainWave también puede mejorar aun más el control de nivel de las celdas utilizando su característica de rechazo de la alimentación para computar otras alteraciones del proceso tales como la tasa de producción o la tasa de circulación del lavador (burbujas).

Esquema de control de nivel de celda de flotación ▼



# Desafío: Conseguir una calidad consistente de las operaciones de lixiviación

## La solución: BrainWave Leaching

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación del proceso de lixiviación por cianuro, lo cual tiene como resultado una mejor operación y una calidad consistente.**

BrainWave Leaching es un paquete de control único que usa tecnología de control patentada, predictiva y adaptable basada en el modelo, que es ampliamente usada en numerosas plantas de procesamiento primarias. BrainWave Leaching es capaz de controlar áreas críticas del procedimiento con cianuro.

Un estricto control de pH es crítico para asegurar que no se forme gas de cianuro durante el proceso y que la viscosidad



del licor pregnante se estabilice para el procesamiento aguas abajo.

BrainWave computa la baja dinámica inherente al proceso de lixiviación por cianuro ajustando la alimentación de cal hacia los estanques de lixiviación, estabilizando así el pH del licor pregnante.

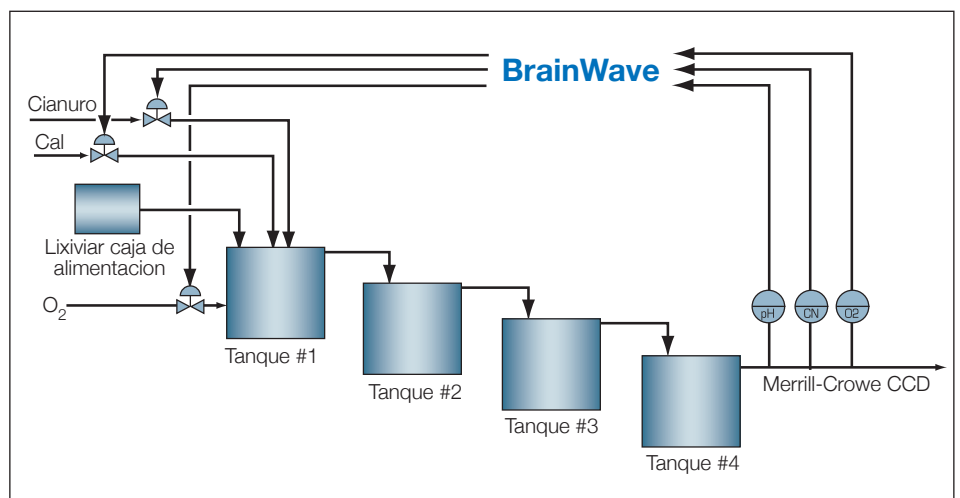
BrainWave monitorea la concentración de cianuro que sale de los tanques de

lixiviación y manipula el flujo de cianuro en la corriente de entrada con el fin de mantener una concentración de cianuro constante. Cantidades deficientes de oxígeno reduce la velocidad del lixiviación. BrainWave ajusta la velocidad del soplador para mantener un nivel objetivo de oxígeno en el licor pregnante, a la vez minimiza el consumo total de energía de los sopladores de aire.

## Beneficios

- Lograra un control más estricto del pH gracias a la capacidad de BrainWave de tomar en cuenta la baja dinámica del proceso de lixiviación
- Reducirá costos y aumentara la eficiencia minimizando el uso de cianuro
- Reducirá el consume de energía en los sopladores manteniendo una meta mínima de O<sub>2</sub> disuelto en el licor pregnante

Esquema de control de lixiviación ▼





# Desafío: Estabilizar y mejorar las operaciones de espesamiento

## La solución: BrainWave Thickener

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación de todos los tipos de espesadores de concentrado, lo cual tiene como resultado una mejor operación y una mayor producción.**

BrainWave es un paquete de control único que usa tecnología de control patentada predictiva y adaptable, ampliamente usada por numerosas industrias de procesamiento primario.

