

## Experiencias en la evaluación y monitoreo de impactos asociados a desalinización de agua de mar



Dr. Rodrigo Orrego



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

# National Water Stress Rankings

## EXTREMELY HIGH BASELINE WATER STRESS

- |            |                 |                          |                  |
|------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| 1. Qatar   | 6. Libya        | 10. United Arab Emirates | 14. Pakistan     |
| 2. Israel  | 7. Kuwait       | 11. San Marino           | 15. Turkmenistan |
| 3. Lebanon | 8. Saudi Arabia | 12. Bahrain              | 16. Oman         |
| 4. Iran    | 9. Eritrea      | 13. India                | 17. Botswana     |
| 5. Jordan  |                 |                          |                  |

## HIGH BASELINE WATER STRESS

- |             |                 |                  |              |
|-------------|-----------------|------------------|--------------|
| 18. Chile   | 25. Uzbekistan  | 32. Turkey       | 39. Niger    |
| 19. Cyprus  | 26. Greece      | 33. Albania      | 40. Nepal    |
| 20. Yemen   | 27. Afghanistan | 34. Armenia      | 41. Portugal |
| 21. Andorra | 28. Spain       | 35. Burkina Faso | 42. Iraq     |
| 22. Morocco | 29. Algeria     | 36. Djibouti     | 43. Egypt    |
| 23. Belgium | 30. Tunisia     | 37. Namibia      | 44. Italy    |
| 24. Mexico  | 31. Syria       | 38. Kyrgyzstan   |              |

## MEDIUM-HIGH BASELINE WATER STRESS



Antofagasta, 1917.



Maino & Recabarren (2011). Historia del agua en el desierto mas arido del mundo. Matte editores.

Antofagasta, 1910.



Antofagasta, 1954.





# 6 niños más intoxicados por el agua con arsénico

Dr. ANTONIO RENDIC I.

Latorre esquina Maipú

Fono 21788

ANTOFAGASTA

Rp.

Una familia completa se suma ahora a los casos conocidos de enfermedades ocasionadas por el alto contenido de arsénico del agua potable.

Sesla niños, uno de ellos que necesita urgente atención, sufren trastornos intestinales a causa de beber el agua contaminada. Son hijos del matrimonio formado por Juan Paredes y la señora Tegualda Ramírez Castro, que vive en Michimalonco 1767, Población Chango López.

El más grave es Luis, de 9 años, quien sufre de diarrea y vómitos frecuentes. Fue atendido por el doctor Antonio Rendic, quien diagnosticó: "Síntomas de arsenicismo crónico. Debe trasladarse a otra parte donde beba otra agua".

Su madre explicó que el menor tiene el vientre manchado e inflamado. "Ha estado hospitalizado dos veces y lo han atendido los doctores Gonzalo Gómez, Saavedra y la doctora Rojas.

"Tiene ficha en la ex Unidad Sanitaria, donde constan sus enfermedades. Me cansé de visitar médicos, además que no contamos con dinero. Mi esposo trabaja cargando camiones. Me decidí por llevarlo al doctor Rendic, ya que me dijeron que era el único que podía decirme la verdad. Señora, su niño está envenenado, me dijo".

Con su rostro demacrado, la señora Tegualda Ramírez continúa: "Fui a la Intendencia y de allí me mandaron donde el doctor Marinov, pero me cansé de tantos trajines, así es que fui a Radio Cooperativa. Las señoras de "Cabalgata Familiar" me van a conseguir un pasaje para llevar a mi niño a Santiago.

—¿Dónde llevará a su hijo?

"Bueno, pienso recurrir a los parlamentarios para que me lleven al Hospital Galvo Mackenna. De alguna forma ten-

Toconce, 1954.



Planta de abatimiento de arsénico, 1970.





Coloso, Antofagasta  
BHP Bilinton



Chimba, Antofagasta



Mejillones, Antofagasta  
Spence Cooper



Tocopilla

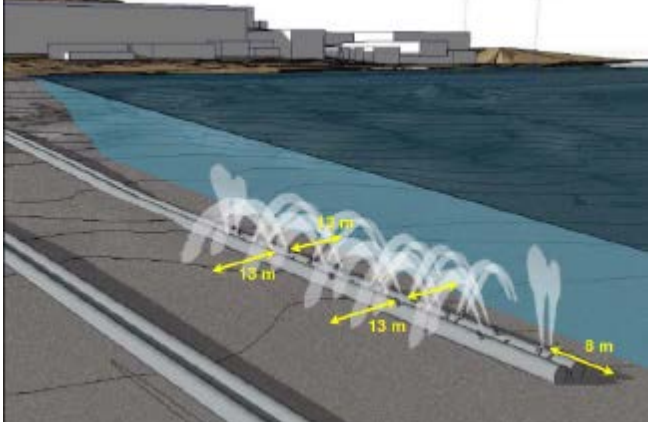
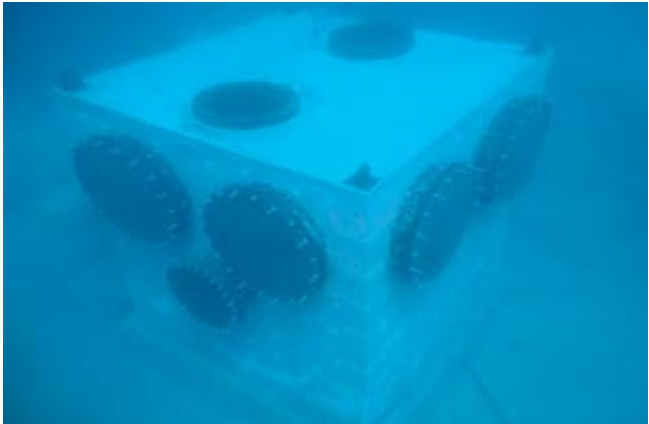
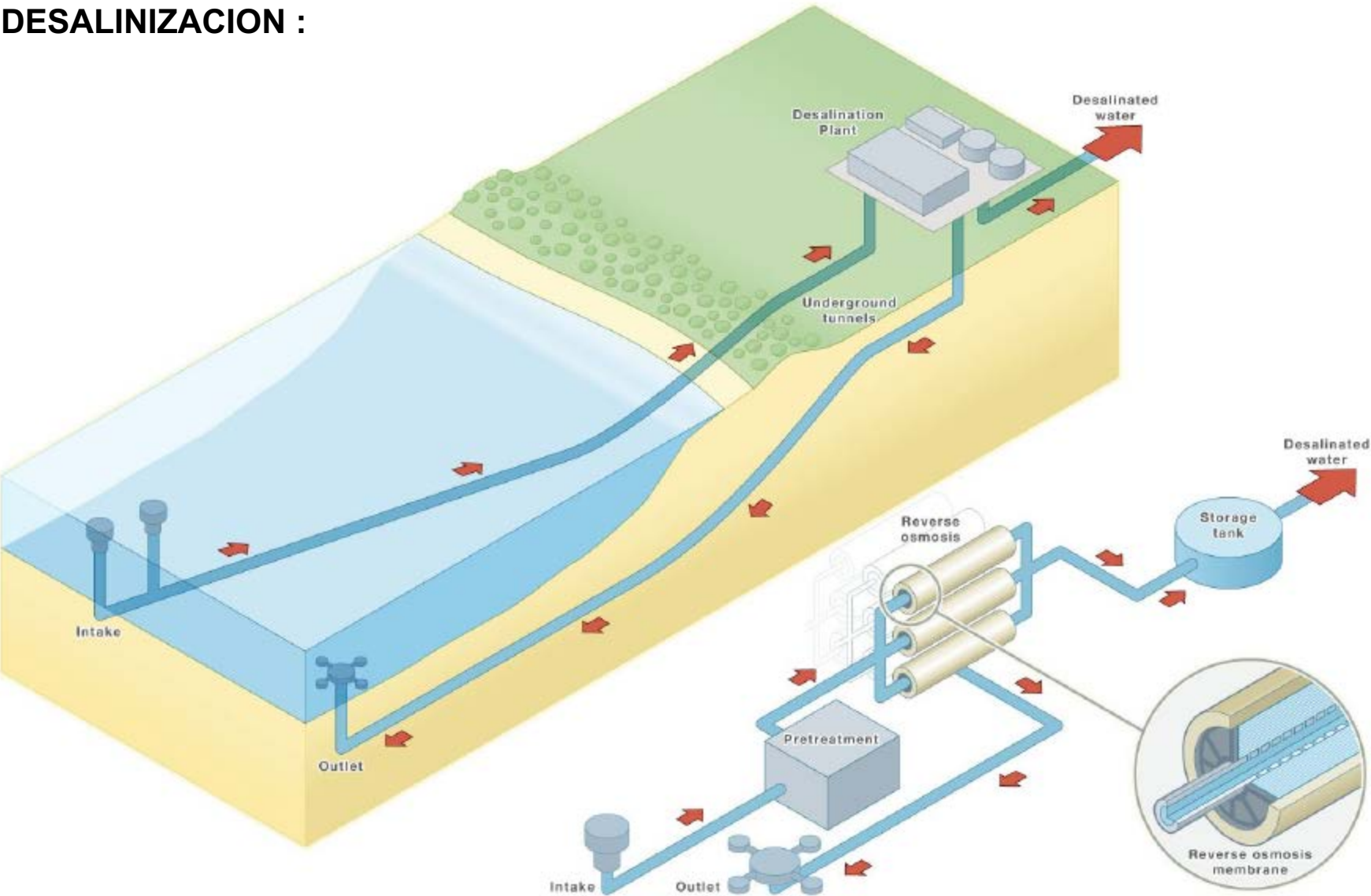




