

DIRECCIÓN DE OPERACIÓN DE PTAR'S



RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN

21 DE SEPTIEMBRE 2012







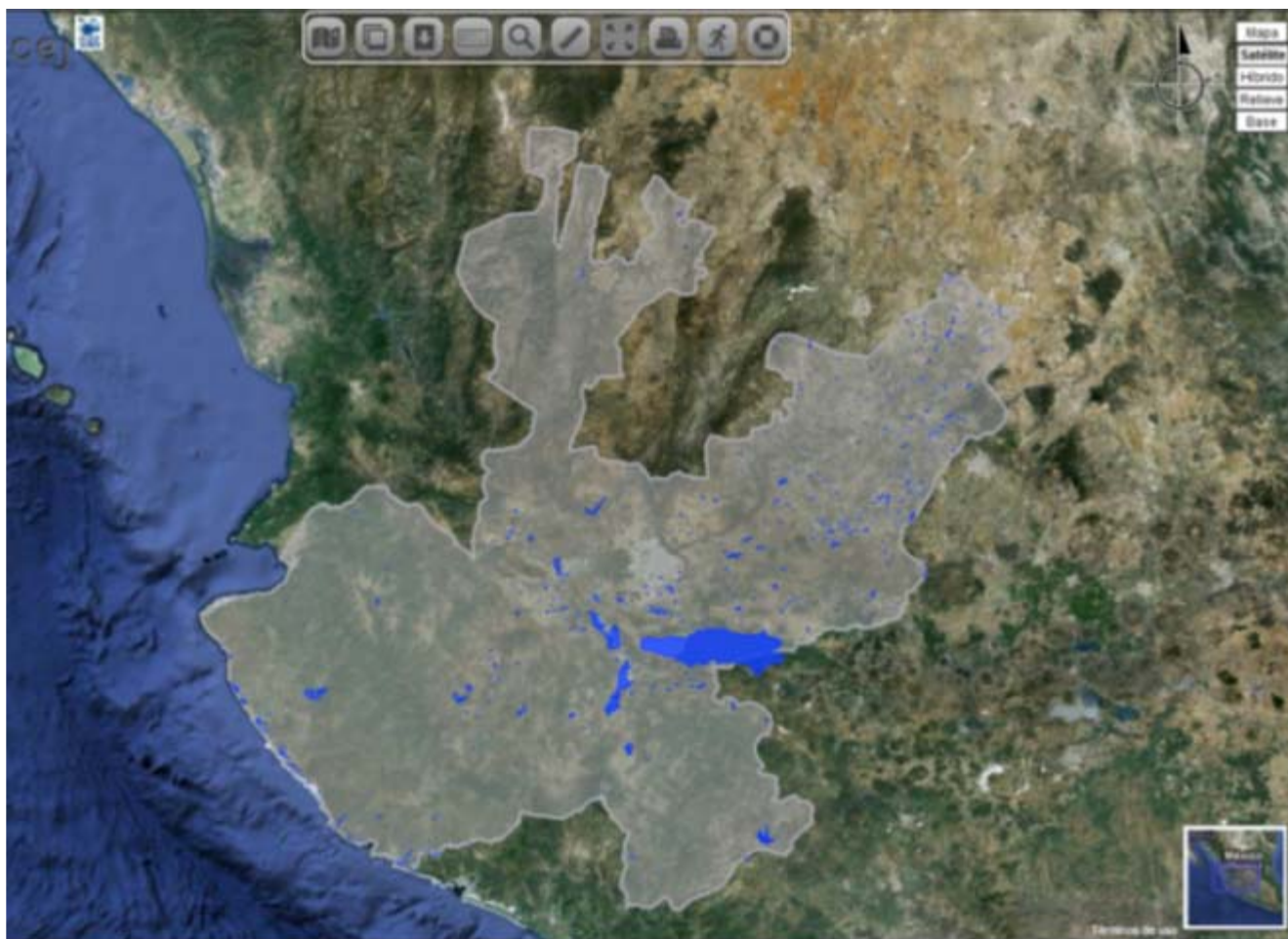