Los espesadores de concentrado representan un problema de control ya que, para una operación correcta, se deben mantener la profundidad de lecho nominal y la densidad del producto.

Usando BrainWave, se pueden cumplir ambos objetivos. La profundidad del lecho se controla monitoreando el torque del cuchillo y haciendo continuos ajustes a



la densidad meta. Dentro de un margen pre configurado. A su vez la densidad del producto se mantiene variando la velocidad de arrastre desde la unidad del espesador.

Controladores convencionales luchan con la manipulación de la dinámica lenta, que es inherente a los espesadores de concentrado.

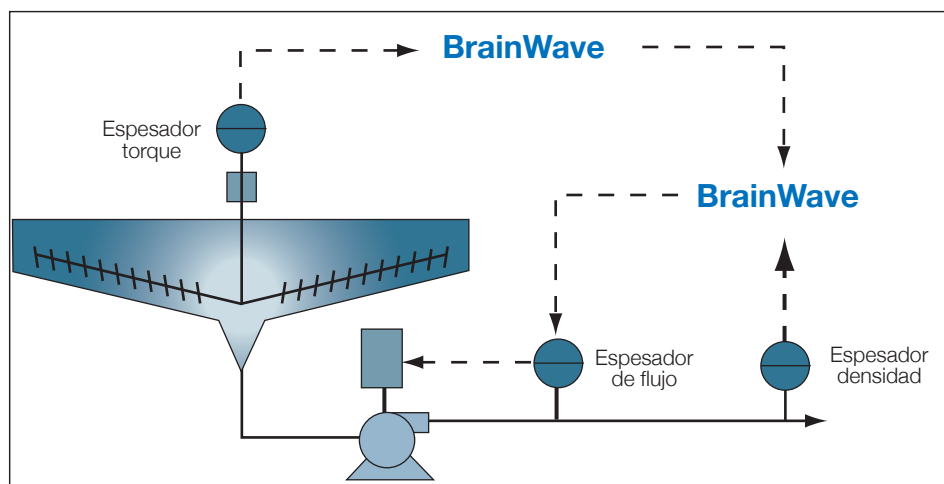
BrainWave, sin embargo, es capaz de tomar en cuenta dicha dinámica debido

a su algoritmo de control predictivo basado en el modelo, la dinámica puede variar lentamente con el tiempo, debido a factores tales como la acumulación en el recipiente del espesador. BrainWave toma en cuenta estos cambios utilizando su algoritmo de adaptación del modelo. Este algoritmo permite que BrainWave ajuste su modelo interno del proceso basado en las observaciones en tiempo real de dicho proceso y mantenga un estricto control a pesar de la dinámica cambiante.

## Beneficios

- Aumentara la eficiencia permitiendo que el espesador opere a una profundidad optima del lecho para mejorar la función de deshidratación
- Mejorara la consistencia del producto y del rendimiento de los procesos aguas abajo, a través de la estabilización del control de la densidad

Esquema de control de densidad del espesador ▼



# Desafío: Reducir el consume de energía estabilizando la operación del los filtros HB

## La solución: BrainWave HB Filter

**BrainWave es un paquete de control único que estabiliza la operación de filtro hiperbaricos, dando como resultado un mejor control de la humedad del producto final y reducción del consumo energético.**

BrainWave es un paquete de control único que usa tecnología de control patentada predictiva y adaptable ampliamente usada por numerosas industrias de procesamiento primario.

Uno de los problemas de control de los filtros hiperbaricos es el exceso de secado del producto, lo cual puede aumentar el consume de energía. BrainWave computa los tiempos de demora del transporte a



medida que el producto pasa desde el filtro al sensor de medición de humedad en línea.