I	El Orsa	200	Yodo	Aprobado
II	Planta Desaladora Tocopilla	200	Agua Potable	En Calificación
II	Planta Desaladora RT Sulfuros	1.630	Cobre	En Calificación
II	Mantos de La Luna	8,7	Cobre	En Operación
II	Planta Desaladora Michilla	75	Cobre	En Operación
II	Planta Desaladora Esperanza	50	Cobre	En Operación
II	Agua Desaladora Antucoya	20	Cobre	En Operación
II	Agua de Mar Encuentro	20	Cobre	En Construcción
II	Planta Desaladora Hornitos	4,3	Agua Potable	En Operación
II	Algorta	-	Yodo	Aprobado
II	Planta Desaladora Moly-Cop	4,3	Acero	Aprobado
II	Sierra Gorda	63	Cobre	En Operación
II	Planta Desaladora La Chimba	680	Agua Potable	En Operación
II	Planta Desaladora Sur Antofagasta	1.000	Agua Potable	Aprobado
II	Planta Desaladora Taltal	5	Agua Potable	En Operación
II	Planta Coloso	525	Cobre	En Operación
II	Ampliación Planta Coloso	2.500	Cobre	En Construcción
II	Agua de Mar Lomas Bayas	-	Cobre	Factibilidad
II	Paposo	1,4	Agua Potable Rural	En Operación
II	Spence	800	Minería	En Calificación
II	Las Cenizas Taltal - Las Luces	9,3	Cobre	En Operación
II	Planta de Osmosis Inversa	4,6	Industrial	En Operación
III	Diego de Almagro	-	Cobre	Factibilidad
III	Abastecimiento de Agua Desalada Manto	120	Cobre	En Operación



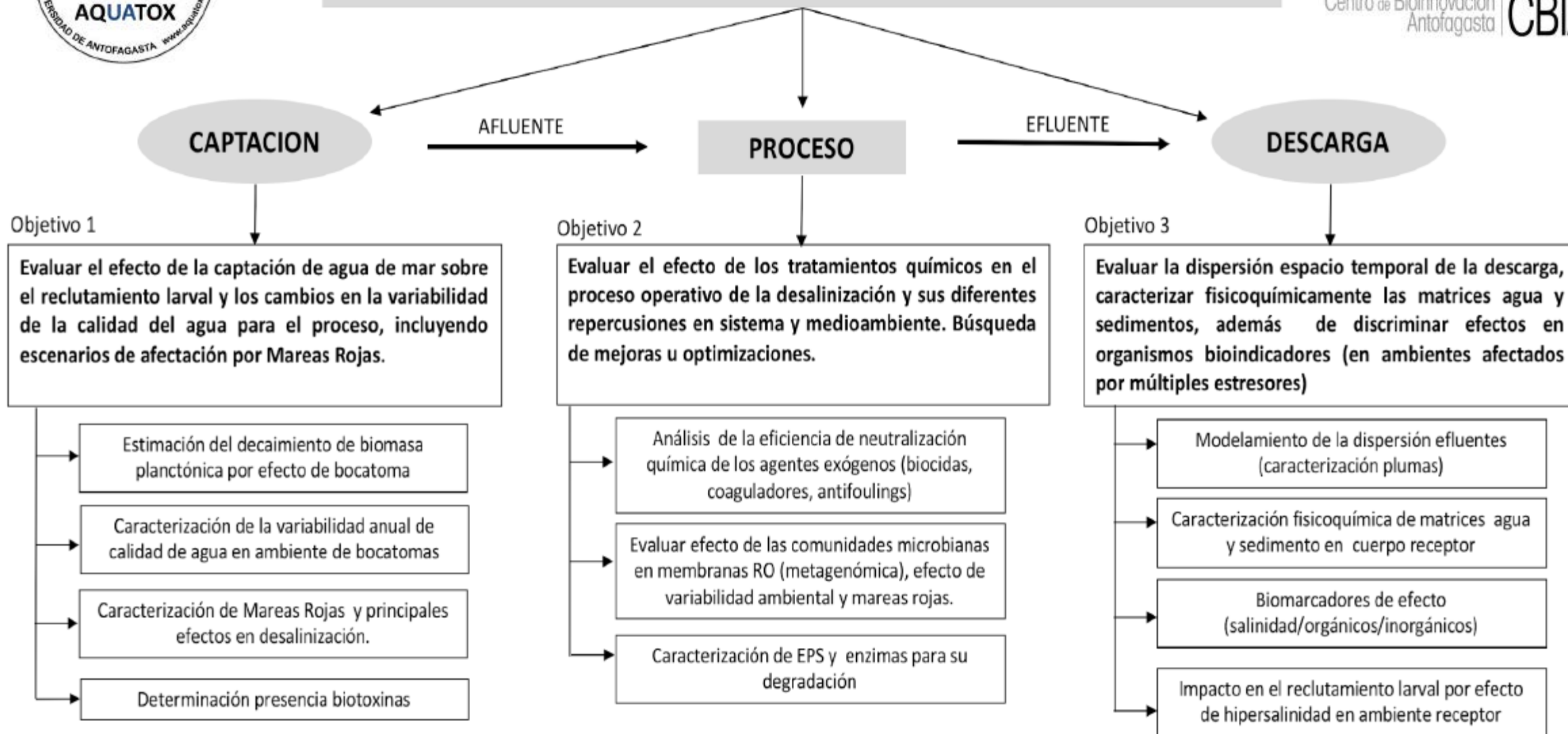
DESALINIZACION :