OBJETIVO

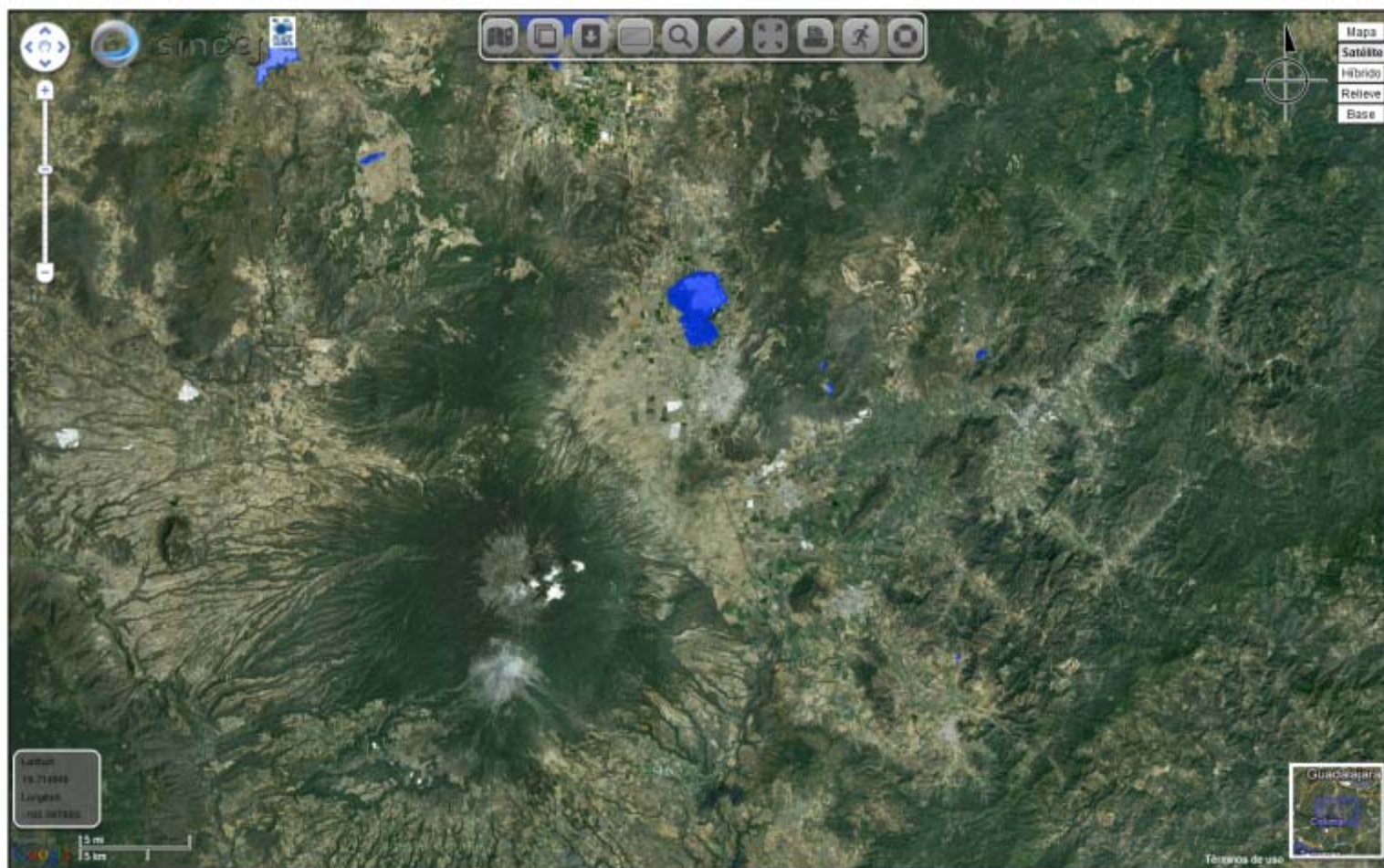


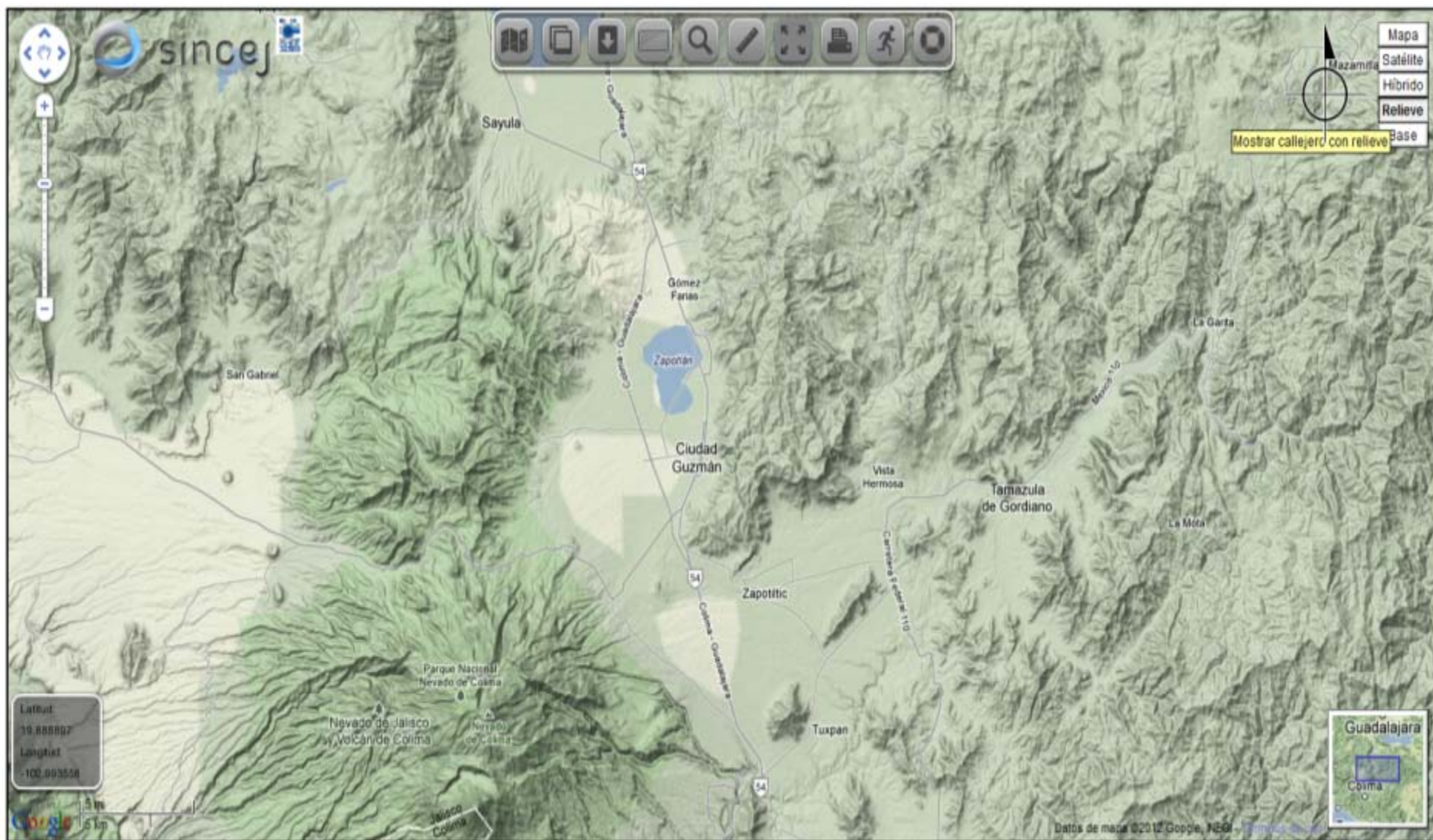
Mejorar las condiciones fisicoquímicas y biológicas de la zona reservada para la pista de remo y canotaje en la Laguna de Zapotlán, para los “XVI Juegos Panamericanos Guadalajara 2011” realizados del 14 al 30 de octubre del 2011.

