

**XII CONGRESO
ARGENTINO
DE ESTERILIZACIÓN
Y DESINFECCIÓN
HOSPITALARIA
*BUENOS AIRES 2025***

VEOLIA WATER TECHNOLOGIES LATAM

Melisa Rota

*Ejecutiva de ventas
ELGA LabWater*

+54 011 4084 9978

melisa.rota@veolia.com

María Laura Naldjian

*Ejecutiva de ventas
ELGA LabWater*

+54 011 6366 9489

laura.naldjian@veolia.com

AGENDA

01

Introducción

02

Problemas comunes y
sus soluciones

03

Calidad de agua
requerida

04

Ejemplos
prácticos

05

Resumen y
conclusión

01

Introducción



Equipos hospitalarios

En un entorno hospitalario, la esterilización de equipos y materiales es crucial para prevenir infecciones.

Los equipos principales para la esterilización en hospitales incluyen autoclaves, lavadoras, secadoras y gabinetes de esterilización, además de sistemas de refrigeración para aguas residuales de esterilización.

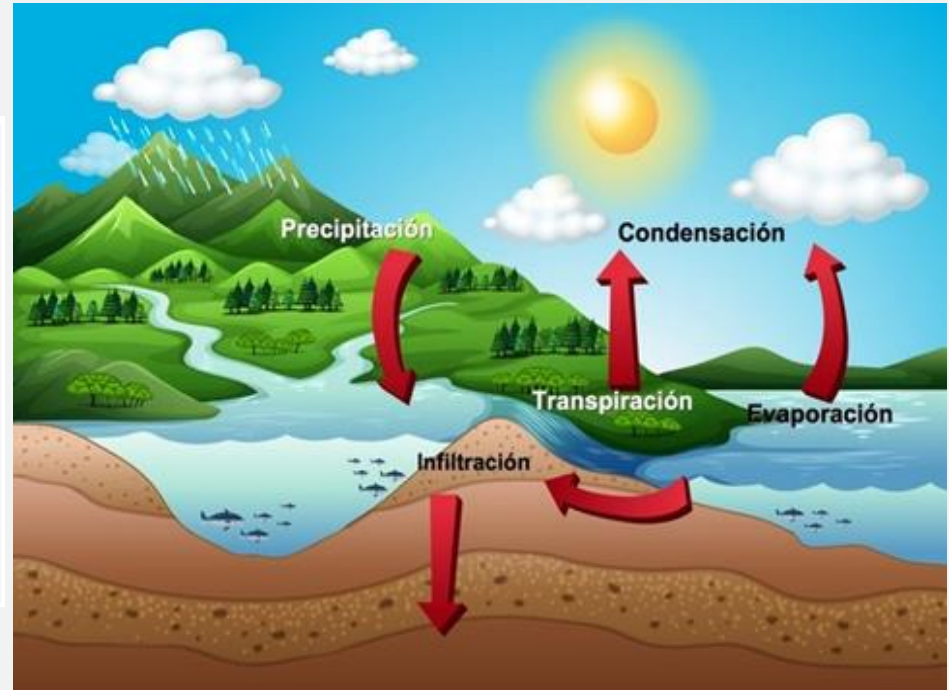
Los autoclaves, que utilizan vapor a alta presión, son el método más común para esterilizar instrumentos quirúrgicos, textiles y otros materiales termo-resistentes.