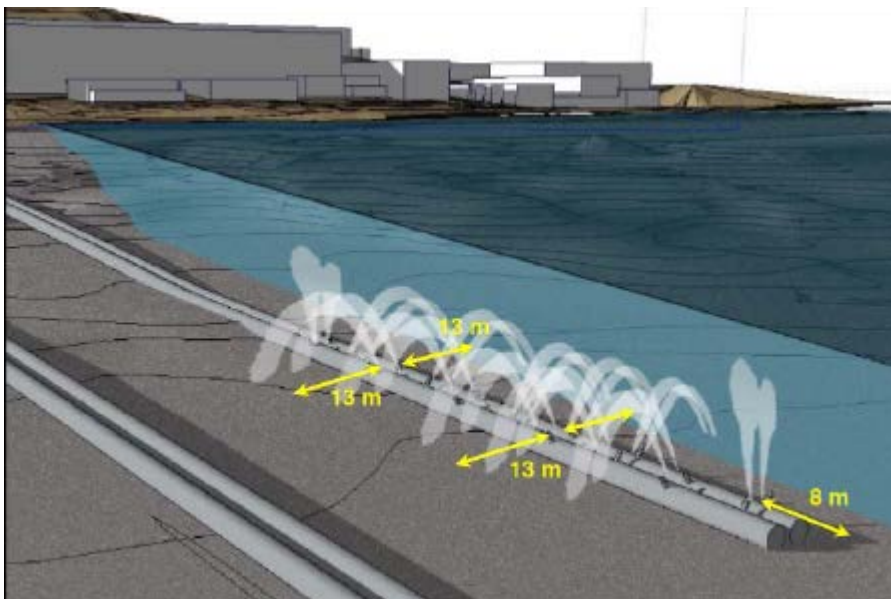




## MODELAMIENTO DE LOS IMPACTOS DE LA DESALINIZACIÓN EN AMBIENTES MARINOS COSTEROS, II REGIÓN.



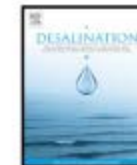




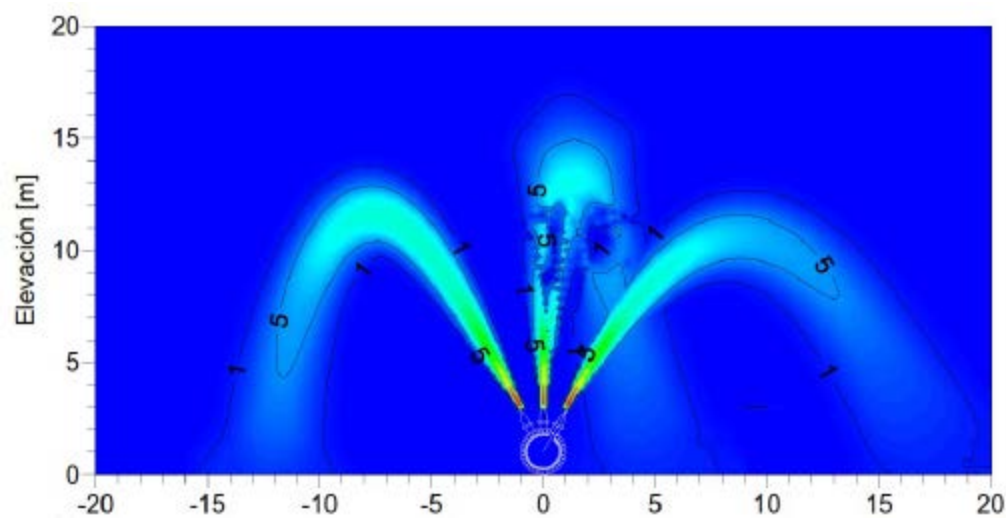
## Understanding the role of ecological indicator use in assessing the effects of desalination plants

Jin-Soo Chang

Molecular Biogeochemistry Laboratory, Biological & Genetic Resources Institute (BGRI), Jeonnam-dong, 505 Inno-Biz Park, 1646 Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon 305-811, Republic of Korea



- ✧ Desaparición de interacciones entre especies
- ✧ Inestabilidad reproductiva de especies sensibles
- ✧ Dominancia de una o algunas especies
- ✧ Cambios estructurales en la comunidad
- ✧ Bioacumulación de elementos producto del proceso
- ✧ Remoción del componente planctónico (efecto reclutas)

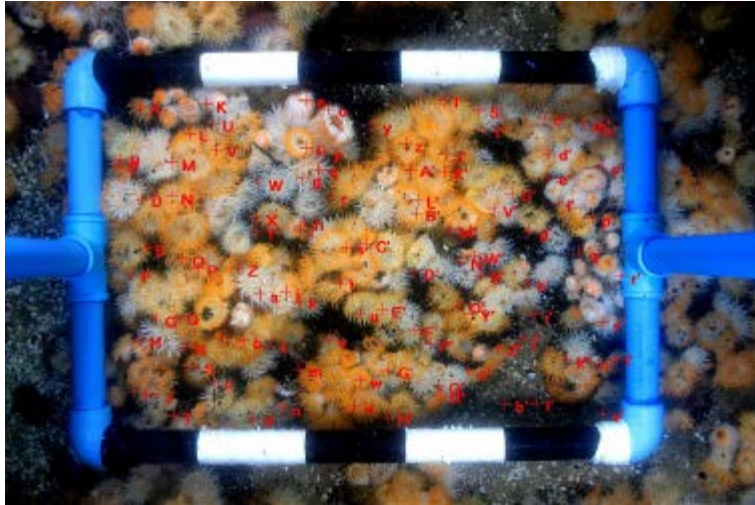
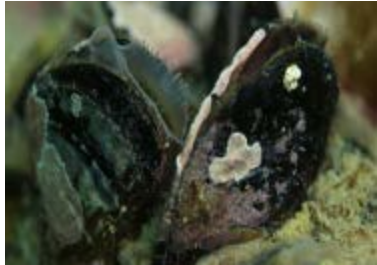


Roberts, D.A., Johnston, E.L. and Knott, N.A. (2010) Impacts of desalination plant discharges on the marine environment: A critical review of published studies. *Water Res*, **44**, 5117-5128.

