

---

**“CONSULTORÍA ESTRATÉGICA PARA EL PROYECTO  
DE LA PLANTA DESALADORA PARA LAS CIUDADES  
DE GUAYMAS Y EMPALME, ESTADO DE SONORA.”**

**CALIDAD DEL AGUA DE MAR**

**B - 4**

***CONTRATO: CV-B03-012/2016***

**CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2016**

## CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	3
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	4
1. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA IN SITU .....	5
2. MEDICIÓN DIURNA .....	7
2.1 Temperatura .....	7
2.2 Salinidad.....	7
2.3 Potencial de Hidrógeno .....	8
2.4 Oxígeno Disuelto .....	9
2.5 Sólidos Disueltos Totales.....	10
2.6 Otros Parámetros .....	11

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estaciones de Muestreo Calidad del Agua In Situ (1) .....	5
Figura 2: Estaciones de Muestreo Calidad del Agua In Situ (2) .....	6
Figura 3: Temperatura Diurna.....	7
Figura 4: Salinidad Diurna .....	8
Figura 5: Potencial de Hidrógeno Diurno .....	9
Figura 6: Oxígeno Disuelto Diurno.....	10
Figura 7: Sólidos Disueltos Totales Diurno .....	11

---

## LISTA DE TABLAS

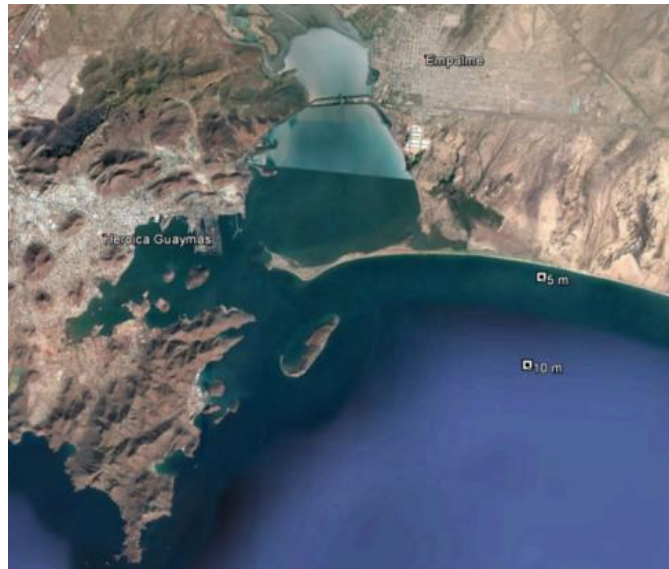
Tabla 1: Nutrientes .....	11
Tabla 2: Clorofila “a” y DBO <sub>5</sub> .....	12

## 1. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA IN SITU

Se realizó el estudio de calidad del agua in situ con fecha de muestreo del día 23 junio de 2016, ubicado frente a playa Cochorit.

Coordenadas de las estaciones de muestreo (ver siguiente figura):

- -5 m                      27° 54´ 53.2"; 110° 46´ 41.0"
- -10 m                    27° 53´ 35.6"; 110° 46´ 49.8"



**Figura 1: Estaciones de Muestreo Calidad del Agua In Situ (1)**



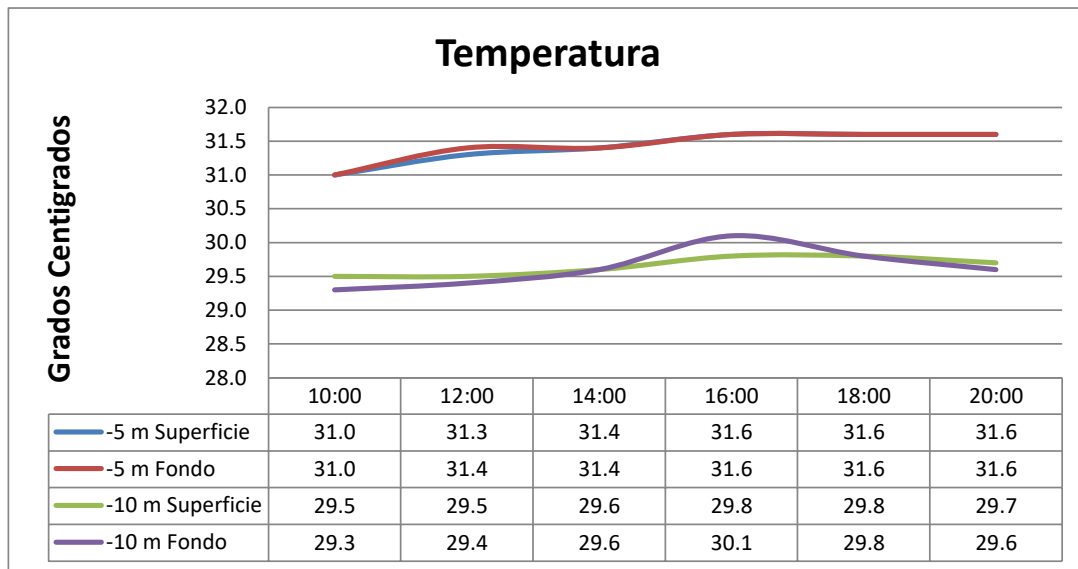
**Figura 2: Estaciones de Muestreo Calidad del Agua In Situ (2)**