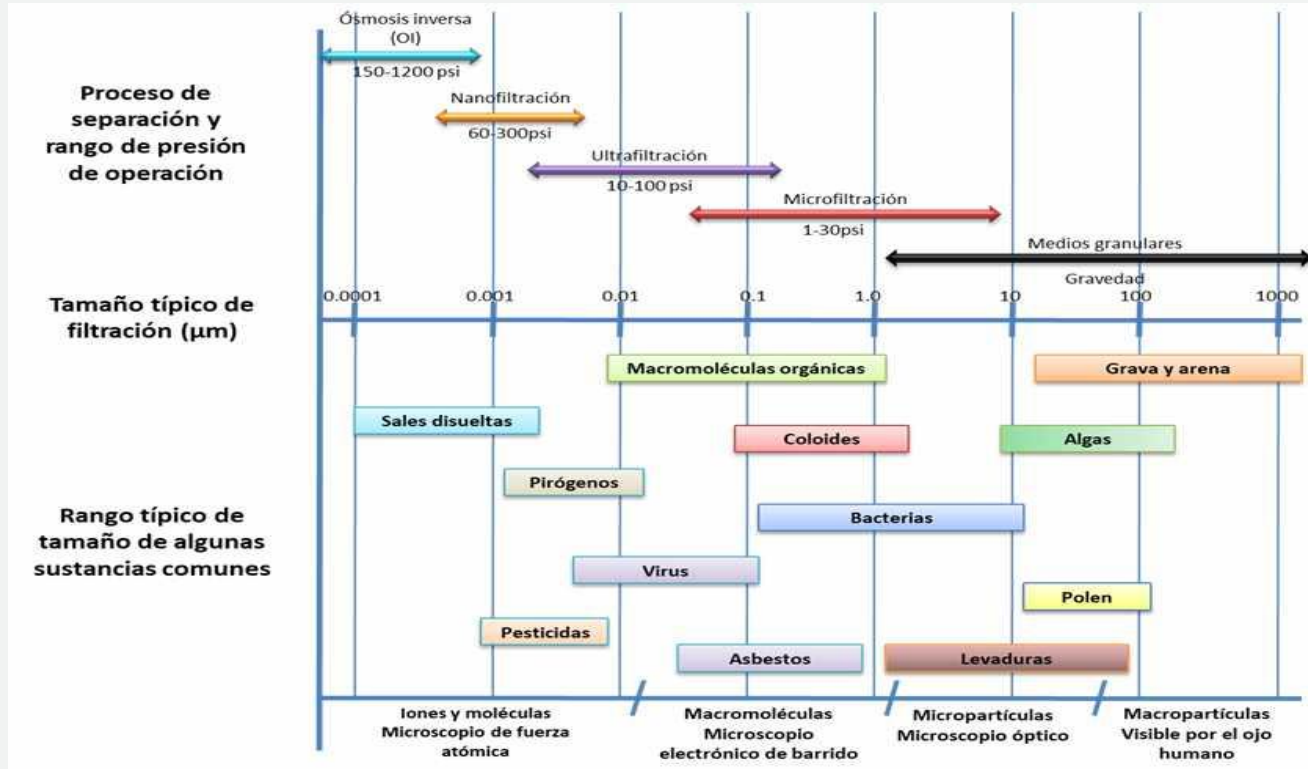
Impurezas en el agua

Iónicas Disueltas		No iónicas Insolubles	Gaseosas
Cationes	Aniones		
Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	Turbidez	CO ₂
Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	Color	H ₂ S
Na ⁺	OH ⁻	Materia Orgánica	NH ₃
K ⁺	SO ₄ ²⁻	SiO ₂ coloidal	CH ₄
NH ₄ ⁺	Cl ⁻	Microorganismos	O ₂
Fe ²⁺	NO ₃ ⁻	Bacterias	Cl ₂
Mn ²⁺	PO ₄ ³⁻		
	SiO ₄		
	Materia Orgánica		
	Color		

El agua no es sólo H₂O, en el agua también encontramos sales disueltas, pirógenos, coloides, bacterias, partículas, etc.



La importancia del agua



02

Problemas comunes y soluciones



Efectos de la cal y minerales: incrustación

La incrustación por minerales y cal, también conocida como sarro, es la acumulación de depósitos sólidos de minerales, principalmente calcio y magnesio, en superficies de equipos y tuberías que entran en contacto con agua. Estos depósitos se forman cuando el agua dura, que contiene altas concentraciones de estos minerales, se calienta o fluye a través de sistemas de tuberías

Inconvenientes:

Las incrustaciones afectan a los calefactores eléctricos y sensores de nivel en los generadores de vapor, reduciendo de manera significativa su vida útil y aumentando la tasa de falla de los mismos.

Distribución ineficiente del calor:

Las incrustaciones en la cámara de los esterilizadores pueden crear barreras térmicas que impiden que el calor se distribuya uniformemente en la cámara del autoclave, lo que puede causar zonas frías y una esterilización deficiente.



Efectos de la cal y minerales: incrustación

Daño a los componentes del equipo:

La acumulación de incrustaciones puede corroer o dañar los componentes del autoclave, como el calentador, las bombas, as tuberías y las válvulas, lo que puede requerir reparaciones costosas o reemplazos.

