



# ¿Por qué monitoreamos?

**Assoc. Prof. Eva G. Abal**

[e.abal@uq.edu.au](mailto:e.abal@uq.edu.au)

*Gracias por el apoyo del Council of Australian and  
Latin American Relations (Gobierno de Australia)*

# ¿Por qué se deben monitorear los sistemas hídricos?

## *Cambio del paradigma de como vemos nuestros ríos y sistemas hídricos*

Ríos como  
fuentes de  
agua dulce

Ríos como  
cloacas

Ríos como estilo  
de vida

Ríos para  
generaciones  
futuras



basado en servicios

basado en resultados

acciones físicas/de infraestructura

Procesos habilitadores

reactivo

considerando riesgo/planeación estratégica

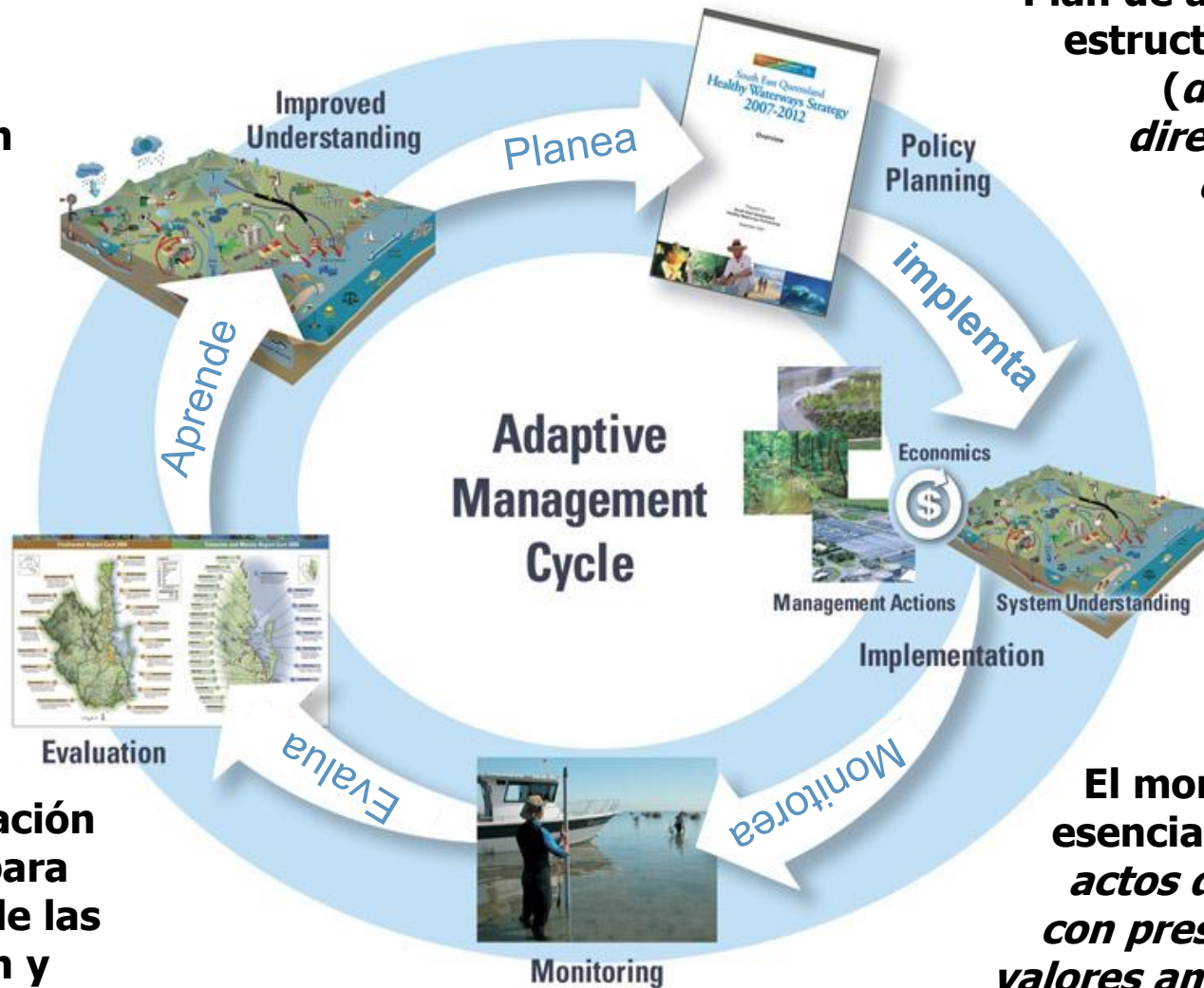
- Brindar una evaluación del estado o condición de los sistemas hídricos
- Monitorear la eficacia de las acciones de protección y restauración
- Una parte integral del ciclo de gestión adaptativa

# El monitoreo y los reportes de salud de cuenca es una parte clave del *ciclo de gestión adaptable*

**Adquisición de conocimiento en curso**

**Mejora continua de la planificación y la política**

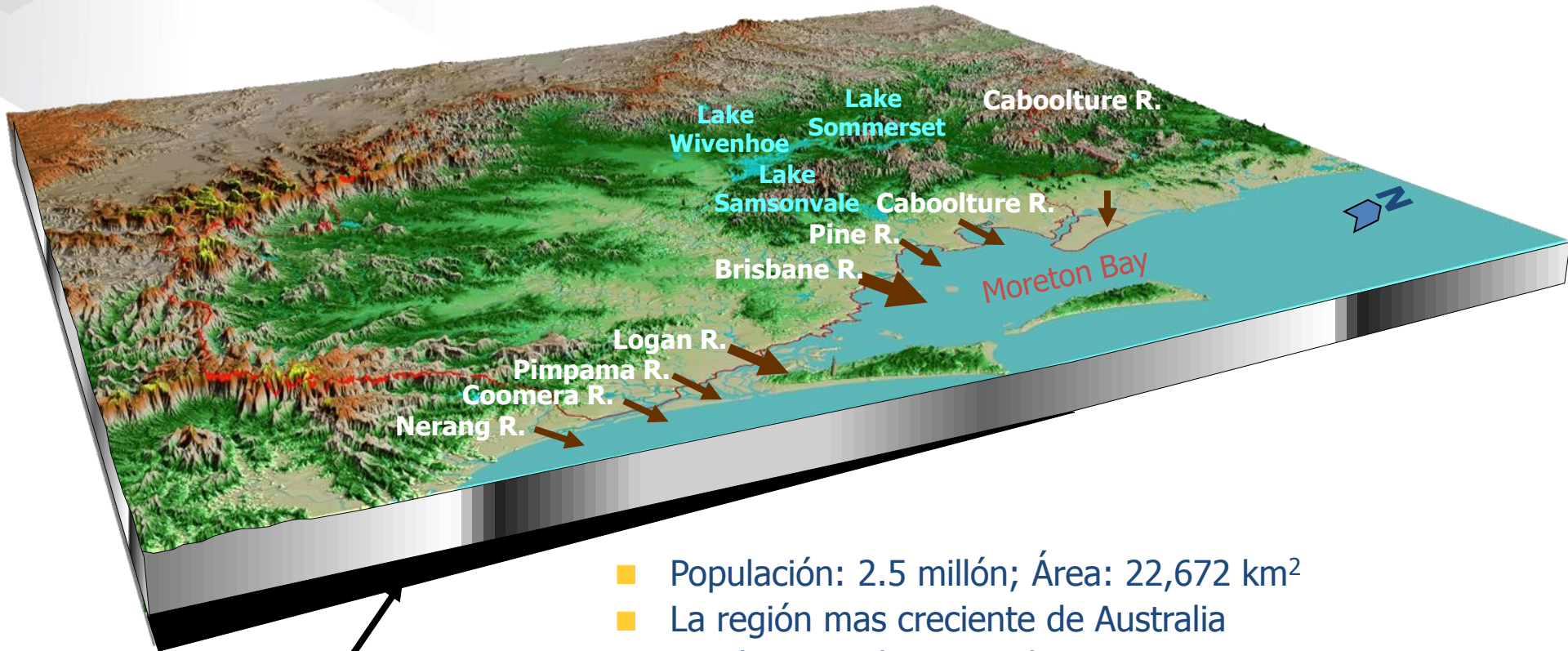
**Buena comunicación de información para la formulación de los planes de acción y las políticas**



**Plan de acción con estructura clara, (*debe tener dirección, ser entregado*)**

**El monitoreo es esencial, *conecta actos de gestión con prestación de valores ambientales***

# La cuenca de South East Queensland (SEQ)



- Población: 2.5 millón; Área: 22,672 km<sup>2</sup>
- La región mas creciente de Australia
- Desde que colonizaron los Europeos:
  - La cuenca a sido muy alterada
  - Represas y vertederos regulan los flujos de los ríos
  - El desmonte de tierra ha resultado en más caudales, erosión y entrega de nutrientes y sedimentos
  - Disminución de la diversidad de especies acuáticas