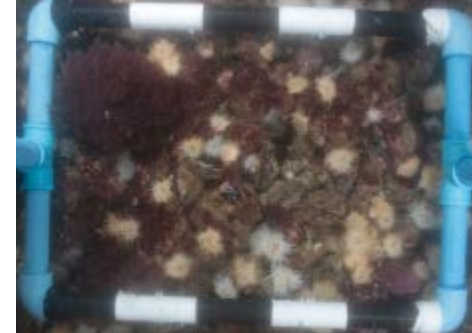
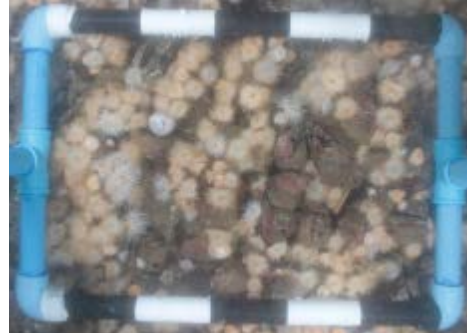
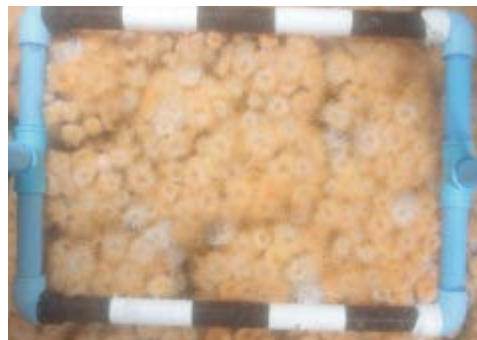
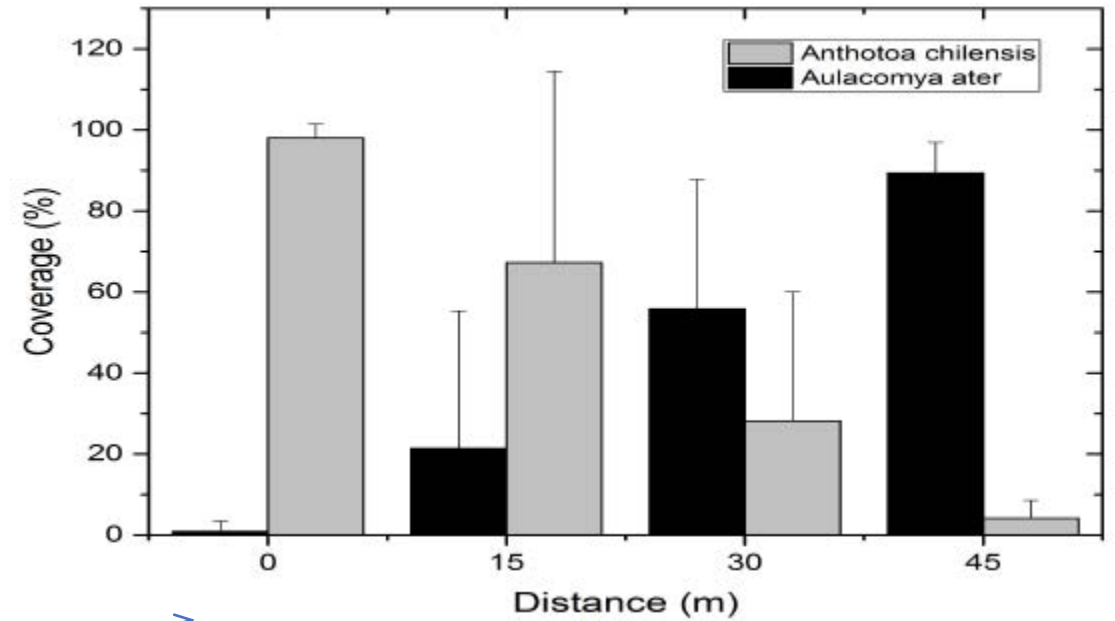




# Porcentajes de cobertura de *Aulacomya atra* v/s *Anthothoe chilensis* respecto de la distancia de la zona de descarga de salmuera en zona de bahía protegida



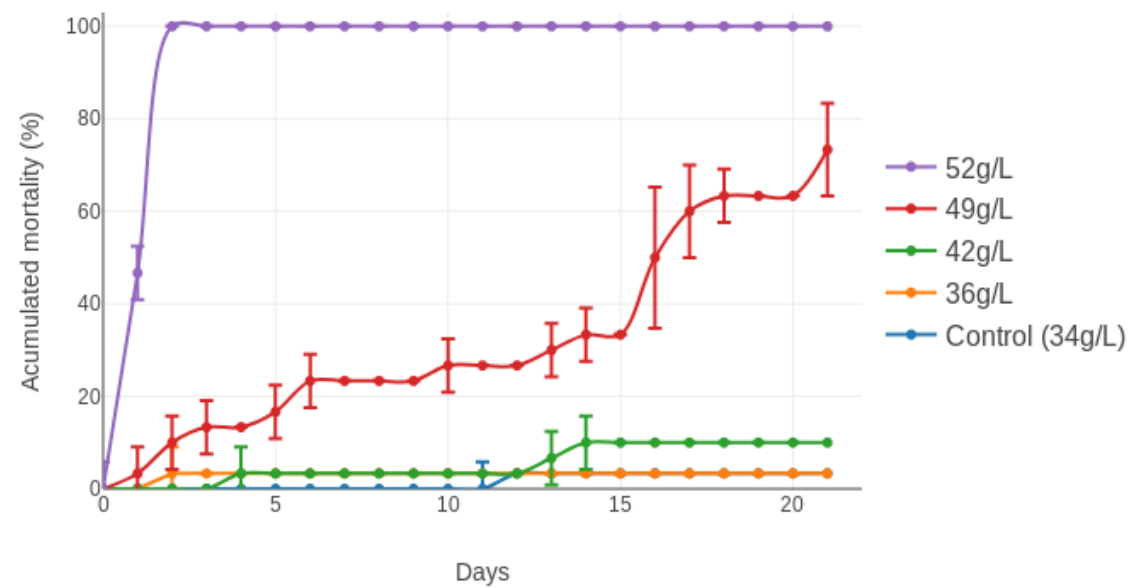
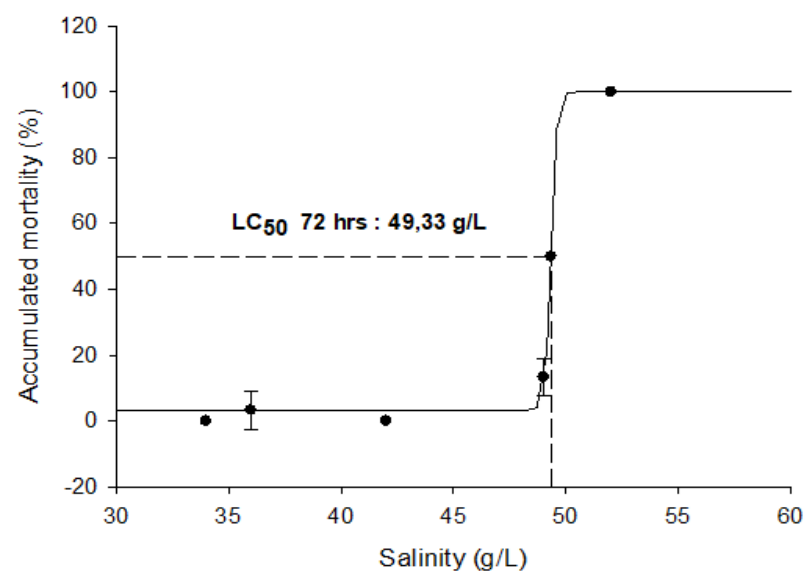
Software CPCe (Kohler & Gill, 2006)



