

CLIENTE:

-

FECHA:

-

Página 1 de 8



[tecnomix]

DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

Equipo: para la Dosificación de Agua DN40 -
por bomba helicoidal de cavidad progresiva,
control vectorial para volúmenes 2:25m³/h.
Caudalímetro Magnético con resolución >0,2 l

DA40-2:25m³/h-
CM





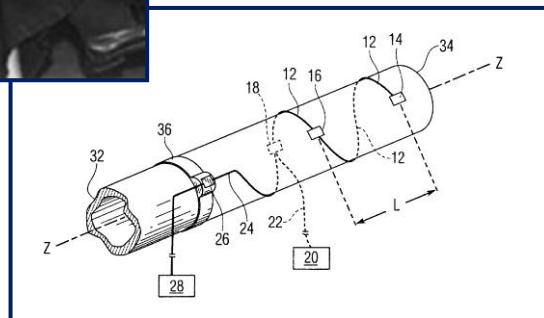
DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

1- Principio de medición del equipo, un poco de historia:

El primer paso sin duda lo proporcionó **Michael Faraday** nacido en Londres 1791, así el 29 de Agosto de 1831, un experimento crucial le llevó a descubrir la inducción magnética y a producir electricidad a partir de ella. Los descubrimientos de **Faraday** fueron fundamentales para el futuro de la humanidad como pone de manifiesto la explotación comercial de nuestro equipo **DA40 -2:25m³h-CM**, 182 años después.

Si bien el inventor del caudalímetro magnético fue el padre **Bonaventura Thürlemann** profesor de matemáticas y física en la escuela monástica de Engelberg (Suiza). Su publicación de 1941 "**Method of Electrical Velocity Measurement in Liquids**" preparó el camino para la aplicación práctica de las leyes de **Faraday** a la medición de caudales volumétricos de líquidos, los cientos de miles de caudalímetros magnéticos que se emplean en todo el mundo para la medición de caudales de líquidos conductores se basan todos en las investigaciones del padre Bonaventura, no obtuvo ningún provecho comercial de su invención porque nunca la patentó.

Padre Bonaventura Thürlemann, 1909-1997



2- Normas EHE:

EHE-08: 71.3.2.4 Agua: *El agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y en su caso, la aportada por aditivos líquidos. En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón. El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia de +/-1%. El agua total se determinará con una tolerancia del +/- 3% de la cantidad total prefijada.*

Hemos visto un resumen de la norma que nos da una tolerancia, sin comentarios. No conformes, nuestro objetivo es más exigente y nos planteamos que con las tecnologías actuales requerimos desarrollar factores de control de alta eficacia que faciliten la fabricación de hormigones de alta homogeneidad en el ciclo a ciclo y una parte



DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

importante está en el agua y los aditivos, pues dosifiquémoslas bien, si es que el hormigón es su materia prima.

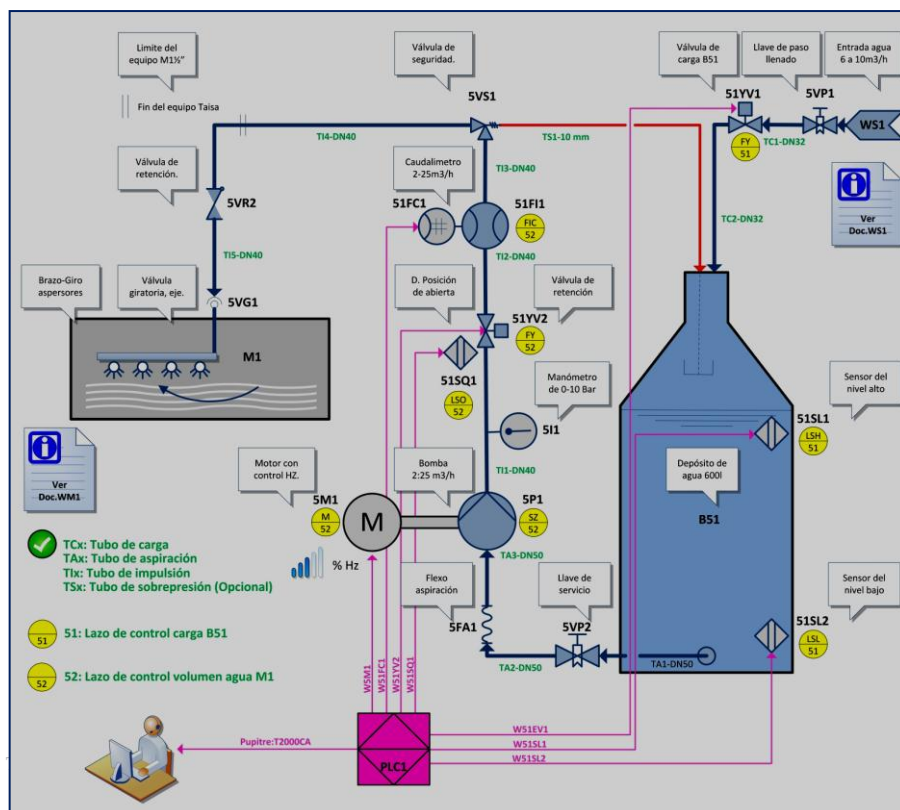
3- Introducción:


La homogeneidad del hormigón nos permite que las maquinas automáticas, las de fabricación placa alveolar, viguetas, bloques, tubos, adoquines, traviesas, etc. disminuir los desperfectos, aumentar la productividad por menos ajustes, mayor calidad por su uniformidad en el color, textura, acabado, etc. en el llenado de moldes por el asentamiento o índice de trabajabilidad, con procedimientos de cálculo en la evaporación del agua por efecto de la temperatura. Facilitando el rendimiento de cada metro cubico de hormigón fabricado y con la máxima simplicidad para el operador, más de 35 años de experiencia y las nuevas tecnologías nos a permitido llegar al desarrollo del equipo: **DA40-2:25m³/h-CM** y al control **T2000CA**.

La estrategia del equipo está basada principalmente en estos puntos, que pasaremos a detallar dentro de los márgenes de confidencialidad que nos permite este tipo de documento:

- *Equipo compacto, ensamblado, probado y con certificado de calibración.*
- *Exactitud en la dosificación total del agua mayor +/- 0,2%, repetitividad +/- 0,1%.*
- *Velocidad del agua según procesos de dosificación de 0,45m/s a 6,0m/s.*
- *Volúmenes de agua según procesos aproximadamente de 0,5l/s a 7,0l/s.*
- *Depósito de agua 600l, para mantener NPSHr. (Altura neta de aspiración positiva)*
- *Bomba por control vectorial de lazo abierto +/- 0,01% de la frecuencia máxima.*
- *Bomba de agua, hacia mezcla por brazo aspersor y chorro plano sobre la mezcla a 25°.*
- *Procedimientos particulares del agua en el SCADA de Tecno Automática Industrial S.A.*

4- Diagrama funcional del dosificador de agua DA40-2:25m³/h-CM:



CLIENTE:	-	Página 4 de 8	
FECHA:	-		
DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25			

5- Principio de la dosificación & diseño de la integración:

La regularidad en la dosificación total del agua siempre mejor que el +/- 0,25%, partimos de un dato que requiere de unas especificaciones de trabajo muy exigentes, en lo referente a la **exactitud, repetitividad, precisión y velocidad**, para ello seleccionamos el **Caudalímetro electromagnético** debido a su principio de funcionamiento ya comentado que posibilita mediciones precisas y confiables, además está constituido por un sistema sin partes móviles, no ocasiona ninguna restricción en la circulación de agua y por lo tanto las pérdidas de carga son irrelevantes, gracias a su revestimiento interno y a la elección del material de los electrodos es posible su empleo con fluidos corrosivos y con sólidos en suspensión, el único requisito ineludible que el fluido sea conductor **Conductividad: >5µS/cm.**

Su utilización está muy difundida en las industrias químicas, papeleras, alimentarias, servicios públicos de agua potable, etc. Bien, ahora la añadiremos también al sector del hormigón.

El control ejecuta la secuencia de introducir el agua que proceda en la mezcladora, determinado y diseñado para cada tipo de instalación: (ejemplos)

- *Agua mayoritaria o gruesa de la mezcla.*
- *Agua de prelavado áridos en la mezcladora.*
- *Agua de afino por volumen +/- operador remoto.*
- *Agua de afino por vatímetro.*
- *Agua por relación real, agua/cemento. (control humedades y litros reales aditivos líquidos)*
- *Agua de acompañamiento en el proceso de dosificación aditivos.*
- *Agua del proceso de la evaporación según la temperatura. (Soroka, 1993)*
- *Agua de lavado, en las mezcladoras con auto limpieza por ciclo.*
- *Agua por Fuzzy logic, en preparación (capacidad para moldear problemas no lineales, ejemplo: eché un poco de agua)*
- *Etc.*