# La gente en el sureste de Queensland valúa sus cursos de agua



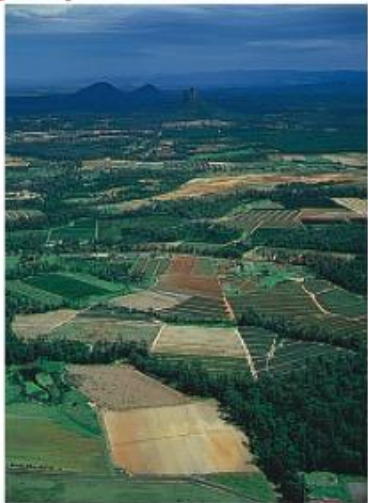
Agua para tomar



la pesca/paseos en bote



investigación científica



Irrigación/agua para ganadería

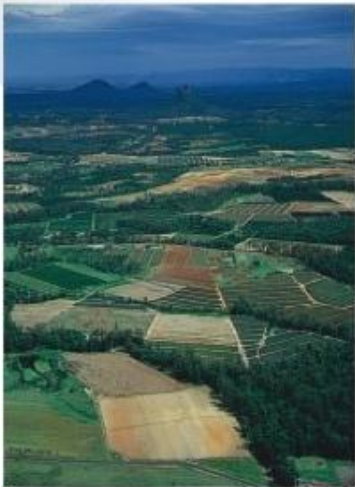


Natación



Recursos del ecosistema

# Necesitamos balancear las actividades en la cuenca entre sus usos/valores



agricultura



pastoreo



urbanización



acuicultura



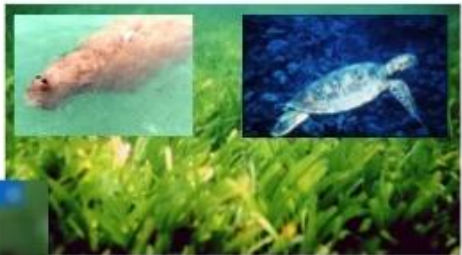
industria



la pesca



recreación en barco



ecosistema



agua para tomar

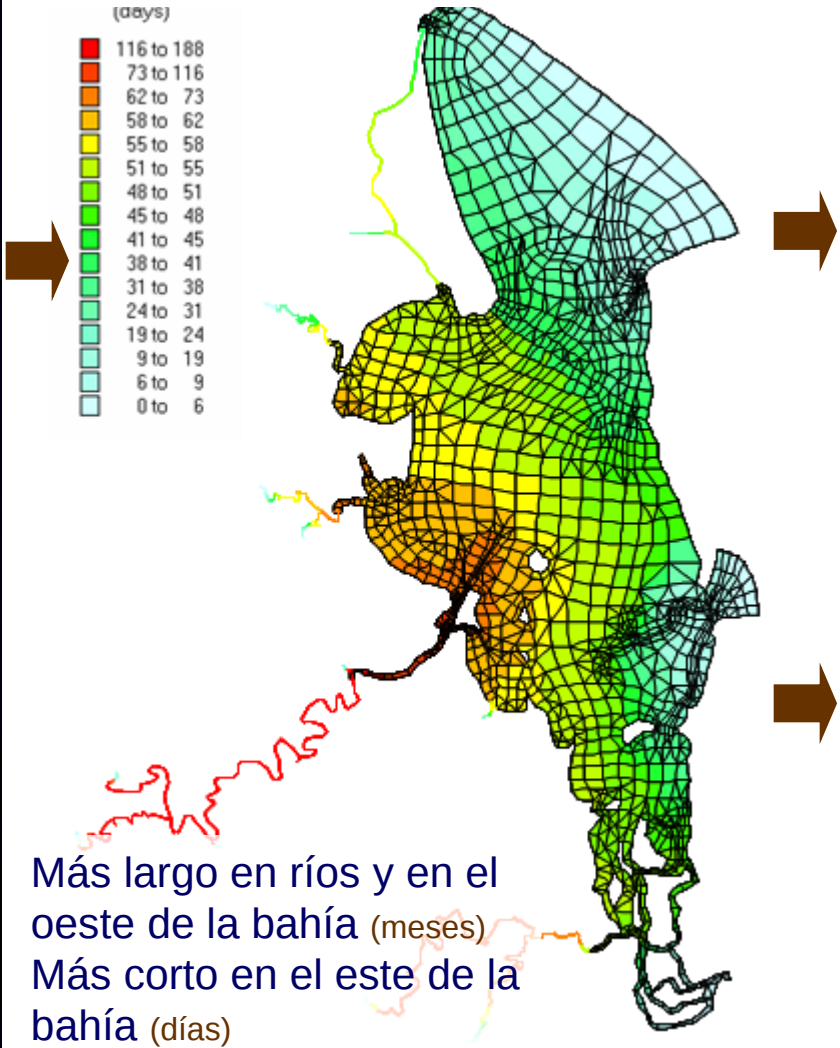
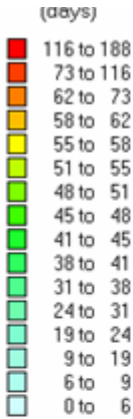
QWC



# La Cuenca SEQ desagua en la Bahía de Moreton

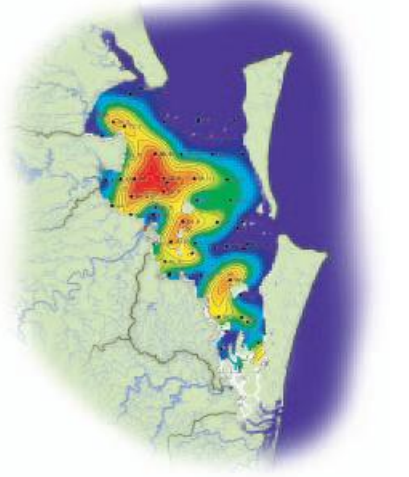


## Tiempo de Residencia (días)

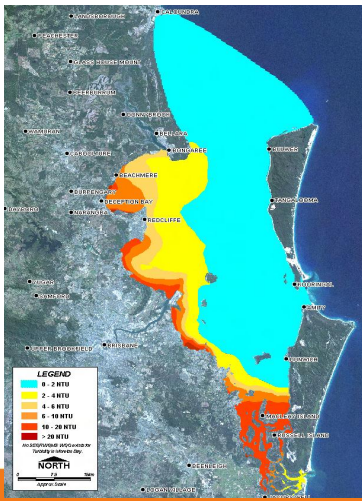


Más largo en ríos y en el oeste de la bahía (meses)  
Más corto en el este de la bahía (días)

lodo depositado en el centro de la bahía



crea un gradiente oeste → este



# Desafíos para nuestras vías fluviales

**Nutrientes** resultando en proliferaciones de algas más frecuentes

- *Ej. proliferación de **Lyngbya majuscula** (cianobacteria) causando problemas para la salud humana y del ecosistema.*

**sofocando hierba marina**



**problemas de salud humana**



**Limpiezas costosas**

# Desafíos para nuestras vías fluviales

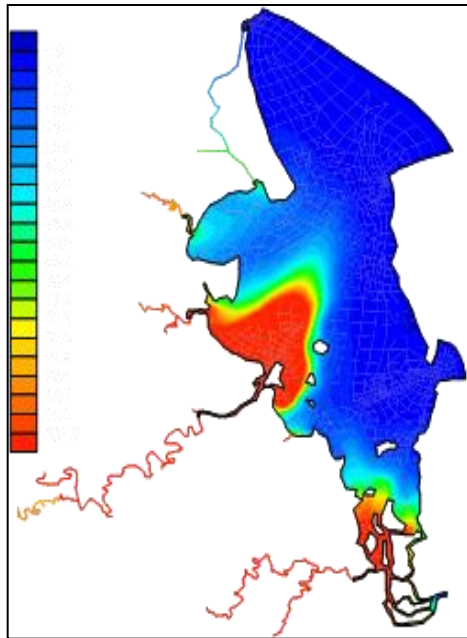
## Sedimentos de grano fino

*entran nuestros ríos,*

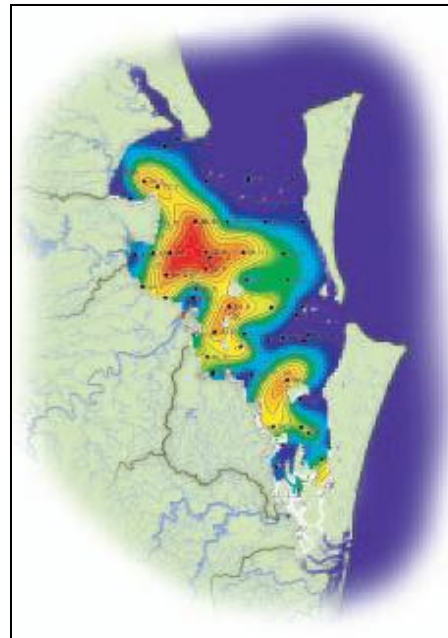
*son depositados*

*y resuspendidos,*

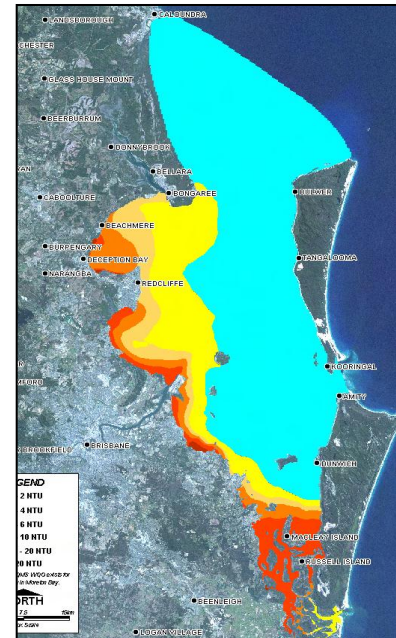
*matando hierbas marinas*



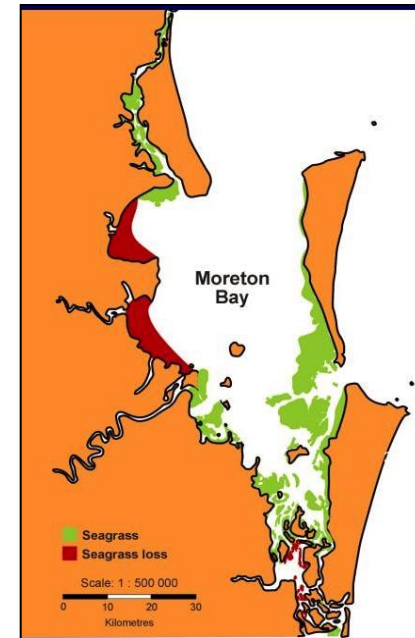
concentración de sedimentos suspendidos (mg/L) Rojo > 100 mg/L