Es posible obtener otras mejoras de control monitoreando el contenido de humedad entrante, ya sea en línea o fuera de línea e incluyendo esto en la estrategia de control como alimentación anticipada medible. Esto permite a BrainWave hacer correcciones de control tan pronto como la humedad entrante cambia y no esperar la humedad de salida para reaccionar.

BrainWave también es capaz de reducir los pick momentáneos de presión de aire. Que

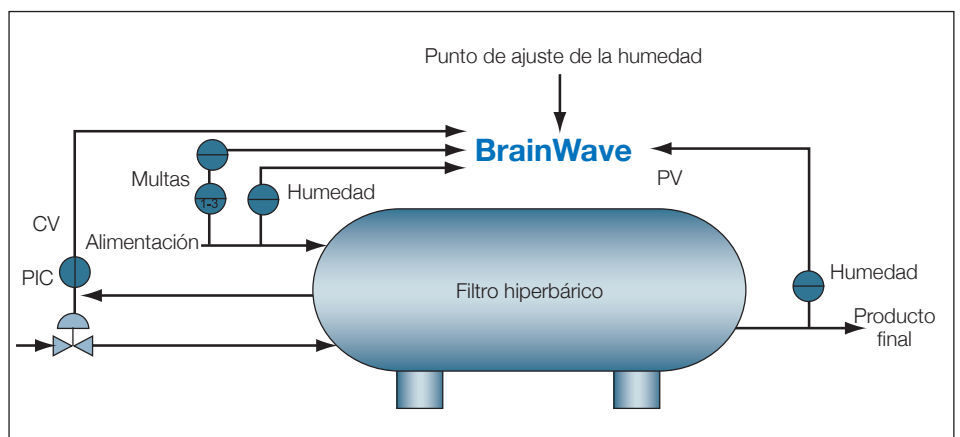
pueden provocar un aumento del desgaste y una mantención excesiva del equipo. BrainWave lo lleva a cabo estabilizando el contenido de la humedad medido en la salida del filtro ajustando continuamente la presión del aire.

Las variaciones de los finos o de la granulometría hacen que la dinámica del filtro cambie dramáticamente, escenario no cubierto por el control PID. Sin embargo BrainWave utiliza la distribución del tamaño de partículas, ya sea como medición en línea o como entrada experimental, para adaptar el control automáticamente, aumentando aun más la eficiencia del filtro.

## Beneficios

- Aumentara la eficiencia energética a través de un control más estrecho de la humedad y menos material sometido a sobre secado
- Obtendrá una humedad optima del producto a través de un control automático mas estricto de las respuestas de presión
- Reducirá la mantención del equipo minimizando las variaciones de presión excesivas

Esquema de control de nivel de filtro hiperbárico ▼





# Desafío: Mejorar control de la humedad a través de una operación de estabilizar el secado

## La solución: BrainWave Dryer

**BrainWave es un sistema de control probado que estabiliza la operación de todos los tipos de secadores, permitiendo un mayor control de la humedad del producto final y un menor consumo de energía.**

BrainWave Dryer es un paquete de control único que usa tecnología de control patentada predictiva y adaptable ampliamente usada por numerosas industrias de procesamiento primario.

BrainWave tiene la capacidad de estabilizar el contenido de humedad en la salida del secador mediante el continuo ajuste de la temperatura del secador.

BrainWave tiene las características ideales para controlar esta aplicación debido a que toma en cuenta los largos tiempos de demora del transporte a medida que el producto avanza a través de los filtros hasta el sensor de medición.

Es posible obtener nuevas mejoras de control monitoreando el contenido de



humedad entrante e incluyéndolo en la estrategia de control como alimentación anticipada mensurable. Esto permite que BrainWave haga correcciones de control tan pronto como la humedad entrante cambie, sin tener que esperar la humedad de salida para reaccionar.