Los procesos en la dosificación del agua, parten de un volumen de agua y una velocidad independientes que a su vez están controlados por algoritmos PID/SCL que permiten al control vectorial del motor bomba una regulación óptima. De todos es sabido que las características de la mayoría de los sistemas dinámicos de control no son constantes por diversas razones, por ello un sistema para ser satisfactorio ha de tener capacidad de adaptación, es decir, el sistema de control por sí mismo detecta cambios en los parámetros de la planta y realiza los ajustes necesarios para mantener un comportamiento óptimo. Definido como sistema de **control adaptable**, lo que permite a efectos prácticos la precisión y repetitividad.

CLIENTE: -

FECHA: -

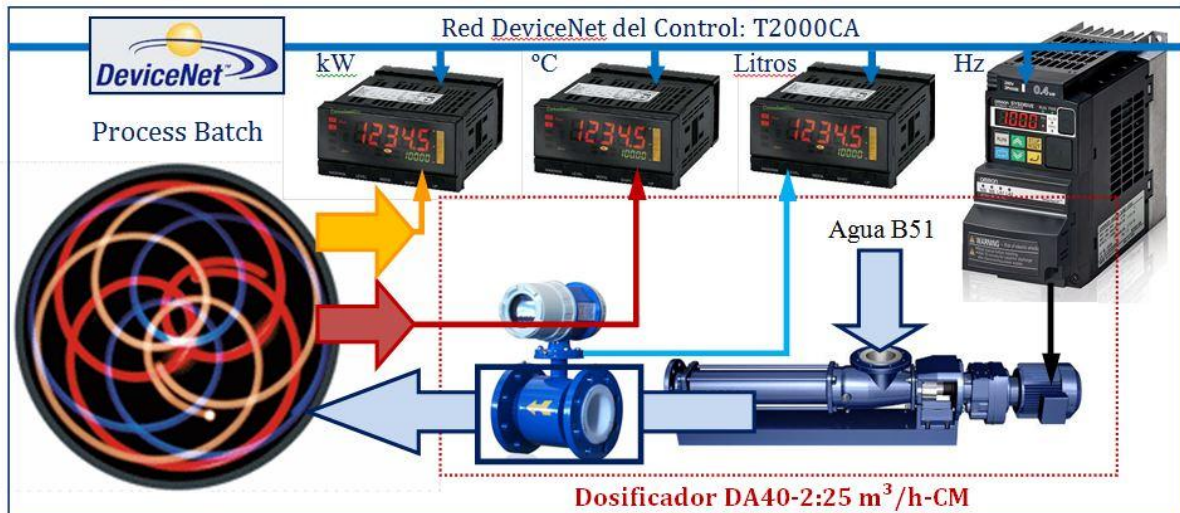
Página 5 de 8



[tecnomix]

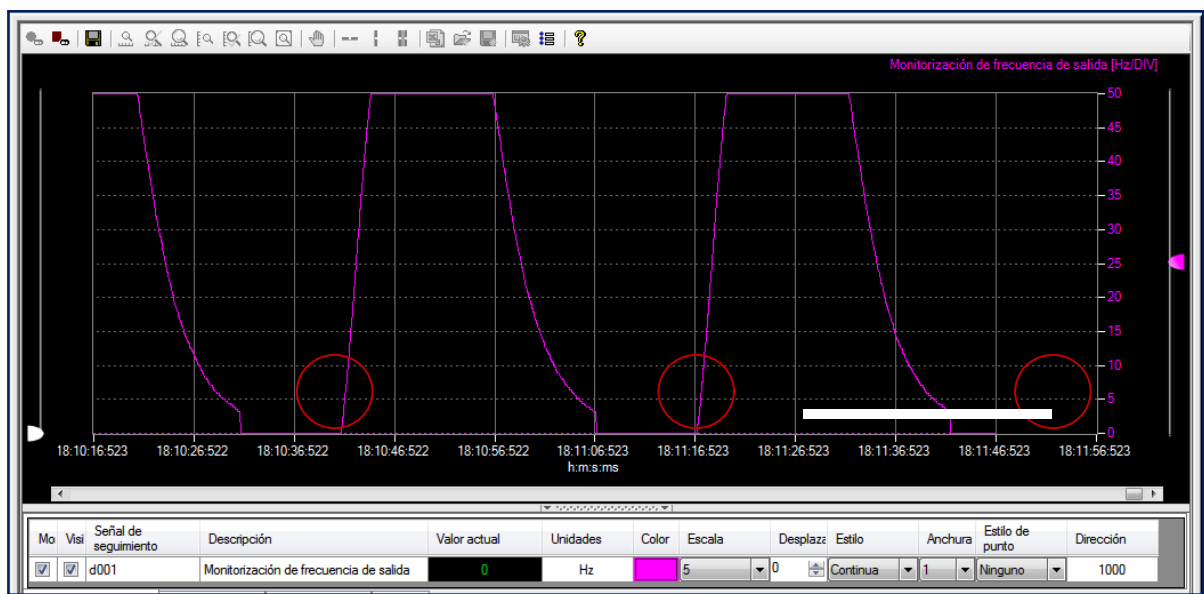
DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