Contenido de sedimento de lodo (%) , Rojo > 90%

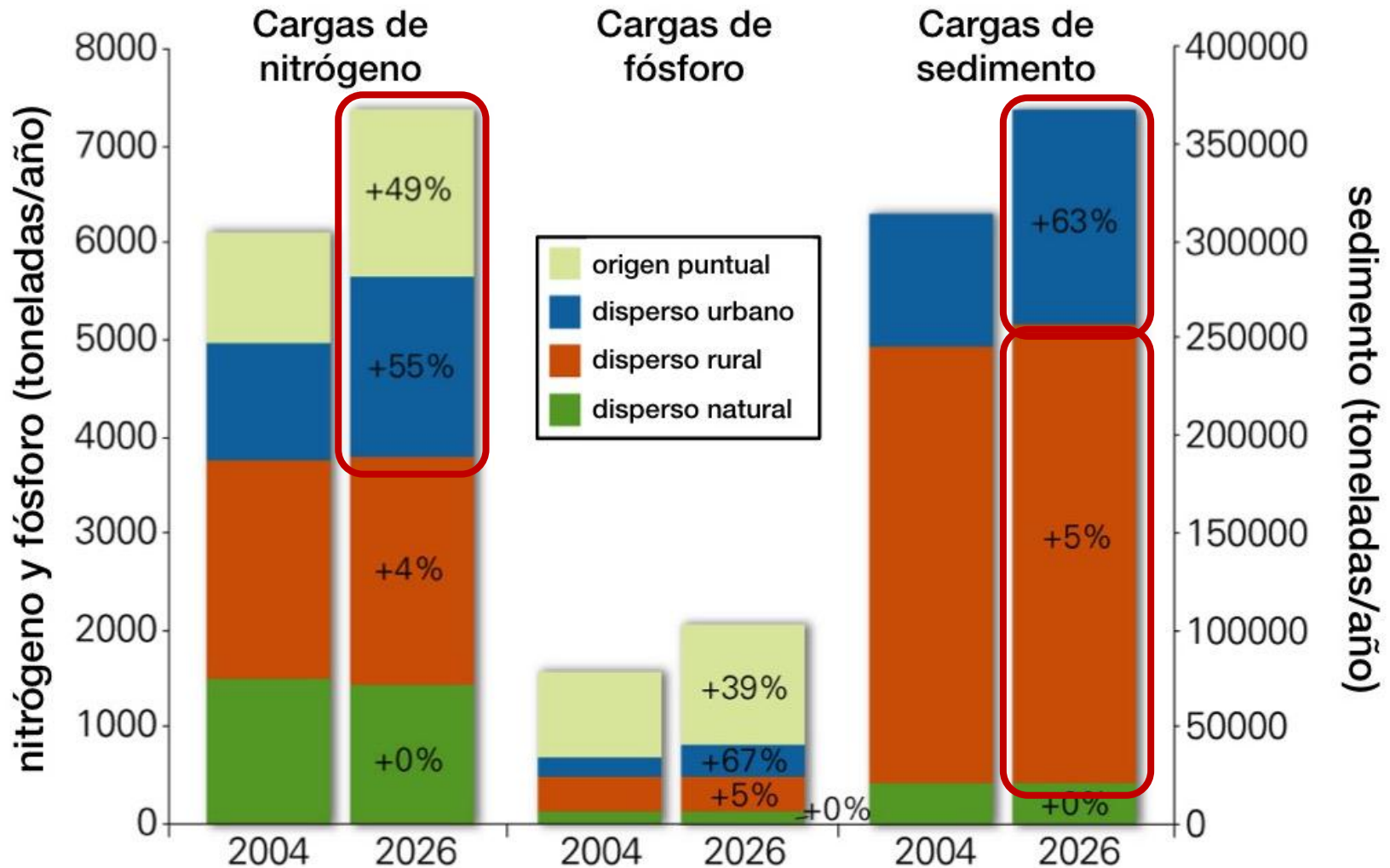


profundidad Secchi (m), rosa/rojo < 1 m

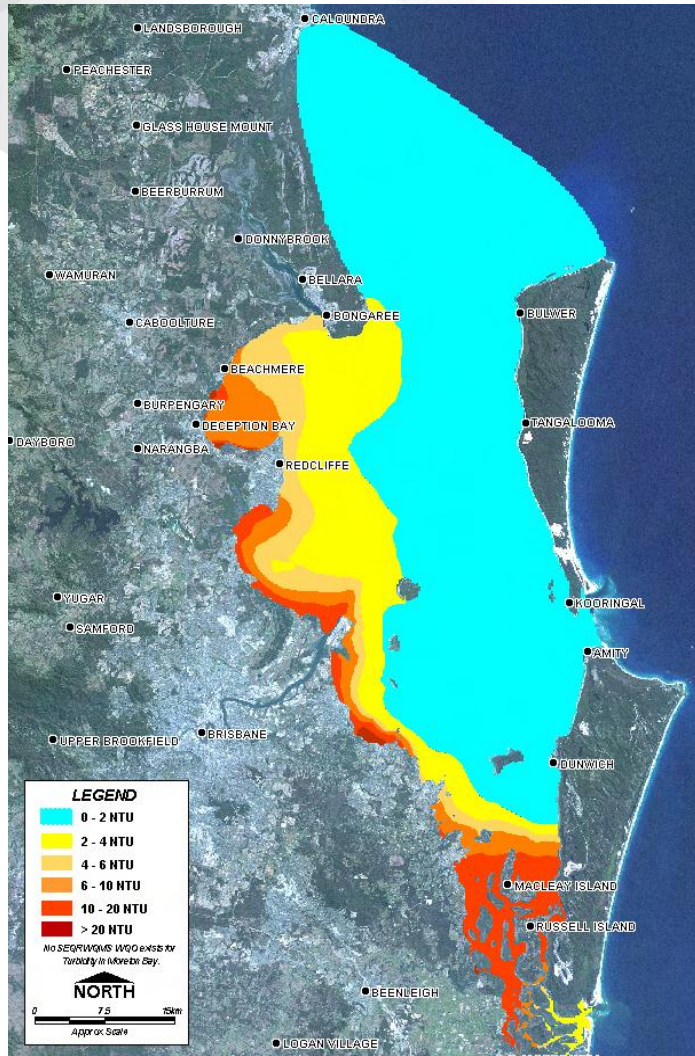


Hierbas marinas (verde) y su muerte (rojo)

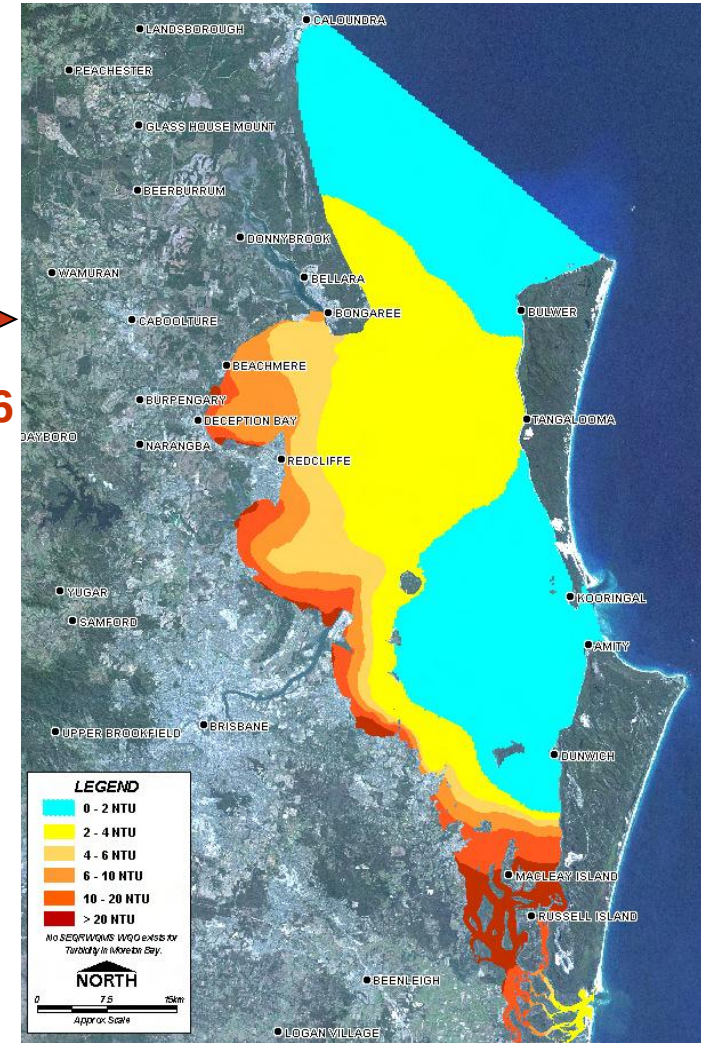
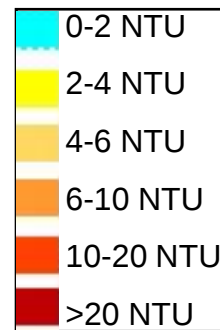
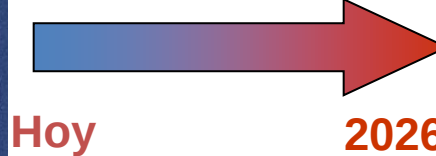
# Desafíos para SEQ: Aumento de población de 2.7 hasta 4.2 en 2026