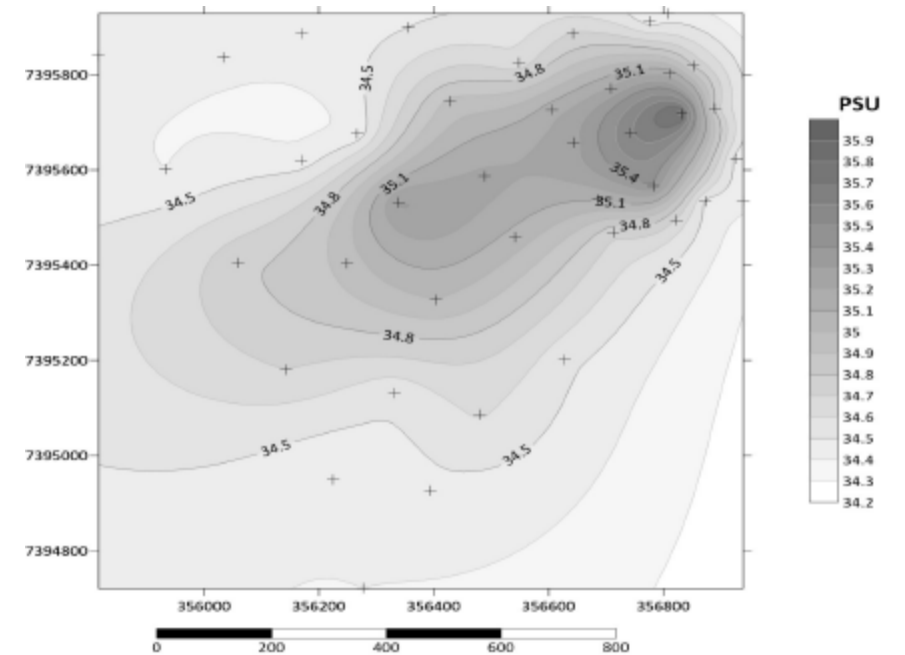
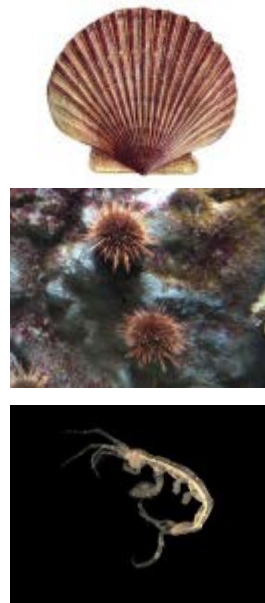
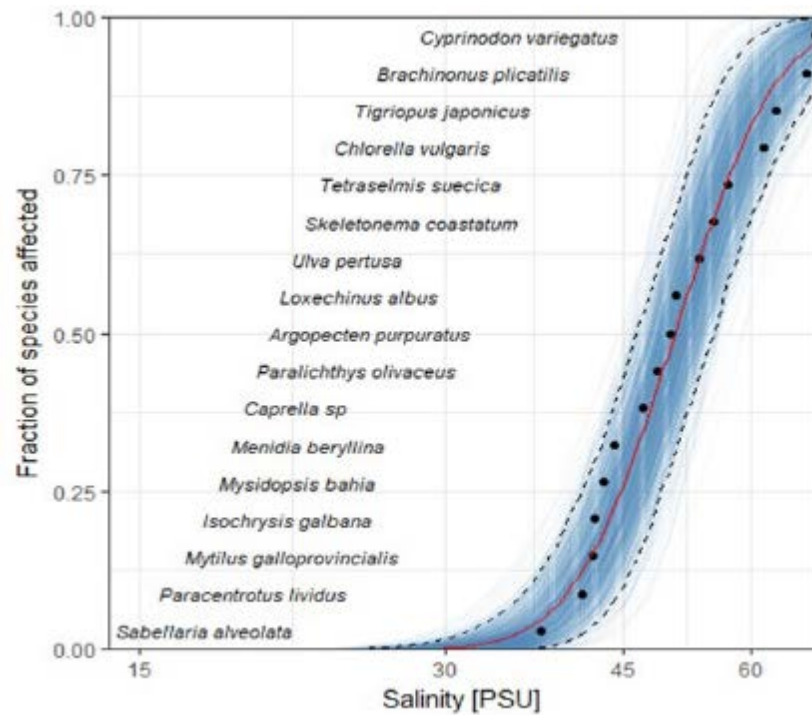




LC<sub>50</sub> 72 hr Bioassay







Specie Sencitivity Distribution (SSD)

SSD : 35.99 PSU (HC: 2,5)

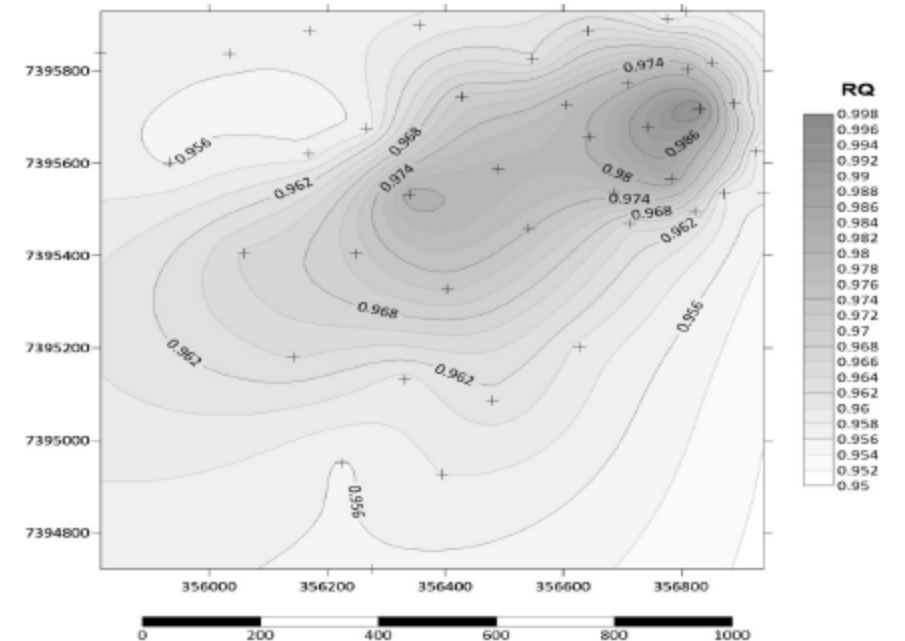
Risk Quotient (RQ)