Síntesis del dosificador de agua con la integración al equipo de control:



Gráfica de la frecuencia (Hz)/(Velocidad) de la bomba, con el sistema de control adaptable, las características dinámicas están identificadas en todo momento, de manera que los parámetros del controlador pueden ajustarse para mantener un comportamiento óptimo. (De este modo, un sistema de control adaptable es un sistema no estacionario). Un sistema de control adaptable, además de ajustarse a los cambios ambientales, también lo hace ante errores moderados del proyecto de ingeniería o incertidumbres, y compensa la eventual falla de componentes menores del sistema, aumentando por tanto, la confiabilidad de todo el sistema.

Ejemplo real de la dosificación de agua mayoritaria: 168,4 litros en 25 segundos.





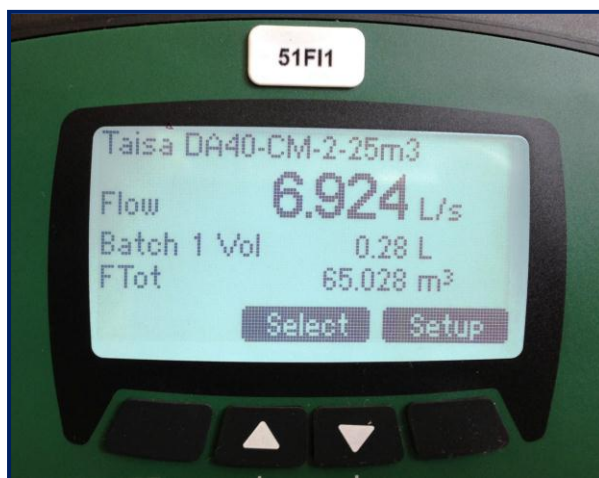
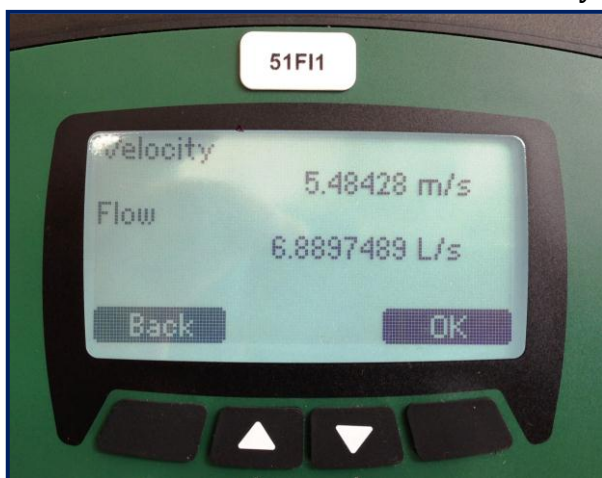
DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

Las operaciones de proceso conforman las etapas de la dosificación de agua, que en el caso del proceso de agua mayoritaria la velocidad fijada juega una de las etapas más importantes.

Velocidad y aspersión del agua en la mezcla:

- *Relación del flujo de agua /eficacia de mezclado. (¿Mezcladora Planetaria, Turbo, Doble eje?)*
- *Menor tiempo de mezcla, ahorro energético (Kw) y menor desgaste (palas, fondos, etc.)*
- *La mejora del mezclado, influencia la hidratación mejorando la homogeneidad.*

Monitorización de la velocidad y caudal:



Si bien el agua es el componente de más bajo coste para la elaboración del hormigón es un elemento tan importante como el cemento.