# Escenario de qué pasará si no hacemos nada:



**Aumento de población de 1M**



**Turbidez en la bahía de Moreton (concentraciones medianas anuales)**

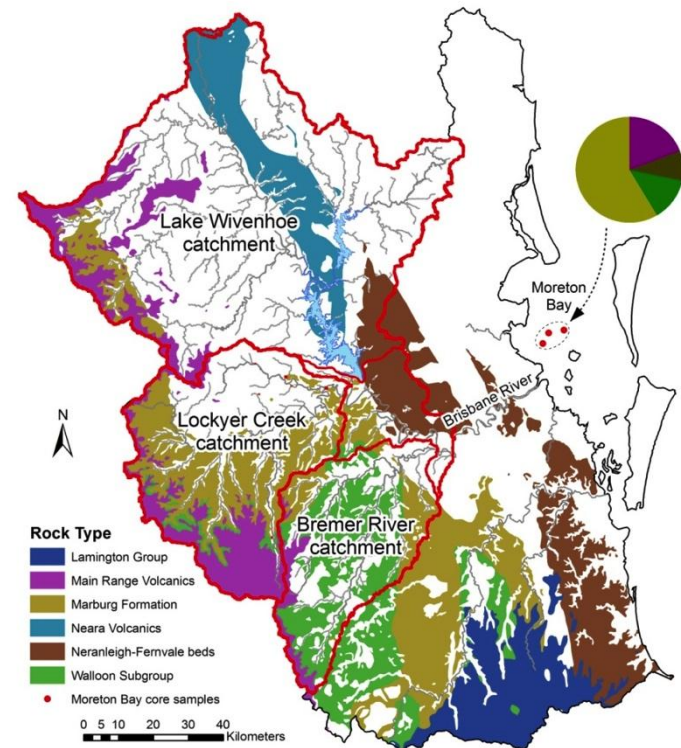
# Ya sabemos de dónde viene el problema...

Aproximadamente el 70% del sedimento en la bahía de Moreton...

...viene de solo un 30% de la cuenca.



Mapa de “lodo” de la Bahía de Moreton  
áreas rojas = 100% lodo



Mapa de orígenes de sedimentos

Douglas, G.B. Palmer M.J. and Caitcheon, G., (2003). Hydrological Processes, 494, 145-152.

Wallbrink, P.J. 2004. J. Environmental Radioactivity. 76 67-80

Wallbrink, P.J. Olley, J.M. and Hancock, G. (2002) IAHS red book series, No 276. 425-432

# No es difícil encontrar de dónde vienen los problemas...

*Aproximadamente 50% de los 48,000 km de riachuelos en SEQ  
tienen malas condiciones ribereñas.*

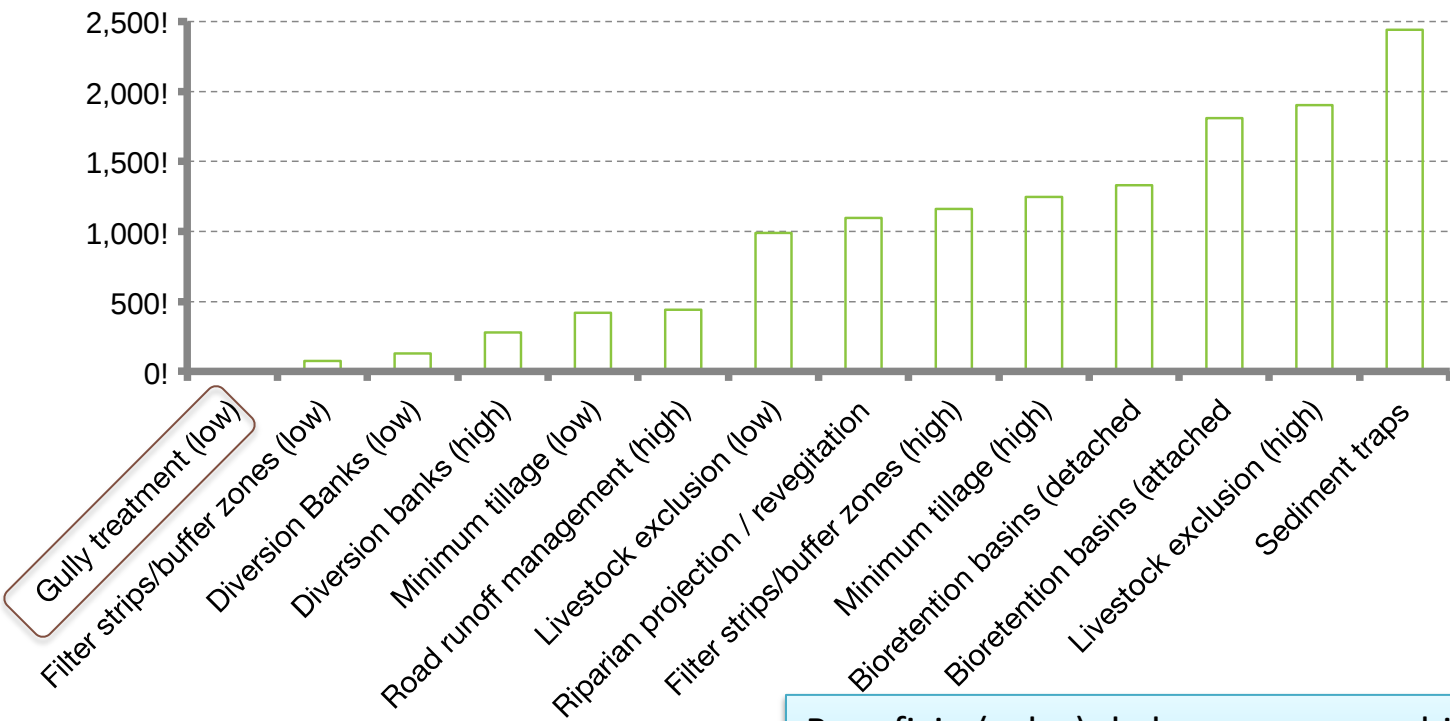


esta diapositiva de Jon  
Olley, Presentation to  
CEOs October 2010

# El problema sí se puede resolver...

\$/tonne/annum!

MJA, 2011. *Sharing the Load*

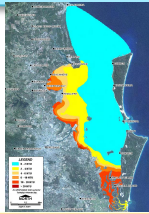


El costo de las intervenciones/  
acciones de gestión (\$0.3B)

Beneficio (valor) de los recursos ambientales /  
El costo de hacer nada  
(> \$2 mil millones en 20 años)



Beneficios:Costos  
>7:1



# **¿COMÓ SE DESAROLLAN LOS REPORTE DE SALUD DE CUENCA?**

# Siete pasos básicos involucrados en la producción de la 'tarjeta de calificaciones'

**Paso 1**

Elaborar  
marco  
conceptual

**Paso 2**

Seleccionar  
indicadores

**Paso 3**

Definir  
umbrales

**Paso 4**

Calcular  
puntajes

**Paso 5**

Communicar  
resultados



# Proceso guiado por los datos científicos y la comunidad

Comunidad

Información Científica

Objetivos de  
la Gestión

Salud del  
Ecosistema

Valor de  
Referencia

- Aguas claras/  
limpias



- Mantenimiento de  
habitat de hierbas  
marinas



- Reducir cloacas



- Reducir nutrientes



- Reducir floración  
de algas



- Reducir algas  
nocivas



- Turbidez

- Area de hierba marina

- Pluma de desagües

- Total de Fósforo

- Clorofila *a*

- Extensión de floraciones  
de *Lyngbya*



- Profundidad Secchi >1.7 m

- Rango de distribución/  
profundidad de la hierba  
marinas

- $\delta^{15}\text{N}$  <4 ppt

- TP <1.6  $\mu\text{M}$

- <1.0 mg/L

- Distribución

# Definición de 'Salud de vía fluvial'

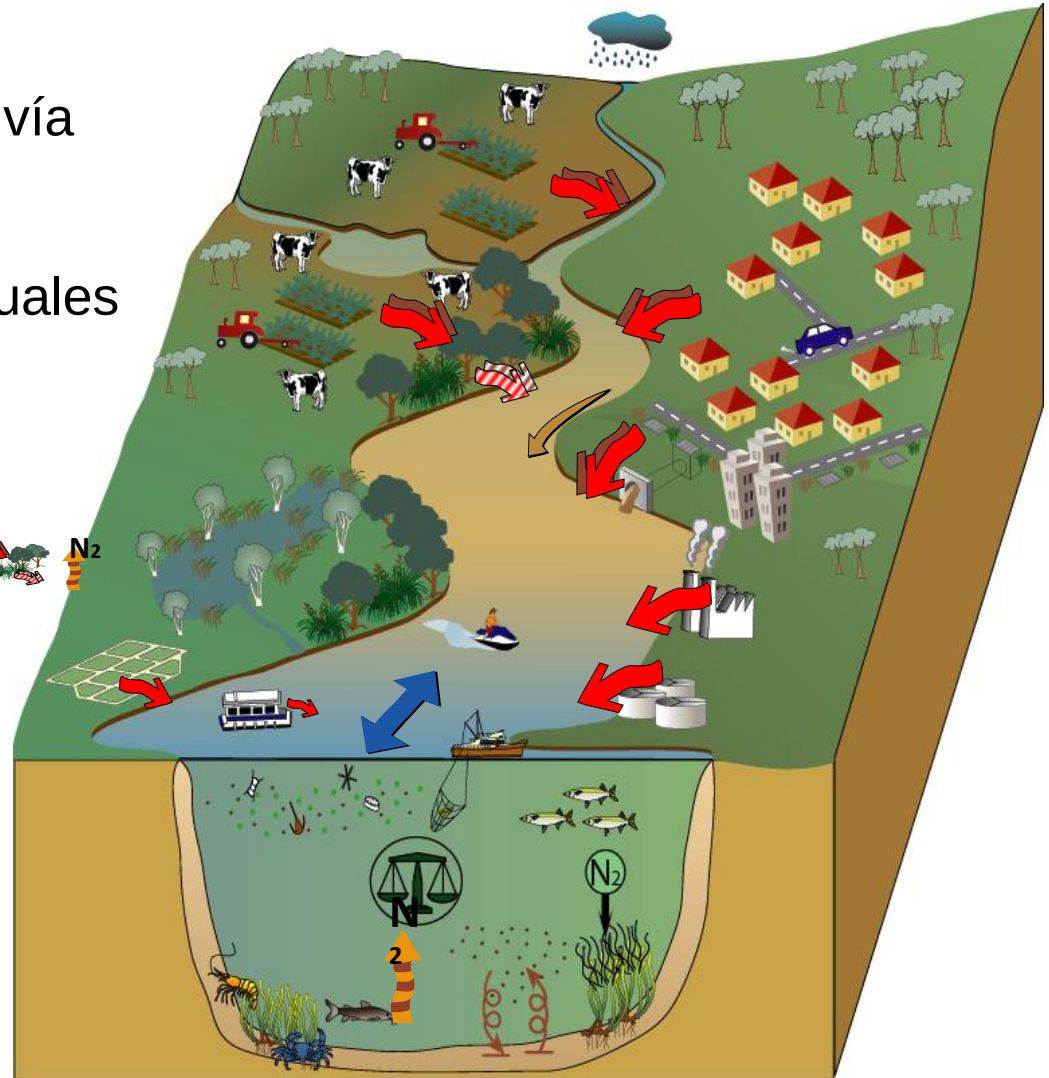
La salud del ecosistema de una vía  
fluvial es el agregado   
de los impactos de fuentes puntuales



