

**CON EL APOYO FINANCIERO DE LA REGION DE LANGUEDOC
ROSILLON A TITULO DEL PROGRAMA
INNOVACION TRANSFERENCIA MISSION EMPRESA
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

TITULO:

**Desinfección y descontaminación de aguas calientes sanitarias
Control del riesgo de Legionella**

EMPRESA BENEFICIARIA

E.T.E.
Zone Artisanale 66-250 SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE
Jefe de Proyecto: Señores Morales y Ginestet

LABORATORIO

Laboratoires Hydrosociences Maison des Sciences de l'Eau
300, Av. E. Jeanbarau – 34095 MONTPELLIER Cedex 5
Jefe de Proyecto: Ing. C. Bernard

SEGUIMIENTO:

VERSEAU
859, rue J.-F. Breton -34090 MONTPELLIER
Seguimiento del proyecto: J.-M. Clerc

SITUACIÓN

Informe de ensayo de análisis en laboratorio autorizado
Abril 2002

INDICE

I.-ENSAYO CON AGUA CALIENTE SANITARIA CONTAMINADA ARTIFICIALMENTE

I-1 Descripción del dispositivo experimental y las condiciones
operatorias.....p.3

I-2 Ensayo con agua caliente de red: resultados de análisis microbiológico
y fisicoquímico p.4

II.-INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

II-1 Efecto sobre las floras bacterianasp.5

II-2 Producción de Oxidantesp.6

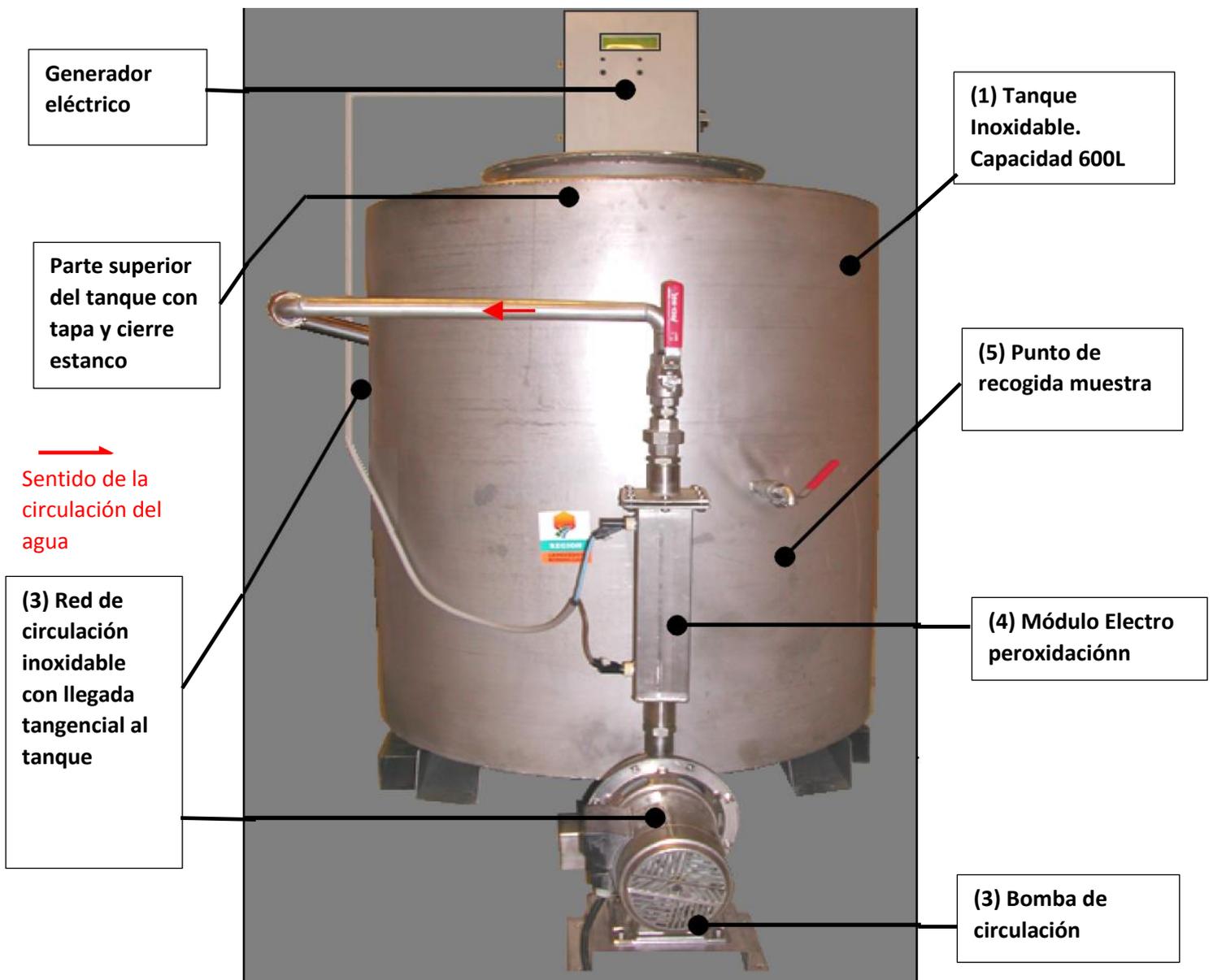
I- ENSAYO CON AGUA CALIENTE DE RED CONTAMINADA ARTIFICIALMENTE

El agua potable utilizada en los ensayos proviene de la red de distribución de Montpellier. Se calienta mediante una resistencia eléctrica a 37°. La presencia de Legionella se debe a contaminación artificial con una cepa pura y a una homogenización del agua mediante una bomba.