Predicted No-Effect Concentration (PNEC)

RQ :  $\frac{PEC}{PNEC}$

PNEC ratio

$RQ \leq 0.1$	Insignificant environmental risk
$0.1 \leq RQ \leq 1$	Low environmental risk
$1 \leq RQ \leq 10$	Moderate environmental risk
$RQ \geq 10$	High environmental risk

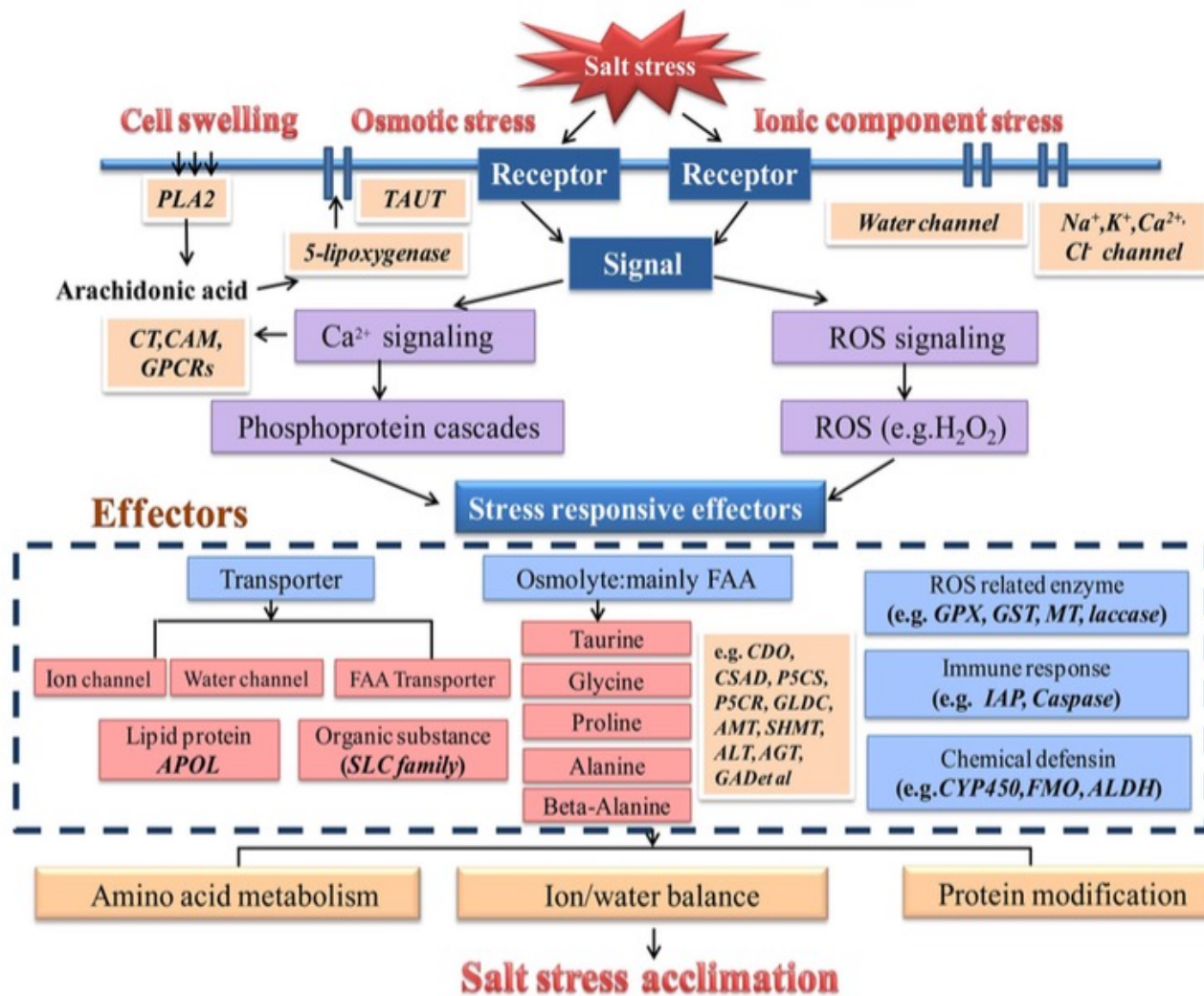
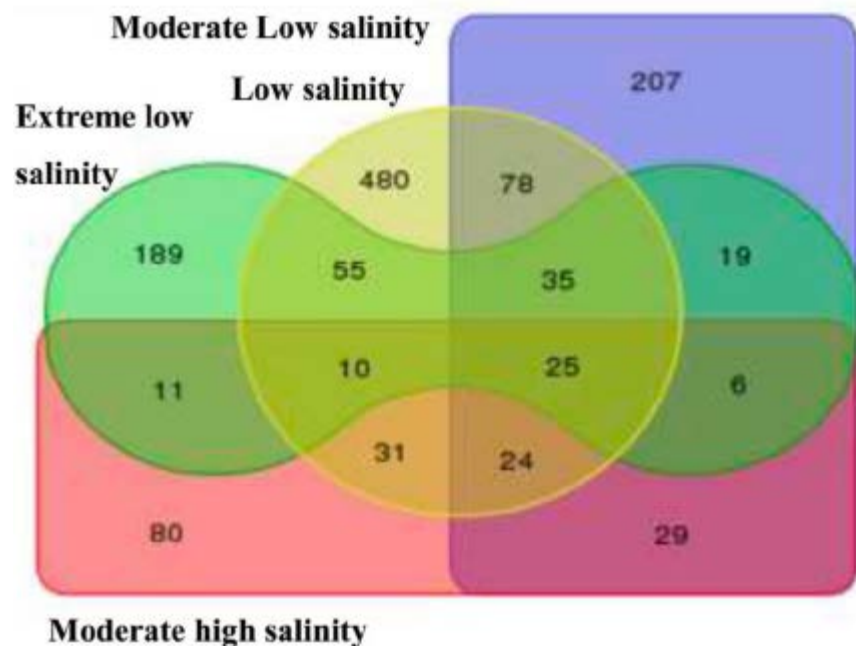


Ecological risk assessment of desalination brine plumes in Chilean coastal systems: a case study (Garcia-Bartolomei et al. *in prep*)