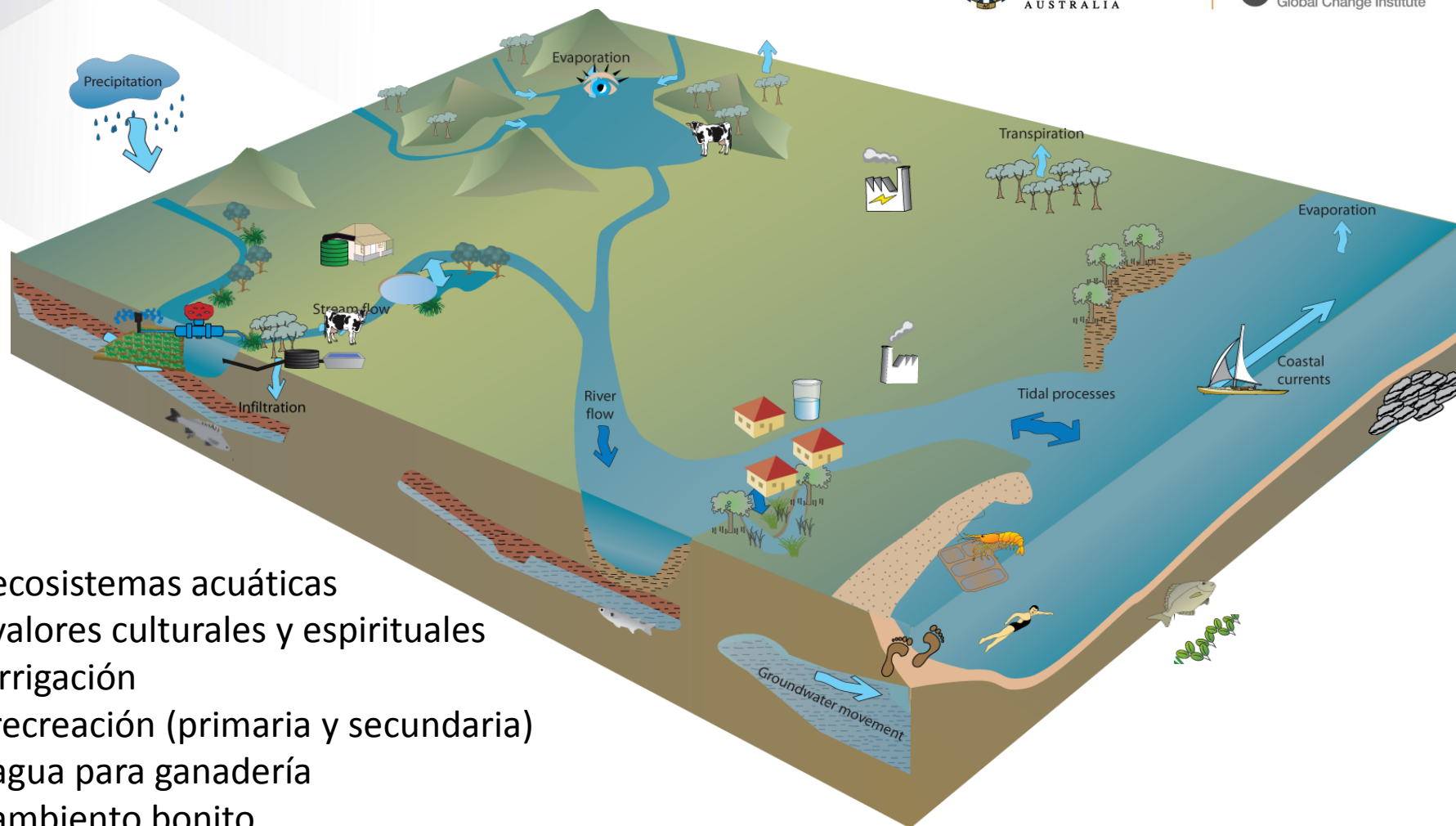
y fuentes difusas



y su capacidad asimilativa  

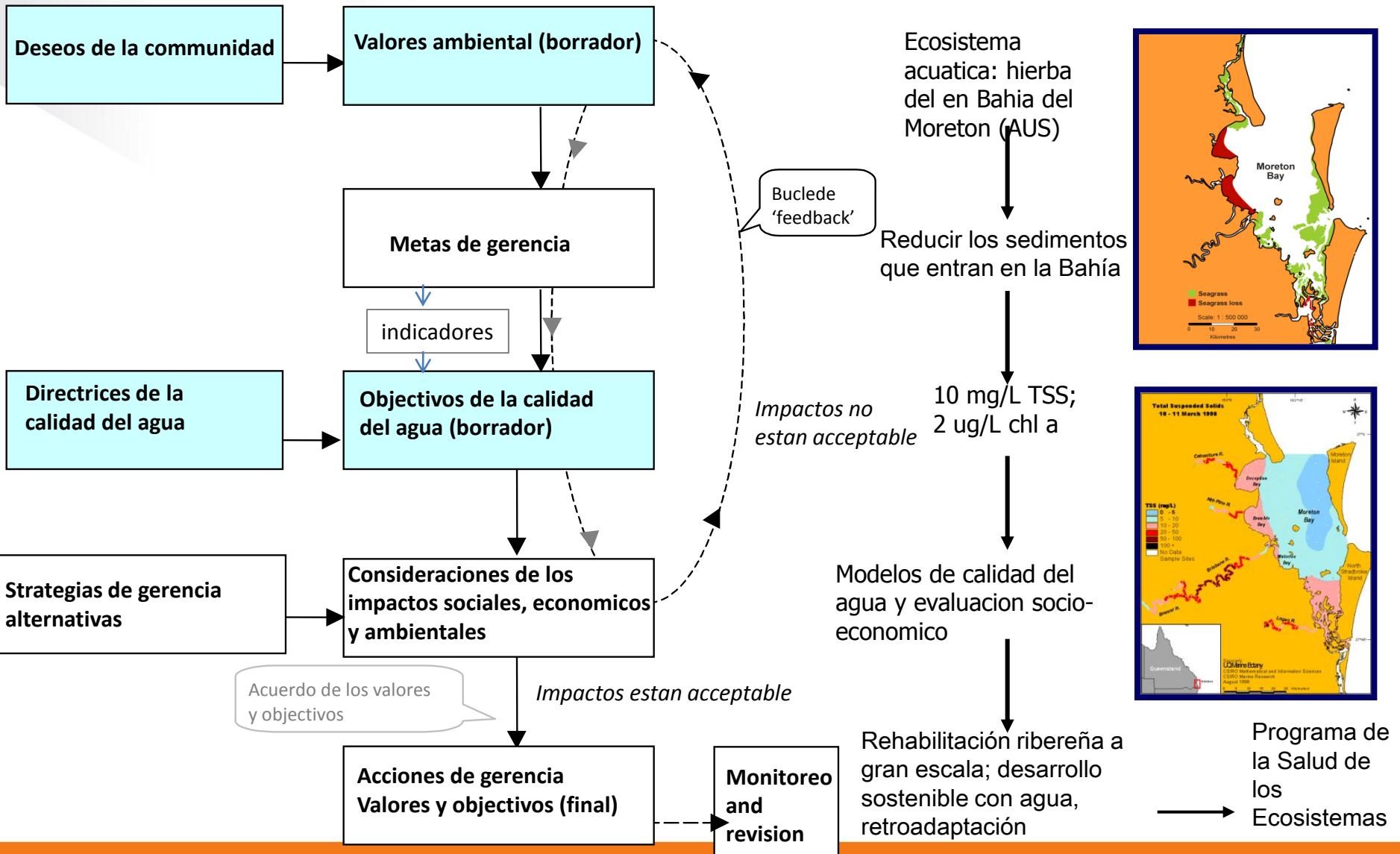


# Valores ambiental- de la comunidad

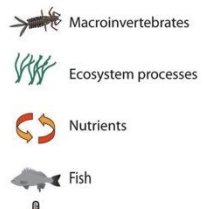
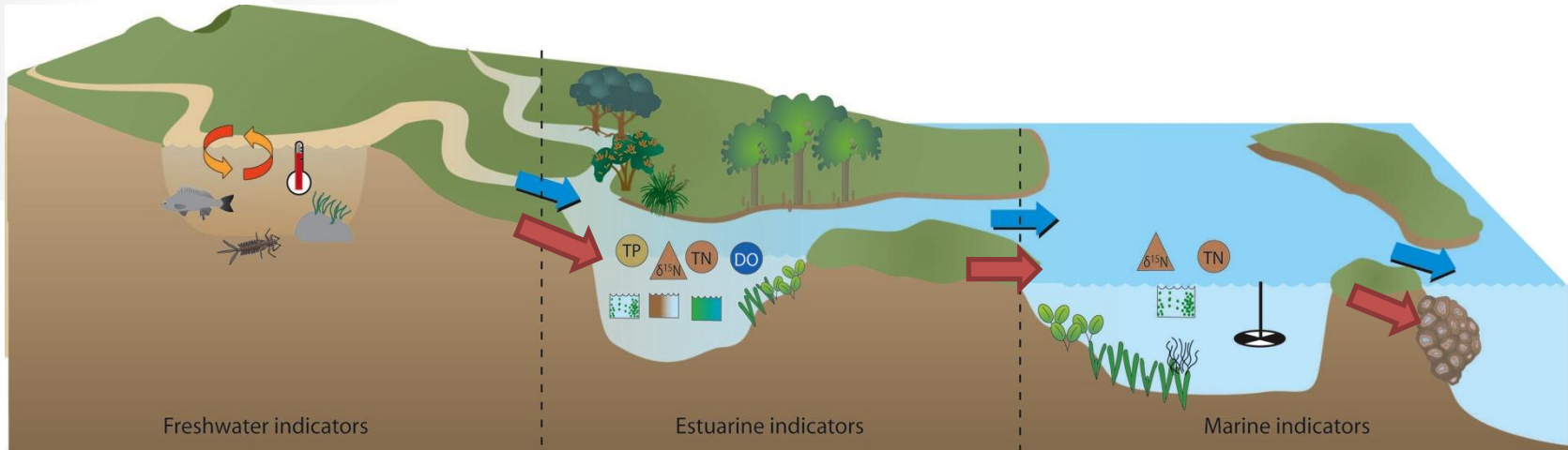


- ecosistemas acuáticas
- valores culturales y espirituales
- irrigación
- recreación (primaria y secundaria)
- agua para ganadería
- ambiente bonito
- agua de beber/ consumo humano
- usos industriales
- acuicultura

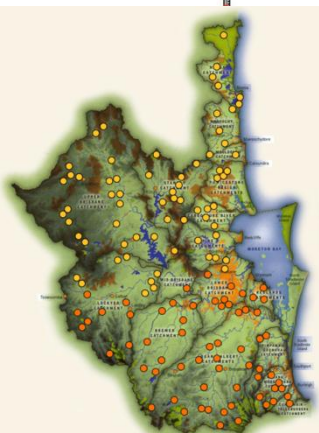
# Muy importante: Objetivos de calidad del agua relevantes y alcanzables que reflejen los valores ambientales



# Un programa de monitoreo eficaz para monitorear los cambios: Salud del ecosistema

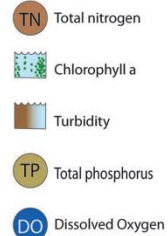


Chemical

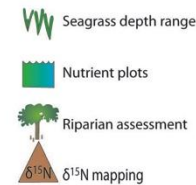


135 Sitios de agua dulce  
(Muestreado 2 veces/año)

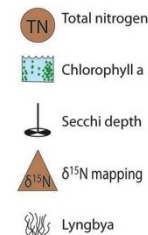
## Ecosystem Health Index (EHI)



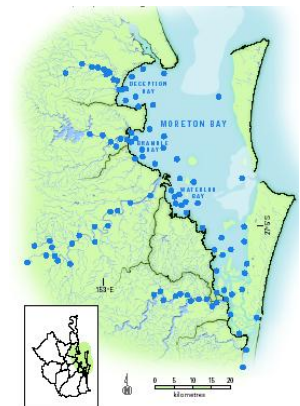
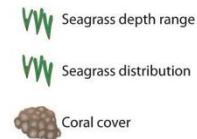
## Biological Health Rating (BHR)



## Ecosystem Health Index (EHI)



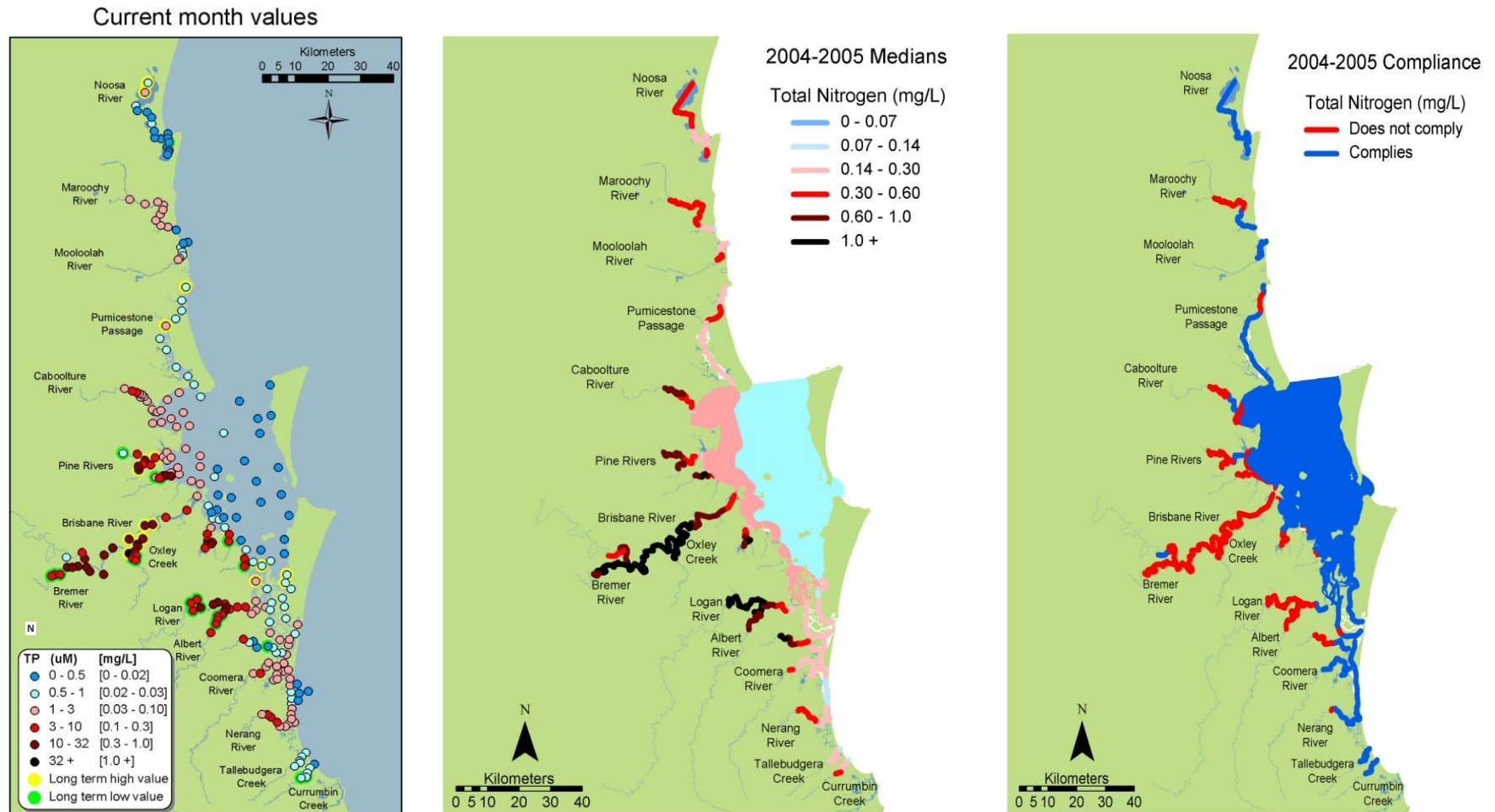
## Biological Health Rating (BHR)



254 Estuarios y sitios marinos  
(Muestreado mensualmente)

# Clasificación de Salud del Ecosistema basada en los objetivos establecidos

## Proporción de la vía fluvial que cumple con los objetivos establecidos



# Grado de calificación: Sobre el Sistema Biológico

**A o 5**  
(major)

Las condiciones cumplen con todos los valores establecidos de salud del ecosistema; *Todos los procesos son funcionales y todos los hábitats críticos están en condiciones prístinas*

**B o 4**

Las condiciones cumplen con todos los valores de salud del ecosistema establecidos en la mayor parte de la región declarante; *La mayoría de los procesos son funcionales y los hábitats más críticos están intactos*

**C o 3**

Las condiciones cumplen con algunos de los valores de salud del ecosistema establecidos en la mayor parte de la región declarante; *Algunos procesos son funcionales y algunos hábitats críticos se ven afectados*

**D o 2**

Es probable que las condiciones no cumplan con los valores establecidos en la salud de los ecosistemas en la mayor parte de la región declarante; *Muchos procesos no son funcionales y muchos hábitats críticos se ven afectados*

**F o 1**  
(peor)

Las condiciones no cumplen con los valores establecidos de salud del ecosistema; *La mayoría de los procesos no son funcionales y los hábitats más críticos se ven gravemente afectados*