I -1 Descripción del dispositivo experimental y de las condiciones operatorias

El dispositivo experimental (ver esquema abajo) se compone de:

- (1) Un tanque de acero inoxidable alimenticio con capacidad para 600 litros
- (2) Un sistema de circulación de agua provisto de válvulas
- (3) Una bomba
- (4) Un módulo de electro peroxidación en acero inoxidable conectado a un variador de tensión e intensidad
- (5) Punto de recogida de muestras



Funcionamiento del dispositivo:

El agua, extraída del tanque mediante la bomba, pasa a través del módulo de electro peroxidación donde es sometida a un tratamiento electroquímico, y luego vuelve a caer en el tanque. El dispositivo actual funciona por lo tanto en circuito cerrado.

El módulo de electro peroxidación está alimentado por una corriente de intensidad fija de 10A. La tensión se ajusta a 16V +/- 1V

Tiempos de las recogidas de muestras:

El caudal de la bomba utilizada ha sido regulado a 1m³/hora aproximadamente.

El tanque contiene un volumen de agua de aproximadamente 500 litros, el tiempo necesario para renovar el volumen total a tratar es de aproximadamente 30 minutos.

La recogida de muestras se hace de la forma siguiente:

- t = 0 : estado inicial, tanque lleno de agua antes de arrancar el piloto
- t = 0,5h lo que corresponde al tiempo de renovación del volumen de agua a tratar (El agua circula una sola vez) la recogida se hace en el seno del tanque
- t = 4h : lo que corresponde a 8 renovaciones del volumen de agua a tratar (El agua ha circulado 8 veces). La recogida se efectúa a la salida del módulo de electro peroxidación, en el seno del tanque. La bomba está detenida. El agua se mantiene a temperatura ambiente, el tanque está cerrado con una tapa provista de un filtro para impedir transferencias de bacterias desde el exterior.
- t = 2,5 meses: La recogida de muestra se hace en el seno del tanque inoxidable.

I-2 Ensayo con agua caliente de red: resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos

El objetivo de los ensayos y análisis bacteriológicos es mostrar la eficacia del nuevo sistema de desinfección electroquímica respecto a la destrucción de las cepas bacterianas más frecuentes y peligrosas en aguas calientes y que son objeto de supervisión reglamentaria.

Los parámetros microbiológicos considerados para los ensayos son: (con entre paréntesis los métodos normalizados aplicados cuando existen):

- bacterias aerobias revivificables a 22°C durante 68h (NF EN ISO 6222 (NF =Normativa francesa, EN= Norma Europea...))
- bacterias aerobias revivificables a 36° durante 44h (NF EN ISO 6222)
- Legionella (NF T 90 431) (NF T: Industrias químicas)
- La temperatura del agua (NF T 90 100)

- Oxidantes totales expresados en cloro total

En aras de simplificar, los diferentes parámetros microbiológicos se nombrarán a continuación por sus códigos de laboratorio

- bacterias aerobias revivificables a 22°C durante 68h **GT22**
- bacterias aerobias revivificables a 36° durante 44h **GT37**
- Legionella: **LEGIO**
- Temperatura: **TEAU**
- Los oxidantes: **OXYTOT**

Los resultados obtenidos en el ensayo de tratamiento del 11/02/02 con agua proveniente de la red de distribución de la ciudad de Montpellier, son los siguientes.

	Conditions Module electro P.	T eau °C	GT22 /l	GT37 /l	LEGIO /l	OXYTOT mg/l
t = 0	10A, 16,3V	37	8000	8000	600	0,1
t = 0,5h	10A, 16,3V	37	0	0	<50	0,5
T = 4h	10A, 16,0V	37	0	0	<50	2,1

Dos meses y medio más tarde, se recoge una muestra de agua del tanque que se había conservado a temperatura ambiente cerrada con un filtro de ventilación. En la muestra se observa ausencia de oxidantes y de material nucleico de Legionella (búsqueda por PCR). Sin embargo, una flora bacteriana se ha desarrollado (>300 gérmenes /ml) compuesta esencialmente por el género Pseudomonas.

II INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

II-1 Efecto sobre las floras microbianas

En el agua de red potable ligeramente contaminada con flora mesófila y contaminada artificialmente con Legionella, se observa que las floras aerobias revivificables a 36° y 22° y la Legionella han sido eliminadas tras 30 minutos de funcionamiento.

Dos meses y medio después de haber suspendido el proceso de desinfección, se constata que algunas bacterias han vuelto a colonizar el tanque (Pseudomonas) pero que la Legionella ha sido erradicada. Efectivamente la ausencia de Legionella cultivable (según NF T 90 431) a partir de los 30 minutos de funcionamiento se confirma por la ausencia de ADN de Legionella al cabo de dos meses y medio de haber permanecido el agua estanca.

Los resultados obtenidos al finalizar el ensayo son por tanto conformes a la normativa en vigor sobre aguas calientes sanitarias.

II-2 Producción de Oxidantes

A lo largo de este ensayo con agua caliente procedente de la red de distribución la cantidad de oxidantes totales ha pasado de 0,1 mg/l (cloro residual) a 2,1 mg/l en equivalente cloro al cabo de 4 horas.

Tras dos meses y medio de suspensión del tratamiento no quedan restos de los oxidantes que se generaron en el ensayo del 11 de febrero. Este tratamiento no es por tanto totalmente permanente. En efecto en un experimento anterior, se observan oxidantes residuales hasta 6 semanas después.