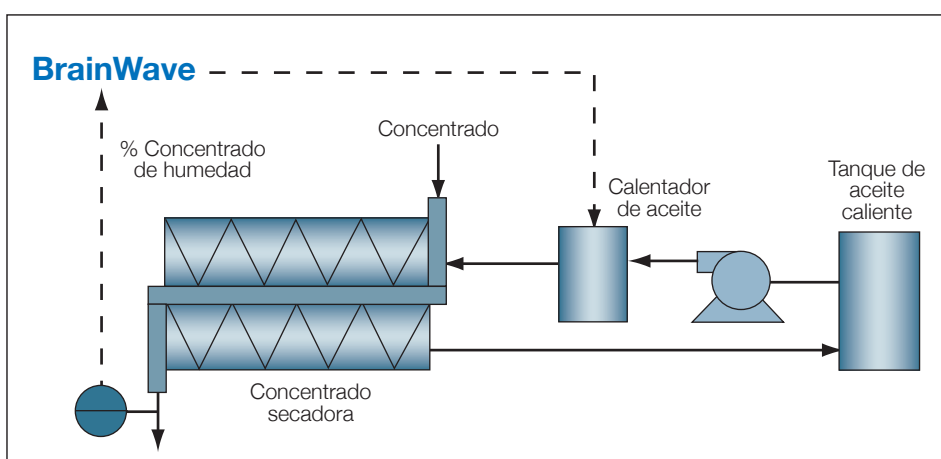
Las variaciones en la tasa de producción hacen que la dinámica del secador

cambie enormemente. BrainWave puede compensar estos cambios conmutando automáticamente las configuraciones del controlador cuando la velocidad de producción cambia aumentando así la eficiencia del secador.

## Beneficios

- Aumenta la calidad del producto reduciendo la variabilidad del contenido de humedad en el concentrado
- Reducirá el consumo de energía evitando que el concentrado se seque en forma excesiva

Diagrama de control de humedad ▼



# Automation solutions

## Release your full potential



### Comuníquese con nuestro personal de ventas hoy mismo:

Steve Crotty (Global)  
Celular: +1 (404) 229 6349  
steve.crotty@andritz.com

Luiz Vega (Brazil)  
Celular: +55 (31) 9299 1201  
luiz.vega@andritz.com

Marcos Freitas (Australia/Nueva Zelanda)  
Celular: +61 (407) 487 568  
marcos.freitas@andritz.com

Andrés Rojas G. (Latinoamerica)  
Celular: +56 (9) 8230 8752  
andres.rojas@andritz.com

Josef Czmaidalka (Europa)  
Celular: +43 (664) 4137990  
josef.czmaidalka@andritz.com

**ANDRITZ Inc.**  
Atlanta, GA, USA  
Phone: +1 (404) 370 1350

Australia: Melbourne | Austria: Vienna | Brazil: Belo Horizonte, Curitiba | Canada: Nanaimo, Prince George, Richmond, Terrace | Chile: Santiago | Finland: Kotka, Tampere, Varkaus | India: Bangalore | USA: Bellingham, Montoursville

**www.andritz.com**  
**automation-sales@andritz.com**

Todos los datos, información, declaraciones, fotografías e ilustraciones gráficas en este folleto no representan ninguna obligación ni generan responsabilidad alguna para ANDRITZ AG o sus afiliadas, así como tampoco son parte de contratos de ventas respecto a los equipos o sistemas aquí mencionados. © ANDRITZ AG 2015. Todos los derechos reservados. Esta documentación está protegida por derechos de propiedad intelectual y ninguna de sus partes puede ser reproducida, modificada ni distribuida de ninguna forma ni por medio alguno, ni almacenada en una base de datos o sistema de recuperación sin la autorización previa de ANDRITZ AG o sus afiliadas. El uso sin autorización representa una violación de las leyes de propiedad intelectual pertinentes. ANDRITZ AG, Statterger Strasse 18, 8045 Graz, Austria. BrainWave es una marca registrada en Canadá y los EEUU. ACE (Advanced Control Expert) es una marca registrada en EEUU.