# Indicadores 'SMART'

|                                   | <b><i>Características</i></b>                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Specific</b><br>(especifica)   | Indicador de un arrecife que es sostenible ante el cambio climático<br>p.ej. <10% de 'blanqueadores' de arrecifes cada año                                                                                                |
| <b>Measurable</b><br>(mensurable) | Mesurables y / o cuantificables<br>p.ej. Peces presentes en todos los niveles tróficos                                                                                                                                    |
| <b>Achievable</b><br>(realizable) | Práctica para medir a una escala apropiada<br>p.ej. Abundancia de coral                                                                                                                                                   |
| <b>Relevant</b><br>(pertinente)   | Incluye atributos de las áreas físico-químicas, biológicas, ecológicas,<br>sociales y económicas                                                                                                                          |
| <b>Timely</b> (oportuno)          | Cambios con el impacto creciente y decreciente del impacto humano y<br>/ o del cambio climático durante un período de tiempo<br>p.ej. 50% de cubierta de coral duro mejorará con soluciones en su<br>lugar durante 5 años |

# Cualquier persona actuando como 'investigador científico' puede ayudar con el monitoreo...



THE UNIVERSITY  
OF QUEENSLAND  
AUSTRALIA

gciQ  
Global Change Institute

Ej. Tarjeta de Calificaciones de la Gran Barrera de Coral: Índice de Salud de la Hierba Marina

Observatorio de la Hierba Marina:

Resultados prácticas rurales

Resultados captación

Resultados marinos



## Land practice results

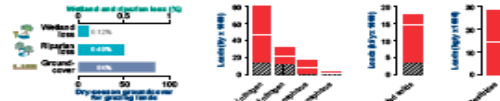
Adoption of cutting-edge or best management practices varies by industry and practice. The adoption of improved management practices as at 2006-08 is presented using the following framework:  
A - Cutting-edge practices, B - Current best practices, C - Common practices, D - Unacceptable practices.



- Cutting-edge (A) or best management (B) practices have been adopted by 35 percent of sugarcane growers for nutrients, 7 percent for herbicides and 19 percent for soil.
- Practices considered unacceptable by industry or community standards (D) are being used by 24 percent of horticulture producers for nutrients, 6 percent for herbicides and 45 percent for soil.
- Fifty percent of graziers are using (A or B) management practices that are likely to maintain land in very good condition or improve land in lesser condition. Twelve percent of graziers are using (C) management practices that are likely to degrade land to poor condition.

## Catchment results

Catchment results include wetland and riparian loss, groundwater and catchment loads. Confidence in catchment load estimates differs across regions due to varying levels of data availability.



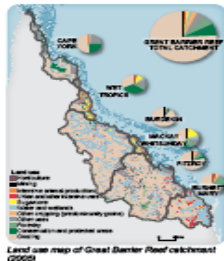
- Wetland loss from 2001 to 2005 was 653 hectares, with up to 8 percent loss of vegetated freshwater swamps in some catchments. Wetland loss since pre-European settlement is 14 percent.
- Riparian area (terrestrial vegetation within 50 metres of the stream) is 46 million hectares; however, there has been a loss of 35,000 hectares (0.69 percent) between 2004 and 2005.
- Dry season groundwater for grazing lands was high (84 percent) in 2008, well above the 50 percent target and likely due to high rainfall.
- Although natural catchment loads occur, most of the loads to the Great Barrier Reef are from human activities.
- Annual total suspended solid loads are estimated at 17 million tonnes, of which 3 million tonnes were from natural processes. The largest contribution of total suspended sediment load is from the Bundaberg and the Fitzroy regions (4.7 and 4.1 million tonnes respectively), mainly derived from grazing lands.
- Agricultural fertiliser use is a key source of dissolved nitrogen and phosphorus runoff; annual loads of dissolved nitrogen were 31,000 tonnes.
- All pesticides are from human activities. The total annual pesticide loads are approximately 28,000 kilograms and the highest loads were from the Mackay, Whitsunday and Wet Tropics regions (approximately 10,000 kilograms each per year).

## Marine results

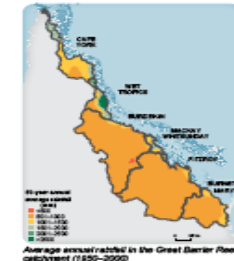
The effects of river discharge into the Great Barrier Reef are largely concentrated into inshore areas up to 20 kilometres from shore. Higher than average wet season rainfall in the Great Barrier Reef catchment occurred between 2007 and 2008, particularly in the Bundaberg River catchment. Marine results for 2008-2009 are presented for seagrass, water quality and coral.



- **Seagrass:** Inshore seagrasses were in moderate condition. Seagrass abundance was variable and has declined over the last 5-10 years, associated with excess nutrients. The number of reproductive structures was poor or very poor in four of the six regions, indicating limited resilience.
- **Water quality:** Inshore water quality was moderate overall. Concentrations of total suspended solids ranged from poor to very good across the regions.
- **Pesticides:** Pesticides, even at low concentrations, are a significant cause for concern. Of particular concern is the potential for compounding effects that these chemicals have on the health of the inshore reef ecosystem, especially when combined with other water quality problems during flood events.
- **Coral:** Most inshore reefs were in good or moderate condition, based on coral cover, macroalgal abundance, settlement of larval corals and numbers of juvenile corals. Inshore reefs had either high or increasing coral cover; however, corals in the Bundaberg region were mostly in poor condition.



The Great Barrier Reef catchments are largely rural and dominated by summer monsoonal rains and occasional cyclones delivering sediments, nutrients and pesticides to the inshore and sometimes offshore portions of the reef in pulsed flows, which can be affected by water reservoirs and dams. Grazing is the largest single land use, and sugarcane, horticulture and small urban centres are located on the coastal strip. Habitats include wetlands, reef, seagrass and mangrove habitats, and coral islands are present. Reef-based tourism, as well as commercial and recreational fisheries, is an important part of the regional economy.