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio.

## 2. MEDICIÓN DIURNA

### 2.1 Temperatura

La variación total de la temperatura se presentó entre 29.3 °C como mínimo en fondo para la estación de los -10 m y hasta 31.6 °C como máximo a partir de las 4 de la tarde en superficie y fondo de la estación -5 m, para hacer una diferencia total durante el día de 2.3 °C que es resultado de la acumulación de energía térmica solar, ante la falta de otra fuente de energía y que alcanza su punto culminante a partir de las 16:00 horas; sin embargo, el análisis por sustrato indica dos masas de agua homogéneas por sustrato y diferentes por profundidad de la columna de agua, ya que mientras en la profundidad de -5 m el rango de variación se mostró entre 31.0 y 31.6 °C, con una diferencia de tan solo 0.6 °C, la medición en la profundidad de -10 m varió entre 29.3 y 30.1 °C con una diferencia de 0.8 °C, diferencias que se pueden observar en el siguiente gráfico.

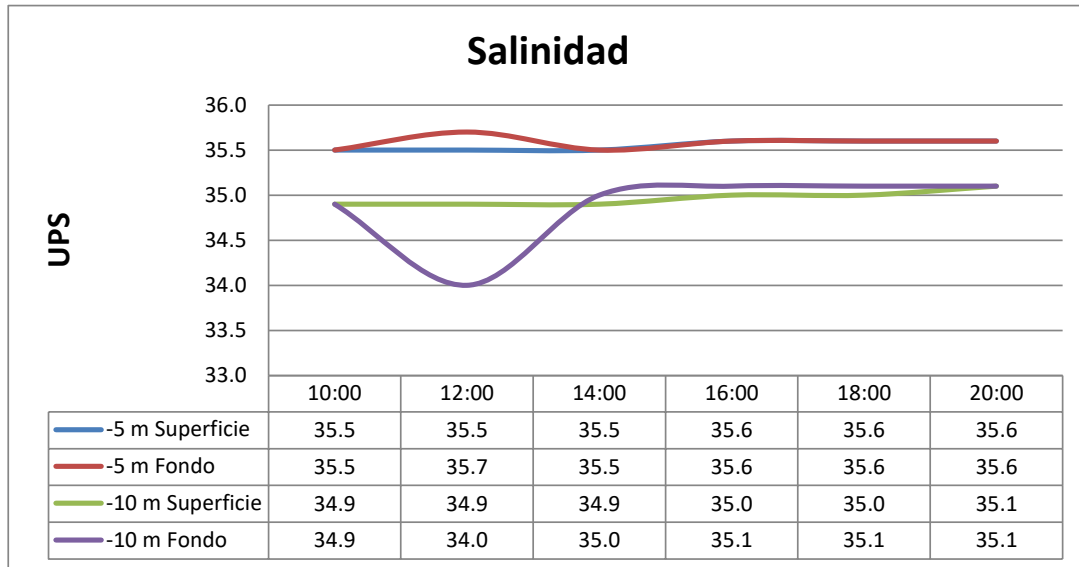


**Figura 3: Temperatura Diurna**

### 2.2 Salinidad

El rango de variación total se presentó entre 34 y 35.7 ups, es decir tan solo 1.7 ups de diferencia para hacer un promedio de 35.2 ups a lo largo del muestreo diurno, aunque por profundidad de la columna de agua se detectaron dos masas de agua diferentes con aguas de mayor salinidad en superficie; este efecto no es el esperado dado que las aguas con mayor salinidad, más densas, tienden a depositarse en fondo,

por lo que se considera un fenómeno local debido al efecto de acumulación térmica que a su vez produce una evotranspiración en superficie que así lo provoca en la zona menos profunda, como se puede observar gráficamente a continuación.