Disminución de la vida útil del equipo:

Las incrustaciones pueden acelerar el desgaste y el deterioro de los equipos de esterilización, lo que puede reducir su vida útil y aumentar la necesidad de reemplazos prematuros.

Fallos en la esterilización:

Si el proceso de esterilización no se lleva a cabo correctamente debido a las incrustaciones, puede haber un riesgo de contaminación microbiana y una mayor probabilidad de infecciones hospitalarias.



Foto: Depósitos formados en el interior de una caldera

Incrustación: solución

Soluciones:

Uso de agua purificada, destilada o desionizada: La utilización de agua purificada puede ayudar a minimizar la formación de incrustaciones.

Limpieza regular: Limpiar periódicamente la cámara del autoclave y el depósito de agua con productos descalcificantes puede ayudar a prevenir la acumulación de incrustaciones.

Mantenimiento preventivo: Programar inspecciones y mantenimientos regulares del equipo puede ayudar a detectar y solucionar problemas de incrustaciones antes de que se conviertan en problemas mayores.



Incrustación: solución

Uso de productos descalcificantes: Utilizar productos descalcificantes específicos para autoclaves puede ayudar a eliminar las incrustaciones existentes y a prevenir su formación futura.

Supervisar el proceso de esterilización: Realizar pruebas de esterilización y verificar los parámetros de temperatura y presión puede ayudar a garantizar que el proceso de esterilización sea efectivo y que no haya problemas con las incrustaciones.



Agua de mala calidad: corrosión

La corrosión de elementos en el área hospitalaria se refiere al deterioro o daño de los instrumentos debido a reacciones químicas o electroquímicas con su entorno.

La corrosión puede dañar los equipos de esterilización, especialmente autoclaves, si no se realiza un mantenimiento adecuado y se siguen protocolos específicos.



Agua de mala calidad: corrosión

El **agua**, especialmente la **clorada**, puede erosionar el acero inoxidable, causando agrietamiento y corrosión. También, detergentes ácidos o cáusticos pueden **degradar los dispositivos quirúrgicos**, causando corrosión y defectos.

Para evitar estos problemas, es crucial utilizar el **agua** con una calidad adecuada, **detergentes** de pH neutro y **mantener el equipo** en buenas condiciones.



Foto: Corrosión en tuberías de acero de autoclaves a vapor.

Fuente: <https://www.linkedin.com/pulse/deben-ser-las-tuber%C3%ADas-de-los-autoclaves-vapor-en-garzon-bedoya/>

Consecuencias:

- **Fallas en la esterilización:** La corrosión puede comprometer la integridad de la cámara del autoclave, lo que podría afectar la eficacia del proceso de esterilización.
- **Daños en los componentes:** La corrosión puede afectar la vida útil de los componentes del equipo, aumentando la probabilidad de fallas y reparaciones costosas.
- **Seguridad de los usuarios:** Si un equipo de esterilización corroído falla durante el proceso, podría poner en riesgo la seguridad de los pacientes y el personal médico



- **Mantenimiento preventivo:** Realizar inspecciones periódicas y rutinas de mantenimiento para detectar y solucionar problemas de corrosión a tiempo.
- **Uso de agua de calidad:** Utilizar agua destilada o desmineralizada en lugar de agua clorada para minimizar la corrosión.
- **Uso de detergentes adecuados:** Utilizar detergentes de pH neutro y validados para evitar la corrosión y preservar la vida útil de los dispositivos.
- **Lubricación de instrumentos:** Aplicar lubricantes adecuados para proteger los instrumentos quirúrgicos de la corrosión durante el proceso de esterilización.
- **Almacenamiento adecuado:** Almacenar el material esterilizado en un lugar seco y limpio, lejos de la humedad y la exposición a productos químicos corrosivos.

Manchas en el instrumental

Las manchas en el instrumental quirúrgico durante la esterilización pueden causar daños a los instrumentos y comprometer la efectividad del proceso. Esto se debe a que las manchas pueden dificultar la penetración del agente esterilizante, creando zonas donde los microorganismos aún sobreviven, o pueden causar corrosión en los instrumentos, dañándolos



Fotos: Son unas manchas blanquecinas que pueden aparecer por altas concentraciones de sales en el agua del lavado o esterilización, visibles tras un secado incorrecto o luego de condensaciones. Ponen de manifiesto cambios en la calidad del agua, defectos en el secado tras el lavado o agrupaciones incorrectas de instrumental en los sets que se esterilizan.