# El principio fundamental:

*Un balance entre la gestión, el monitoreo y la investigación*

La gestión



El monitoreo

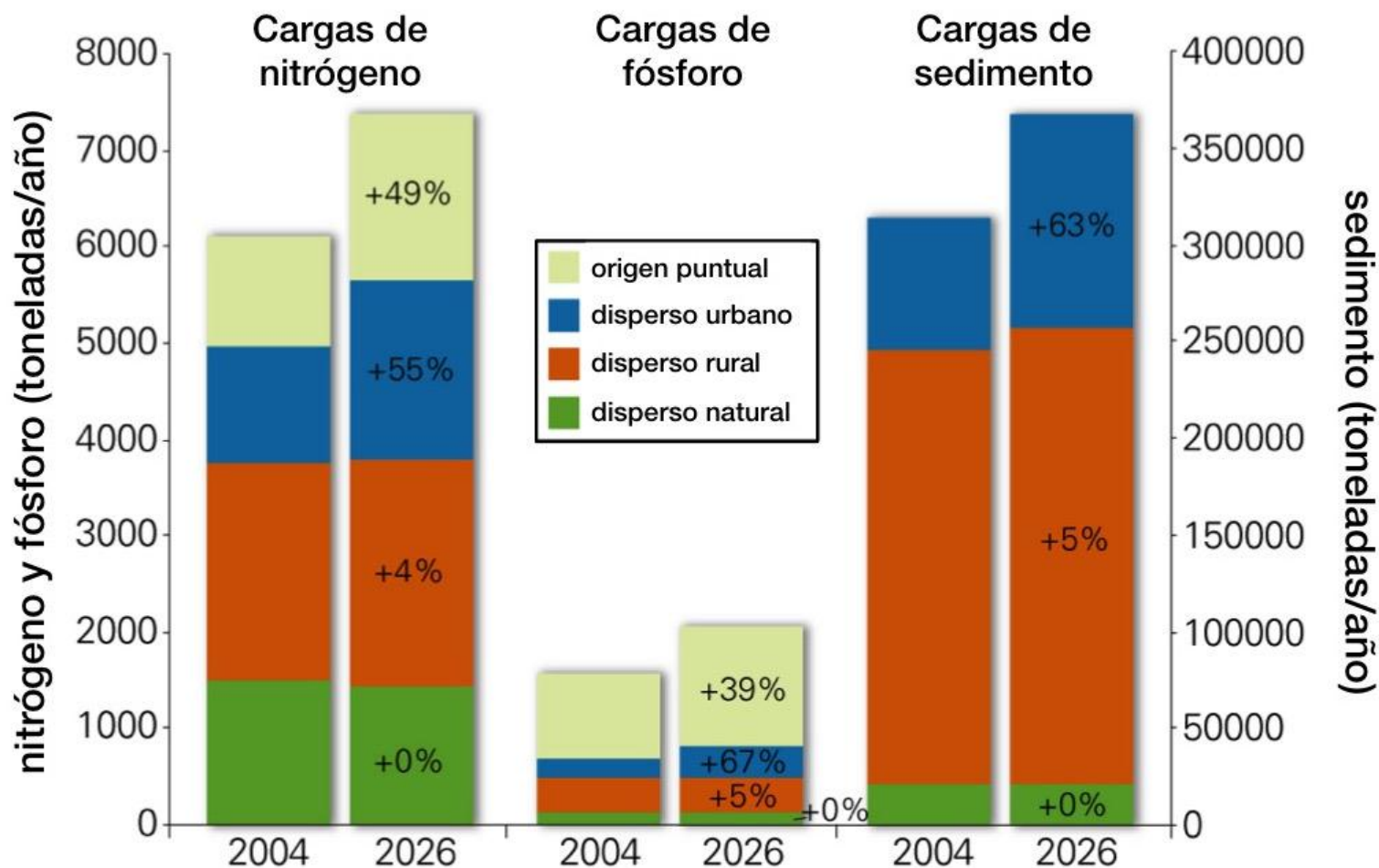
La investigación

¿Preguntas?  
...  
y tiempo para discutir



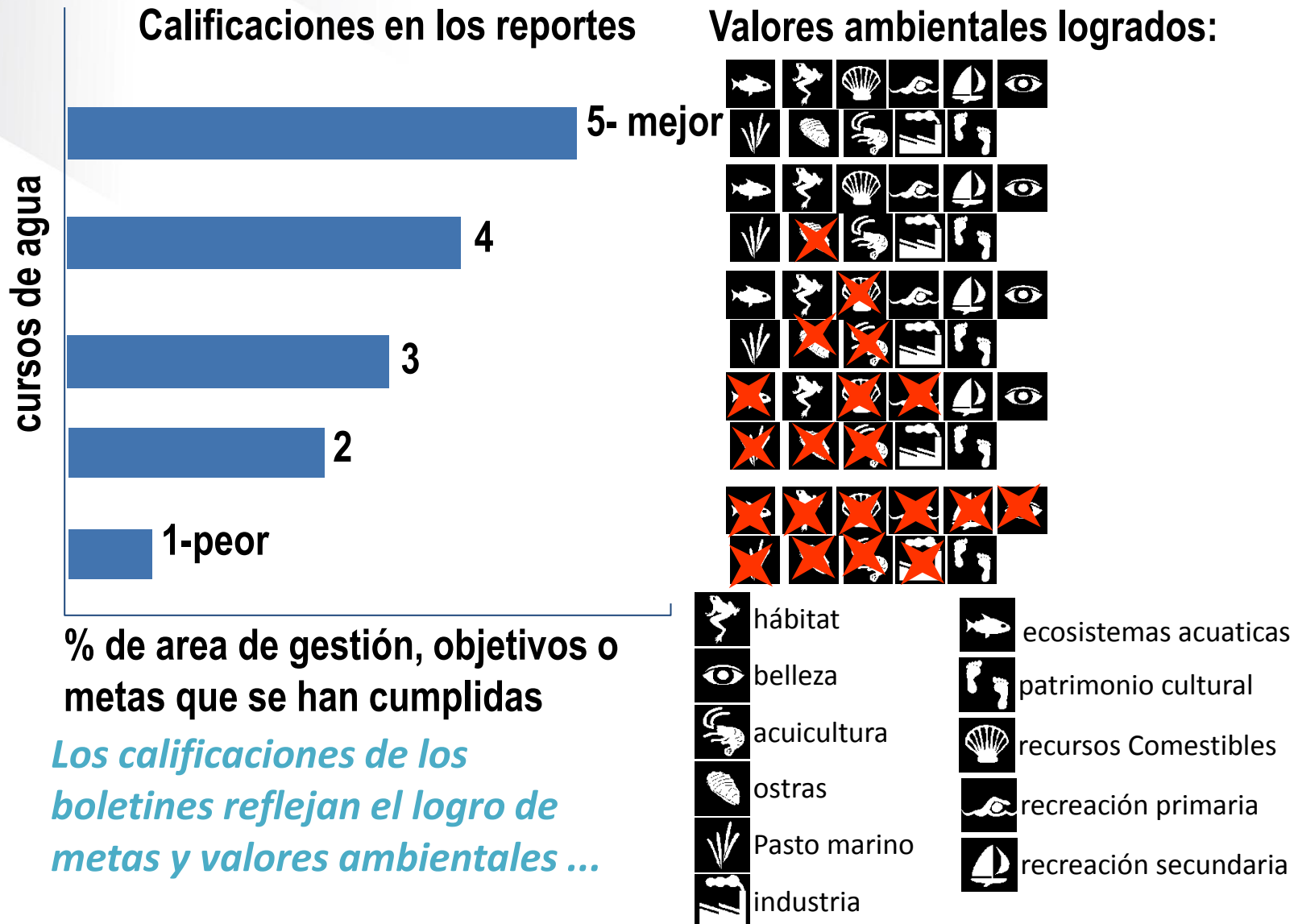
# La ciencia proporcionó la visualización de escenarios futuros:

*Aumento de la población a 1 millón en 2026*

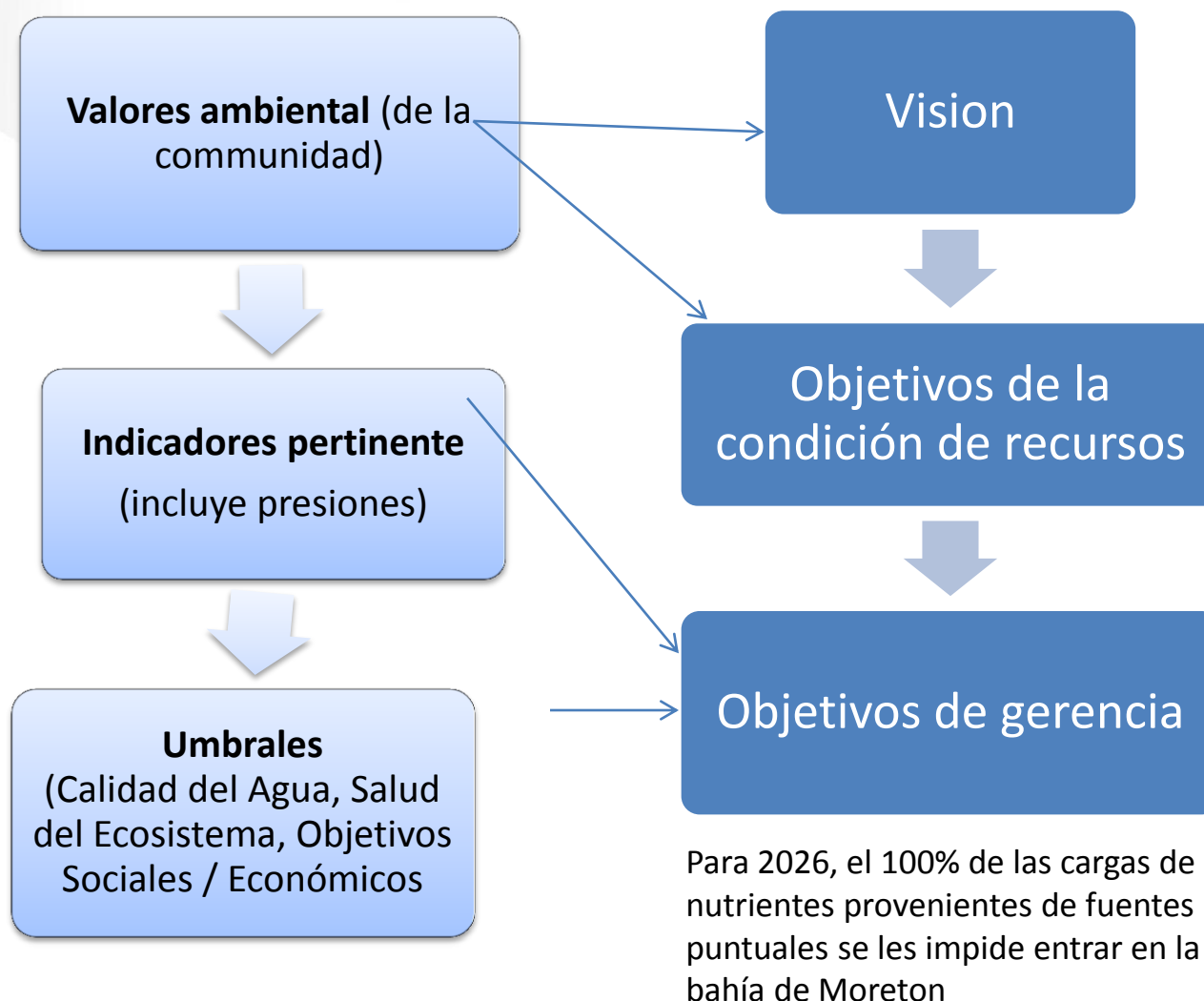


# El boletín de calificaciones:

Una herramienta importante en el monitoreo y evaluación para la estrategia general



## En resumen...



### Vision:

1. Mantener las vías Sudeste Queensland clasificadas de alto valor ecológico y mantener la calidad del agua en vías navegables.
2. Para el año 2026, restablezca los procesos ecológicos y de salud de los ecosistemas de las vías navegables clasificadas.

Para 2026, el 100% de las cargas de nutrientes provenientes de fuentes puntuales se les impide entrar en la bahía de Moreton

# Comunicando los resultados anuales de monitoreo a las personas que marcan la diferencia



THE UNIVERSITY  
OF QUEENSLAND  
AUSTRALIA



## Freshwater Report Card 2009

### Grades – what do they mean?

Ecosystem Health Report Card Grades ('A' to 'F') are generated for 19 catchments and 18 estuaries in South East Queensland and Moreton Bay. Parameters for freshwater, estuarine and marine ecosystems are assessed against guidelines resulting in the determination of a single grade for each system.

- A** **Excellent:** Conditions meet all set ecosystem health values; all key processes are functional and all critical habitats are in near pristine condition.
- B** **Good:** Conditions meet all set ecosystem health values in most of the reporting region; most key processes are functional and most critical habitats are intact.
- C** **Fair:** Conditions meet some of the set ecosystem health values in most of the reporting region; some key processes are functional and some critical habitats are impacted.
- D** **Poor:** Conditions are unlikely to meet set ecosystem health values in most of the reporting region; many key processes are not functional and many critical habitats are impacted.
- F** **Fail:** Conditions do not meet set ecosystem health values; most key processes are not functional and most critical habitats are severely impacted.

## Estuarine and Marine Report Card 2009

### Bramble Bay

**F** Declines in all indicators, decreases in salinity at sites near the Brisbane River mouth related to increased flows from the Brisbane River.

### Eastern Banks

**A** Excellent water quality, improved water clarity and reduced phytoplankton abundance, however greater extent of *Lyngbya*