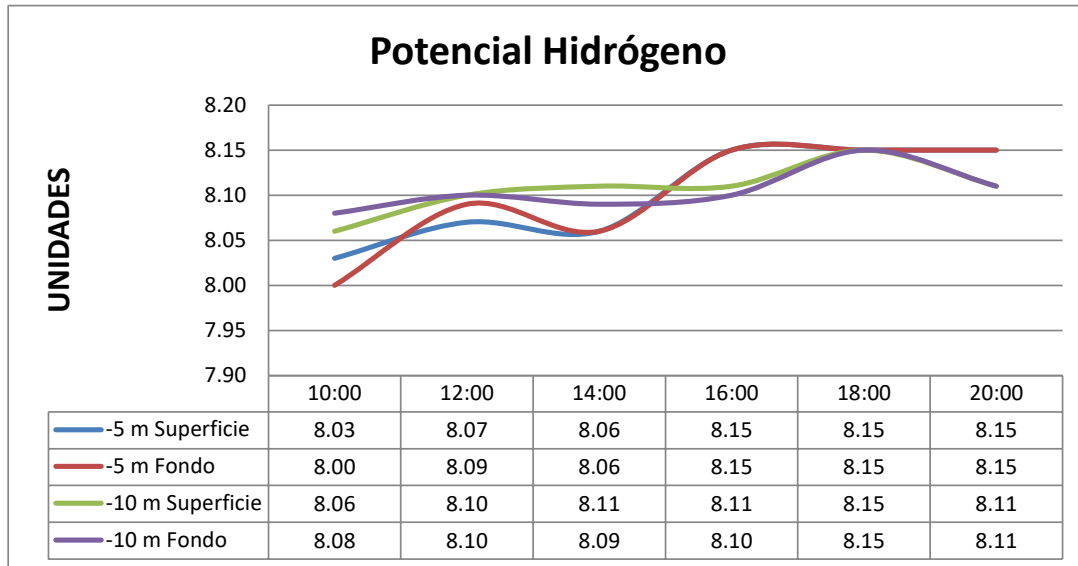
**Figura 4: Salinidad Diurna**

### 2.3 Potencial de Hidrógeno

Para este muestreo el pH se encontró en un rango de entre 8.0 y 8.15 unidades resultando prácticamente homogéneo con una diferencia total y en los -5 m de 0.15 unidades mientras que en la profundidad de -10 m fue de tan solo 0.09 unidades, por lo que se considera un parámetro estacionalmente estable para esta época del año.

<sup>1</sup> UPS: Unidades Prácticas de Salinidad (ups, psu)