Fuente: <https://elautoclave.wordpress.com/2024/04/02/residuos-manchas-y-deterioros-del-instrumental-quirurgico/>

Manchas en el instrumental

Causas:

Residuos de limpieza: Los detergentes o desinfectantes inadecuados o no retirados completamente pueden dejar residuos que se secan y manchan los instrumentos.

Agua con alto contenido mineral: El agua dura o con altas concentraciones de minerales puede dejar manchas al secarse en los instrumentos, especialmente si no se secan adecuadamente.

Oxidación: El contacto con el aire o la exposición prolongada a soluciones oxidantes puede causar oxidación, especialmente en instrumentos de acero al carbono o acero inoxidable.

Soluciones químicas: El uso incorrecto o excesivo de soluciones desinfectantes puede dejar manchas o afectar el acabado de los instrumentos.



Manchas en el instrumental: solución

Limpieza adecuada: Utilizar detergentes y desinfectantes adecuados para el tipo de instrumental y seguir las instrucciones del fabricante.

Enjuague y secado: Enjuagar los instrumentos con agua destilada o purificada y secarlos completamente antes de la esterilización.

Almacenamiento: Almacenar los instrumentos en un lugar seco y alejado de la humedad para evitar la corrosión.

Control de calidad: Realizar pruebas periódicas de los equipos de esterilización para detectar posibles problemas, como fugas o corrosión.

Uso de calidad de agua óptima en el equipo.



















03

Calidad del agua requerida



ELGA cumple con los estándares internacionales oficiales

 <p>US Pharmacopoeia Purified Water Specification (USP 32, 1.1.2009.)</p>			
 <p>European Pharmacopoeia Purified Water Specification (EP 6th Ed, 09)</p>		 <p>ASTM Type IC Reagent Water Specification (ASTM D1193 - 06)</p>	
 <p>BS3978/ISO 3696 Specification for "Water for laboratory use", Grade 1</p>		 <p>FDA requirement: Installation Qualified (IQ) & Operationally Qualified (OQ) by trained engineer.</p>	
 <p>CLSI CLRW Specification (CLSI C3-A4 (2006))</p>		 <p>Multiple standards are in operation. Performance Data Sheets on "Partner Net" link standards to systems</p>	

Agua para autoclaves y esterilizadores

Normativa de referencia:

- **EN 285:2015** – Esterilizadores de vapor a gran escala.
- **HTM 01-01** (Reino Unido) para dispositivos médicos reutilizables.

Parámetro	Valor Máximo
Conductividad	$\leq 5 \mu\text{S/cm}$ a 20 °C
Dureza total	$\leq 0.02 \text{ mmol/L}$ ($\approx 1.12 \text{ mg/L}$ de CaCO_3)
Sílice (SiO_2)	$\leq 1 \text{ mg/L}$
Cloruros (Cl^-)	$\leq 0.02 \text{ mg/L}$
Hierro	$\leq 0.1 \text{ mg/L}$
pH	5.5 – 7.5
TOC	$< 500 \text{ ppb}$ (en algunos casos se requiere $< 50 \text{ ppb}$)

American Society for Testing and Materials (ASTM)
D1193-99 Standard specification for Reagent Grade Water.

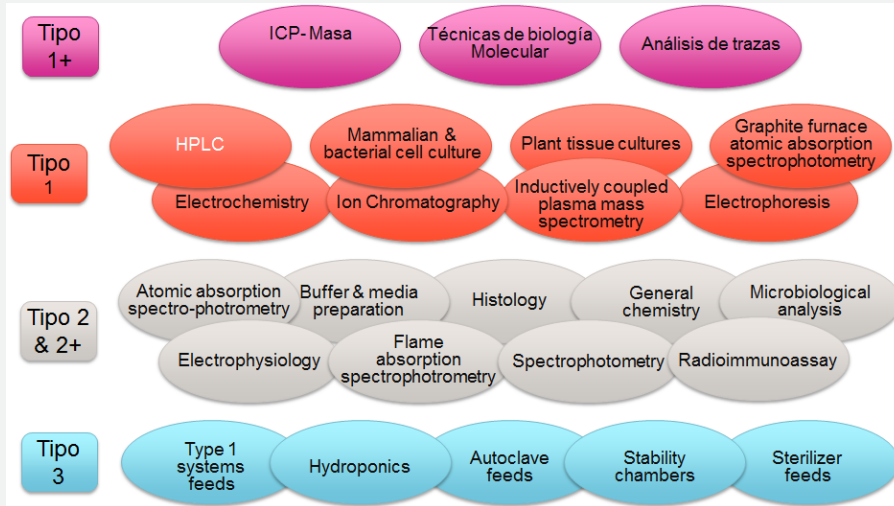
| Autoclaves hospitalarios: puede ser un agua tipo III o agua tipo II