# Genome and Transcriptome Analyses Provide Insight into the Euryhaline Adaptation Mechanism of *Crassostrea gigas*

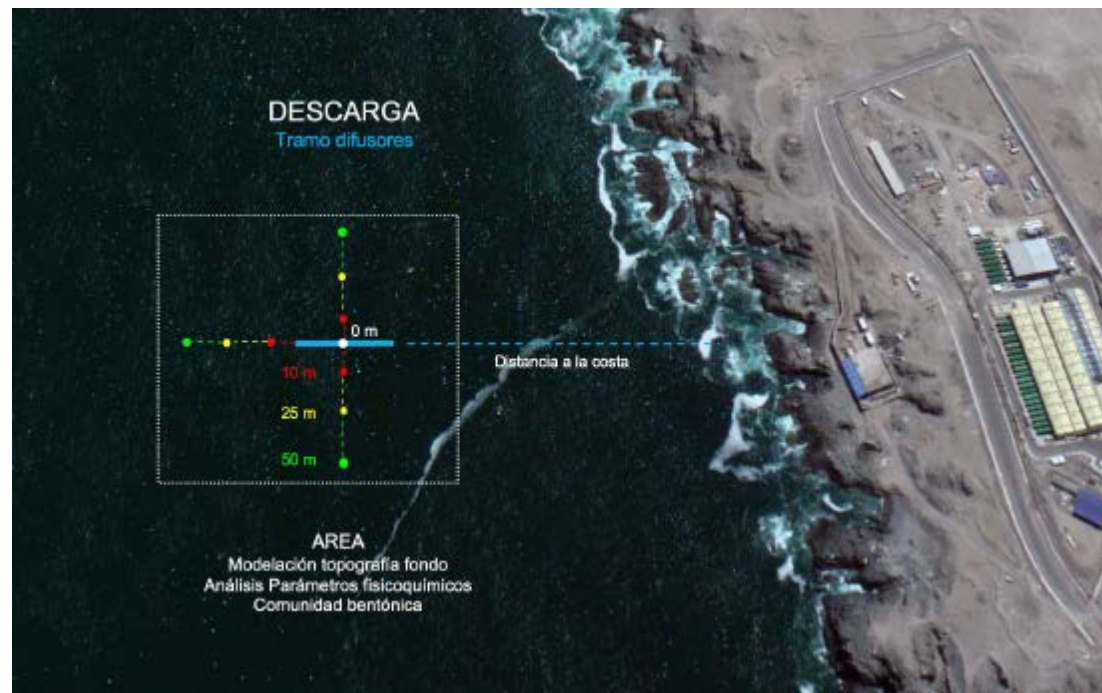
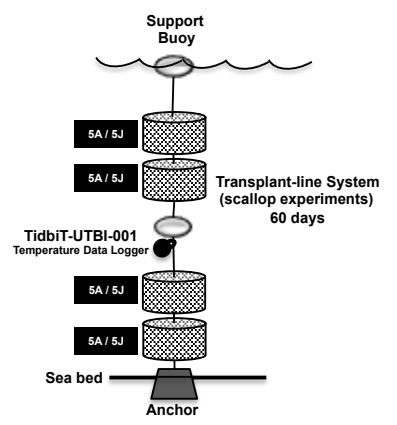
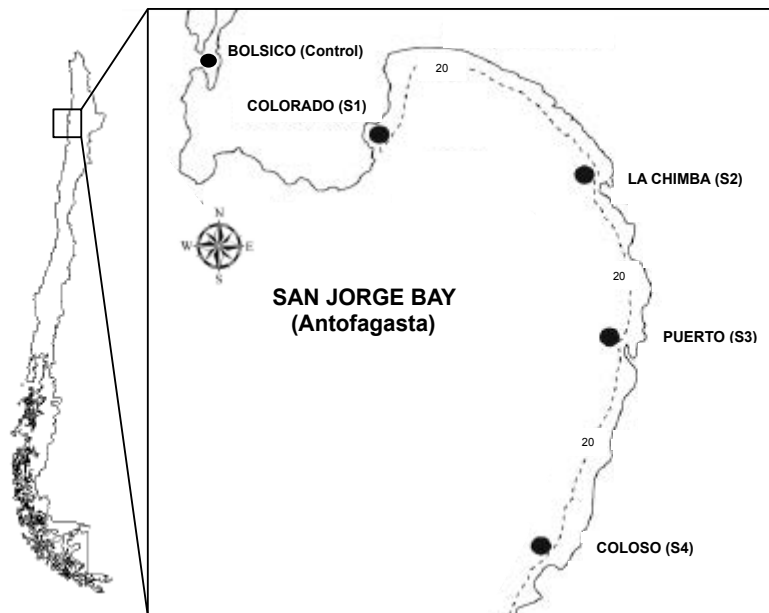
Jie Meng<sup>1,2\*</sup>, Qihui Zhu<sup>1,2\*</sup>, Linlin Zhang<sup>1</sup>, Chunyan Li<sup>1,2</sup>, Li Li<sup>1\*</sup>, Zhicai She<sup>1,2</sup>, Baoyu Huang<sup>1,2</sup>, Guofan Zhang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, China, <sup>2</sup> University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China