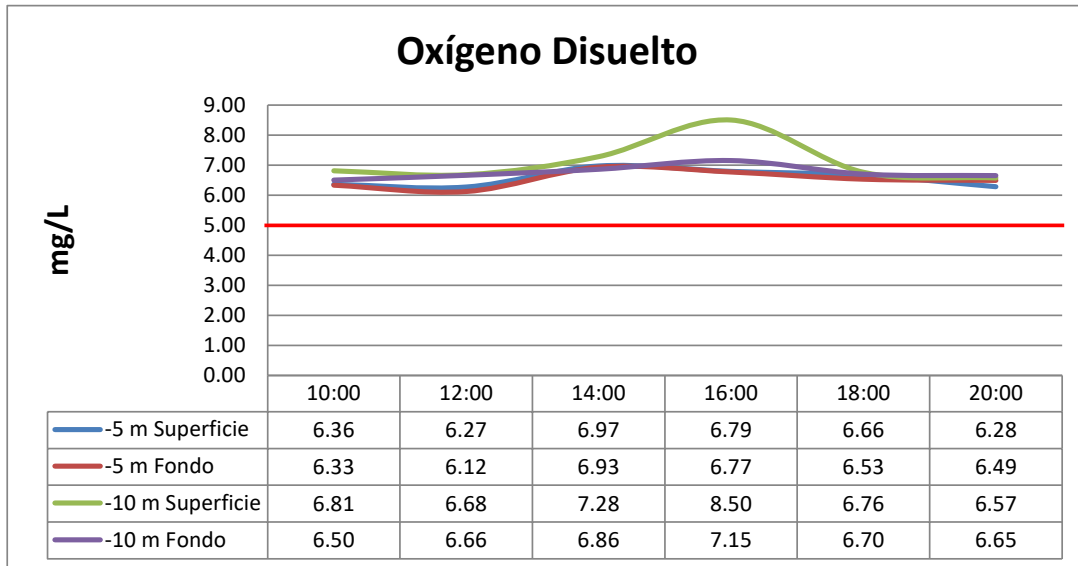




**Figura 5: Potencial de Hidrógeno Diurno**

## 2.4 Oxígeno Disuelto

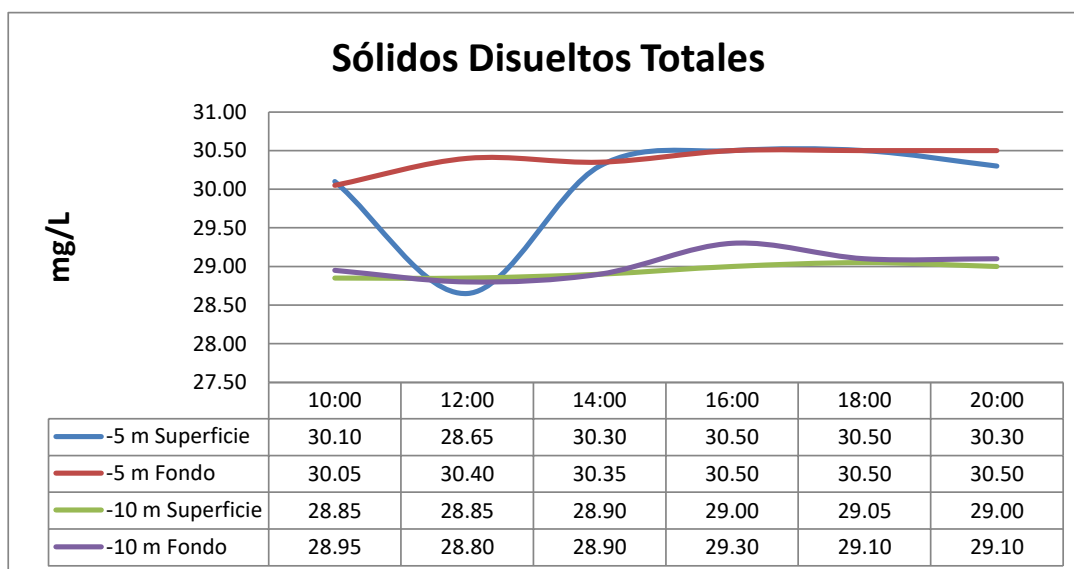
El límite mínimo establecido para el sostenimiento de la vida acuática es de 5.0 mg/L, mientras que en las mediciones efectuadas siempre se mantuvo por arriba de ese límite, en un rango de entre 6.1 mg/L como mínimo y hasta 8.5 mg/L como máximo, para hacer un promedio total de 6.7 mg/L; cabe aclarar que esta relativa homogeneidad se mantiene a lo largo de la medición con un pico en la estación de los -10 m donde se presenta el valor más alto de 8.5 mg/L, mientras que si se descuenta dicho valor de los registros la diferencia entre máximos y mínimos disminuye hasta los 1.2 mg/L total, de 0.9 mg/L para la estación de los -5 m y de 0.8 mg/L para la estación de los -10 m, que confirma la relativa estabilidad de este parámetro.



**Figura 6: Oxígeno Disuelto Diurno**

## 2.5 Sólidos Disueltos Totales

Siendo una zona de mayor energía, (cercanía al rompimiento del oleaje) resulta congruente que en la estación de los -5 m se presenten los mayores valores que estuvieron entre 28.7 y 30.5 mg/L, mientras que en la de los -10 m estos valores fueron de entre 28.8 y 29.3 mg/L; aun así, la variación total está controlada por los valores de la zona más cercana a la playa, la variación total fue de 1.9 mg/L, mientras que para los -5 m fue ese mismo valor y para la de los -10 m fue de 0.5 mg/L.



**Figura 7: Sólidos Disueltos Totales Diurno**

## 2.6 Otros Parámetros

A continuación se presentan los resultados puntuales de otros parámetros tomados durante la medición de las 12 horas.

**Tabla 1: Nutrientes**

ESTACION	COLECTA	NITRITOS (µg/L)	NITRATOS (µg/L)	AMONIO (µg/L)	ORTOFOSFATOS (µg/L)	SILICATOS (µg/L)
5 m	SUPERFICIE	0.00	3.50	56.97	30.38	64.96
	FONDO	0.00	3.78	50.40	30.38	59.92
10 m	SUPERFICIE	0.00	3.08	67.20	16.43	29.96
	FONDO	0.00	2.38	50.40	17.98	36.68

**Tabla 2: Clorofila “a” y DBO<sub>5</sub>**

<b>ESTACION</b>	<b>COLECTA</b>	<b>CLOROFILA 'a' (µg/L)</b>	<b>DBO<sub>5</sub> (mg/L)</b>
<b>5 m</b>	SUPERFICIE	1.04	0.95
	FONDO	1.60	0.95
<b>10 m</b>	SUPERFICIE	0.45	0.62
	FONDO	0.45	0.62