| Lavadoras desinfectadoras:
Agua tipo III

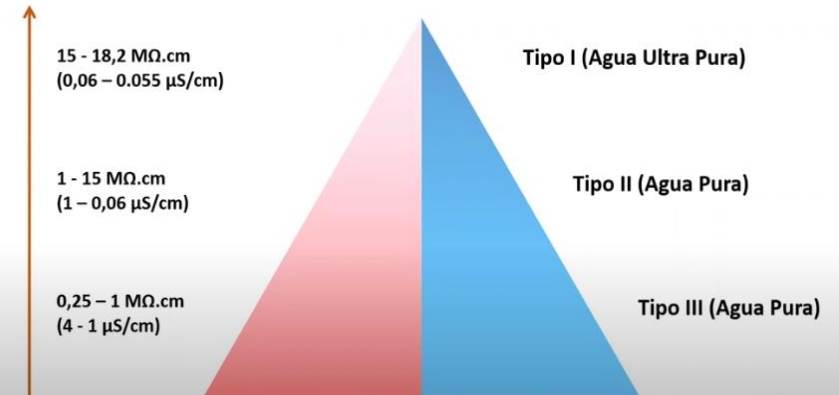
| Autoclaves para laboratorio o quirófano delicado:
Agua ultrapura tipo I o agua tipo II.

Parámetro	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Conductividad eléctrica a 25 °C $\mu\text{S}/\text{cm}$ max.	0.056	0.1	0.25
Resistividad eléctrica a 25 °C $\text{M}\Omega\text{-cm}$ min.	18.2	10	4
TOC $\mu\text{g}/\text{l}$ max.	50	50	200
Sodio $\mu\text{g}/\text{l}$ max.	1	5	10
Sílice (SiO_2) mg/l max.	3	3	500
Cloro $\mu\text{g}/\text{l}$ max.	1	5	10

Otras aplicaciones para los tipos de agua ASTM



CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA (ASTM D1193-91)