La variación de su contenido en una mezcla, nos modifica su resistencia, trabajabilidad, retracción, porosidad, etc. de ahí insistir en su preciso control.

6- Automatización avanzada para el hormigón:

La Real Academia de las Ciencias Físicas y Exactas define la **automática** como el conjunto de métodos y procedimientos para la sustitución del operario en tareas físicas y mentales previamente programadas. De esta definición original se desprende la definición de la **automatización** como la aplicación de la **automática** al control de procesos industriales.

Por proceso, se entiende aquella parte del sistema en que, a partir de la entrada de material, energía e información, se genera una transformación sujeta a perturbaciones del entorno, que da lugar a la salida de material en forma de producto. Los procesos industriales se conocen como procesos **continuos**, procesos **discretos** y procesos **batch**. Los procesos continuos se caracterizan por la salida del proceso en forma de flujo continuo de material, como por ejemplo la purificación de agua o la generación de electricidad. Los procesos discretos contemplan la salida del proceso en forma de unidades o número finito de piezas, siendo el ejemplo más relevante la fabricación de automóviles. Finalmente nuestro caso, los **procesos batch** son aquellos en los que la salida del proceso se lleva a cabo en forma de cantidades o lotes de material, como por ejemplo la fabricación de hormigón.

La mayoría de fabricantes, distribuyen el hormigón por grandes naves de fabricación que finalmente es el operario el encargado de realizar tareas de supervisión, control y

CLIENTE: -

FECHA: -

Página 7 de 8



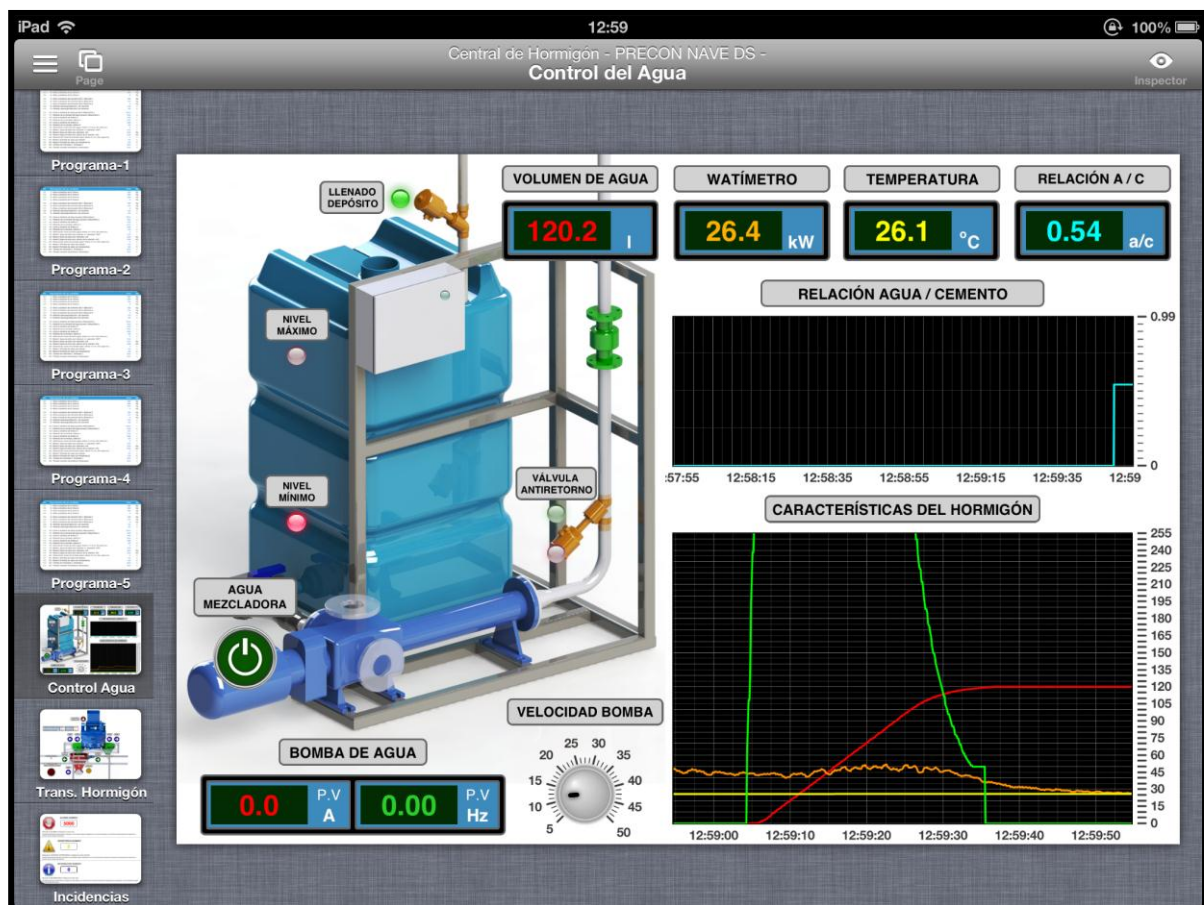
[tecnomix]

DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25

petición de hormigón: **programa, cantidad, destino**, para facilitar su tarea el control remoto.

Las Tablet PC's (en nuestro caso **iPad**) son equipos portátiles conectados al equipo principal mediante un sistema Wireless, y que permite que el operario, moviéndose libremente en planta, pueda acceder a la información, adquirirla, tratarla y compartirla o enviarla a la aplicación gráfica que se encuentra en la sala de control principal (Pupitre T2000CA).

Monitorización del proceso del agua, iPad equipado con protecciones IP68:



Gracias por su interés, y permítanos despedirnos con una cita.

Que sea sencillo: lo más sencillo posible, pero no más. ALBERT EINSTEIN

CLIENTE: -

-

FECHA: -

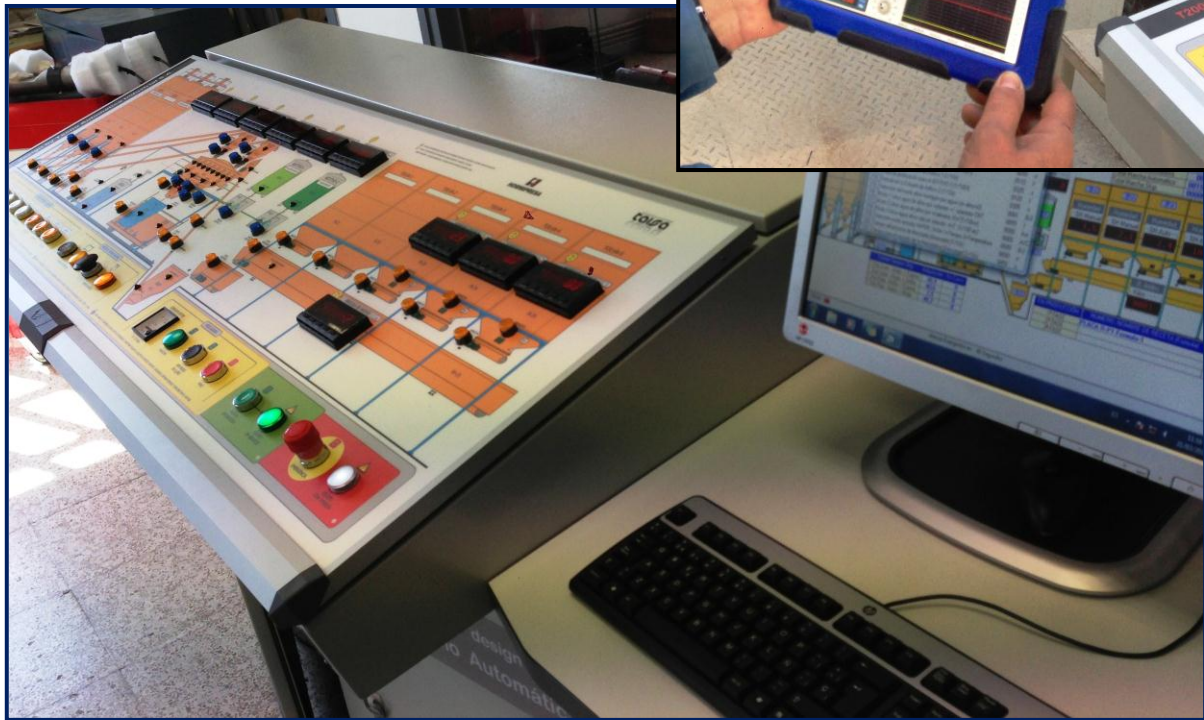
-

Página 8 de 8



[tecnomix]

DOSIFICADOR DE AGUA DA40-2:25



Tecno A
Teléfono:

)
es