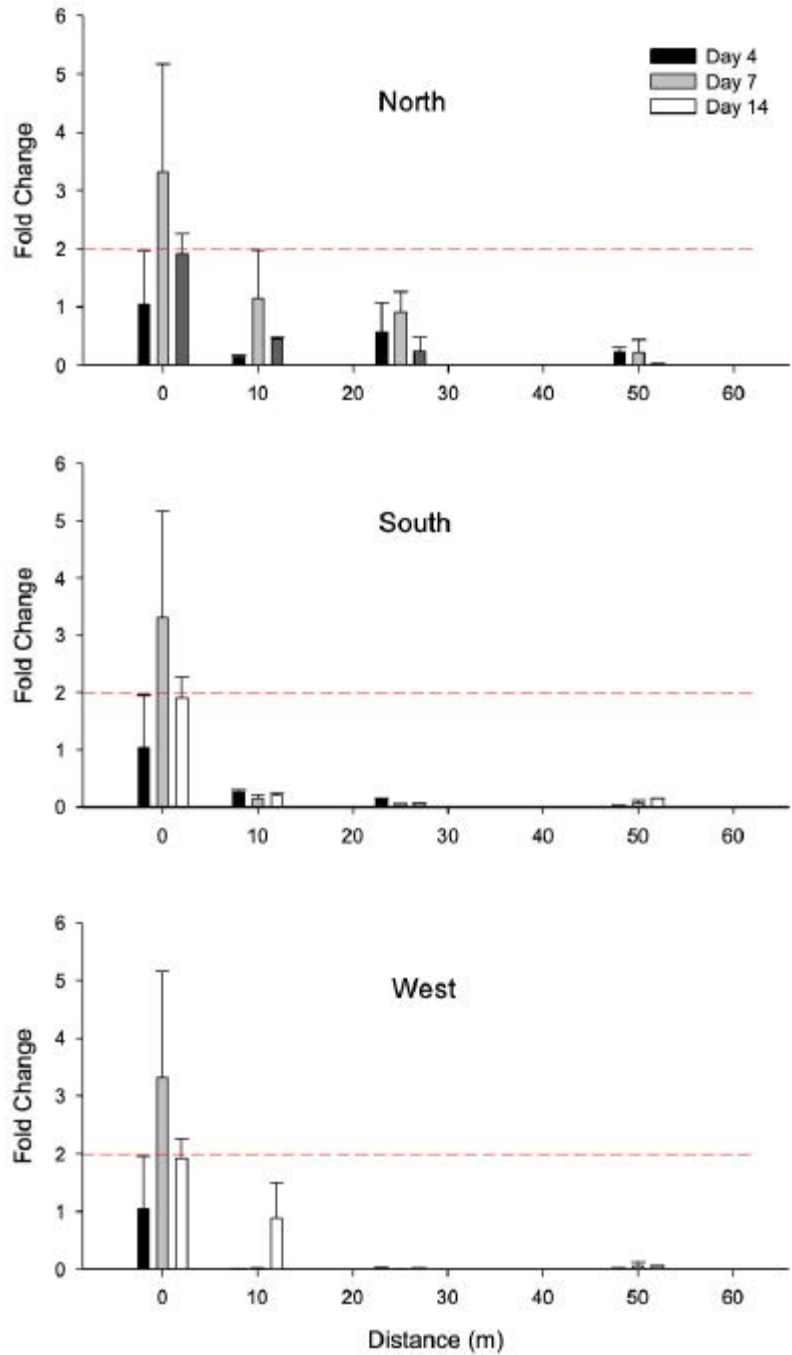




Phosphatidylinositol-5-Phosphate-4-Kinase-2-β (PI5P4K-2β) gene expression.



Ecological risk assessment of desalination brine plumes in Chilean coastal systems: a case study (Garcia-Bartolomei et al. *in prep*)





2021

# GUÍA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS INDUSTRIALES DE DESALACIÓN EN JURISDICCIÓN DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA

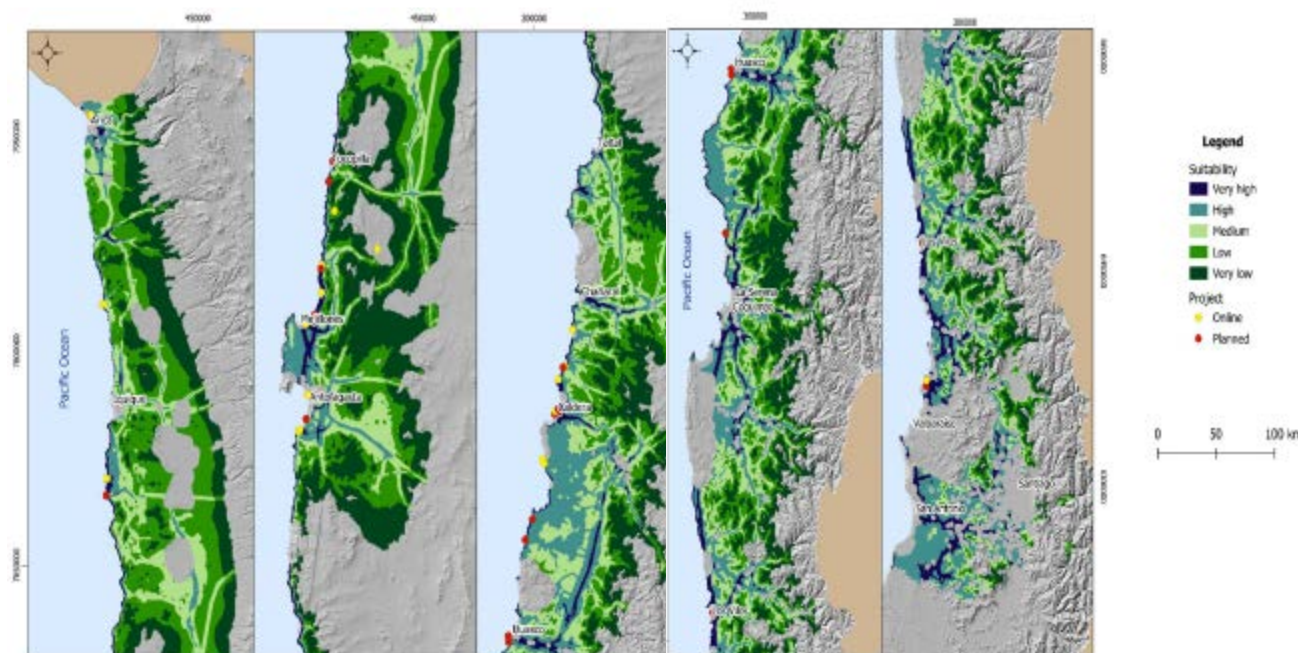
## Equipo principal:

- Aldo Hernández Rodríguez
- Andrés Camaño Moreno
- Cristian Chandía Vallejos
- Eduardo Hernández Miranda
- Freddy Vargas Parra
- Marco Salamanca Orrego
- Patricio Winckler Grez
- Rodrigo Orrego Fuentealba
- Manuel Contreras López

## Article

# Defining Priority Areas for the Sustainable Development of the Desalination Industry in Chile: A GIS Multi-Criteria Analysis Approach

Enzo García-Bartolomei <sup>1,2,3,\*</sup>, Vanesa Vásquez <sup>2,3</sup>, Gonzalo Rebolledo <sup>1,4</sup>, Andrés Vivallo <sup>3</sup>, Tomás Acuña-Ruz <sup>3</sup>, José Rebolledo <sup>2</sup>, Rodrigo Orrego <sup>5</sup> and Ricardo O. Barra <sup>6</sup>



## Factors spatial distributions:

Altitude, Coastline, Populated settlements, Power supply grid, Land slope, Road network

## Factor spatial constraints distribution:

Conservation areas, indigenous communities



## REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES

- Nuestros resultados indican que los impactos de las descargas de la industria desaladora en zonas costeras de la bahía de Antofagasta son muy localizados, y altamente dependiente de cada ecosistema (Bahías cerradas, áreas protegidas con poca circulación, etc.)
- Debido a que nuestros ambientes costeros están siendo impactados continuamente por una serie de agentes estresores (ej. Emisarios submarinos, efluentes industriales, actividad portuaria, surgencias, blooms algales, etc.), se hace necesario invertir en el desarrollo de herramientas de evaluación específicas que permitan diferenciar fuentes de impacto.
- Cada proyecto debe ser evaluado de forma particular, basados principalmente en las características del o los sistemas socioecológicos que potencialmente pueden ser impactados. Nuevas directrices se encaminan a establecer requerimientos mínimos para la planificación, establecimiento y desarrollo de esta necesaria actividad (Guía DGTM y MM).
- Las decisiones actuales y futuras respecto de las estrategias para enfrentar la escasez hídrica, deben ser tomadas bajo el modelo participativo que incorpore a todos los actores (Comunidad, Empresa, Academia, Autoridades), permitiendo así el establecimiento de programas de monitoreo continuo de las descargas y el desarrollo sostenible de la industria desaladora.



**GECAMIN**



Sociedad  
Chilena de  
Ciencias del Mar