04

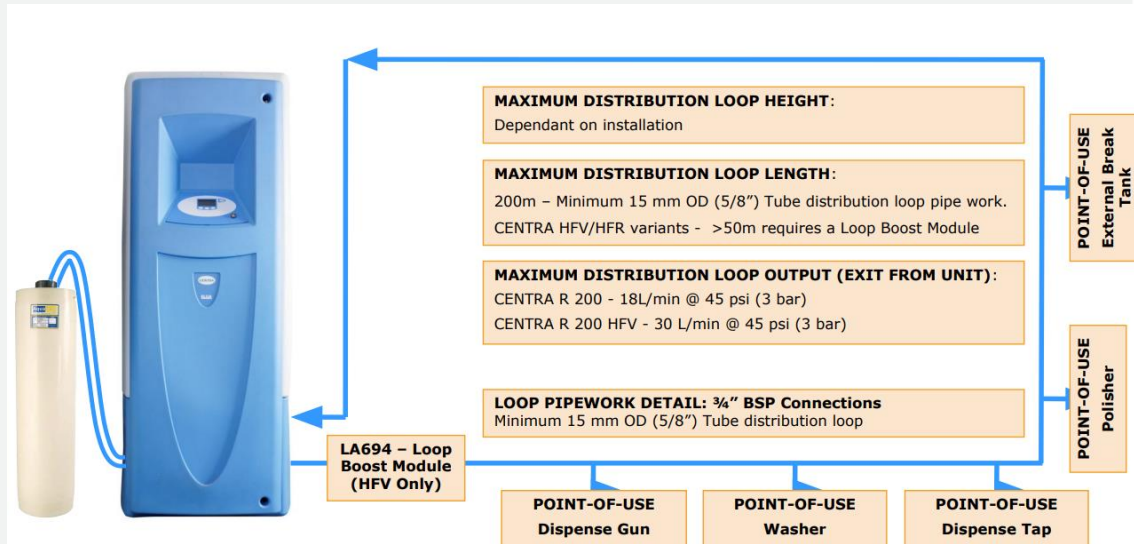
Ejemplos prácticos



Instalación

La instalación de equipos de purificación de agua es flexible, adaptable a cada necesidad y puede configurarse de diferentes maneras:

- 1) Se puede usar un equipo purificador por autoclave/lavadora si se desea independencia total.
- 2) Es totalmente viable y común usar un solo equipo (por ejemplo el Centra R200 de la foto) para alimentar múltiples equipos (2-3 autoclaves y/o lavadoras) mediante un sistema de distribución loop con múltiples salidas



Ejemplo: Hospital Metán

En el Hospital Metán de la Provincia de Salta se inauguró la central de esterilización en Marzo 2023.

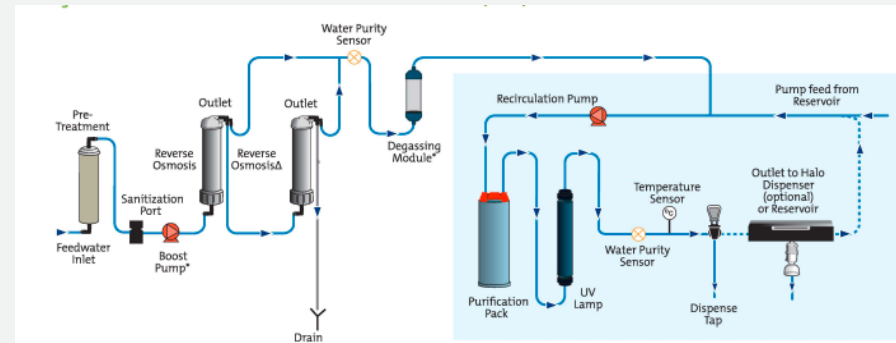
Entre varios equipos que compraron, uno de ellos fue un autoclave junto a un equipo Elga modelo Chorus 2 + (RO/DI/UV) con un reservorio de 30 litros.

El equipo Chorus 2+ produce agua tipo II, cuenta con procesos de purificación del agua:

- Filtro de microfiltración (partículas)
- Filtro de carbón activado (para adherir el cloro)
- Membranas de ósmosis inversa (retiene las sales como calcio y magnesio)
- Lámpara UV (control bacteriológico)
- Resinas de intercambio iónico (para retener los iones).



<https://www.salta.gob.ar/prensa/noticias/se-inauguro-la-central-de-esterilizacion-en-el-hospital-de-metan-88618>



Mantenimiento

Siguiendo con el ejemplo anterior, el equipo de la línea ELGA, modelo Chorus 2+ (RO/DI/UV), que se alimenta con agua de red y produce 20 l/h de agua tipo II, cuenta con los siguientes costos aproximados:

- Equipo: USD 6.000 - 8.000 + I.V.A.
- Mantenimiento y operación anual: USD 2.000 - 3.000 + I.V.A.

El mantenimiento es simple y se requiere:

- cambio de consumibles (ósmosis inversa, resinas, filtros, etc).
- mantenimientos mensuales de sanitización (lo puede hacer el usuario).
- una calibración anual de los sensores de temperatura y conductividad.



05

Cierre y resumen



EN RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Una calidad adecuada de agua en el proceso de esterilización es crucial para evitar problemas en los equipos y materiales

Entender que una buena calidad de agua ahorrará problemas, gastos y tiempo.

La Calidad del Agua se garantiza con un purificador adecuado

Optimizar y prevenir es fundamental.

Utilice un sistema de purificación confiable.

Mantener la pureza del **agua** evita fuentes de contaminación.



¿Preguntas?

¡Gracias por su atención!

Si tiene alguna pregunta después del evento, favor de contactarnos:

melisa.rota@veolia.com

+54 011 4084 9978

laura.naldjian@veolia.com

+54 011 6366 9489