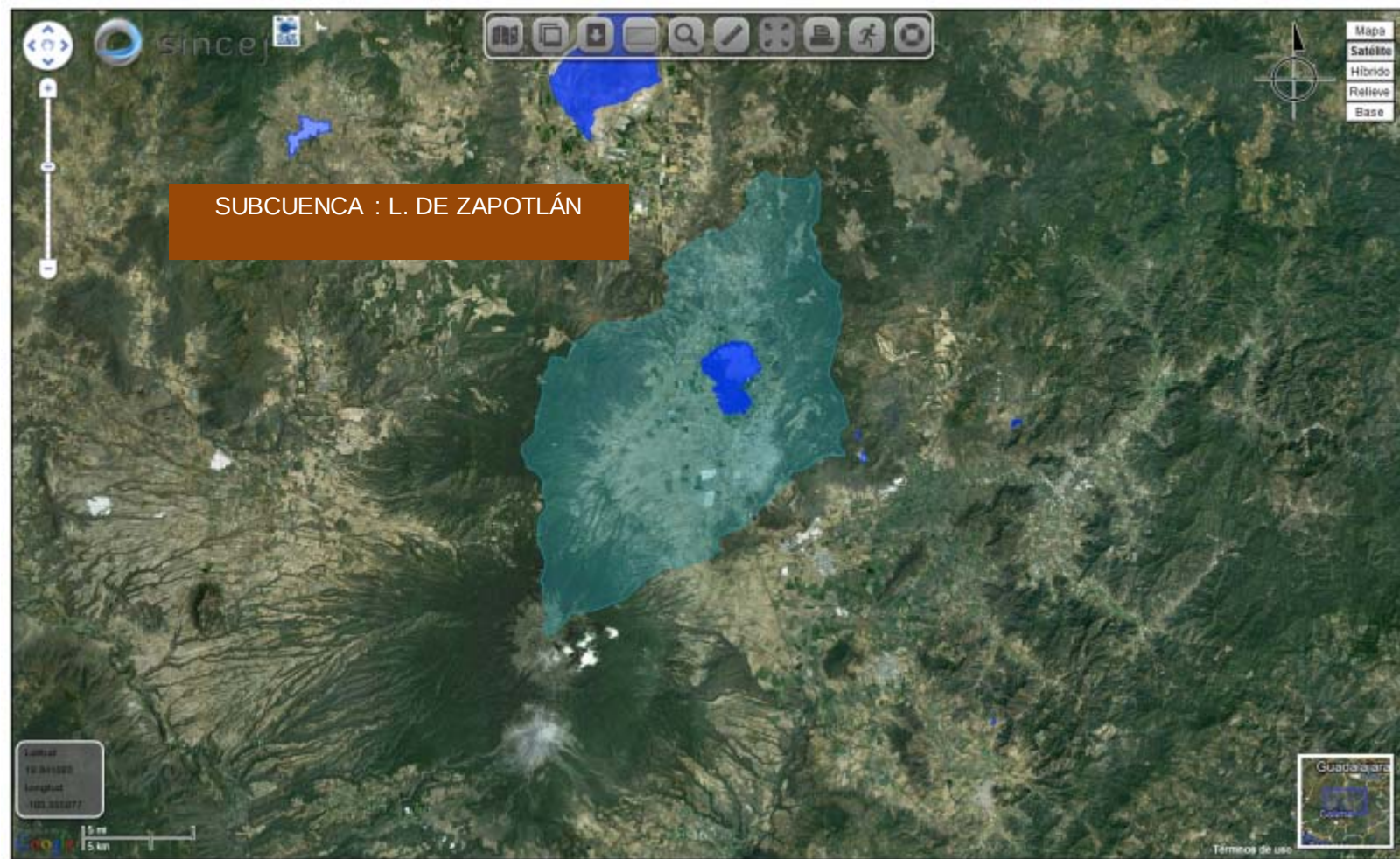


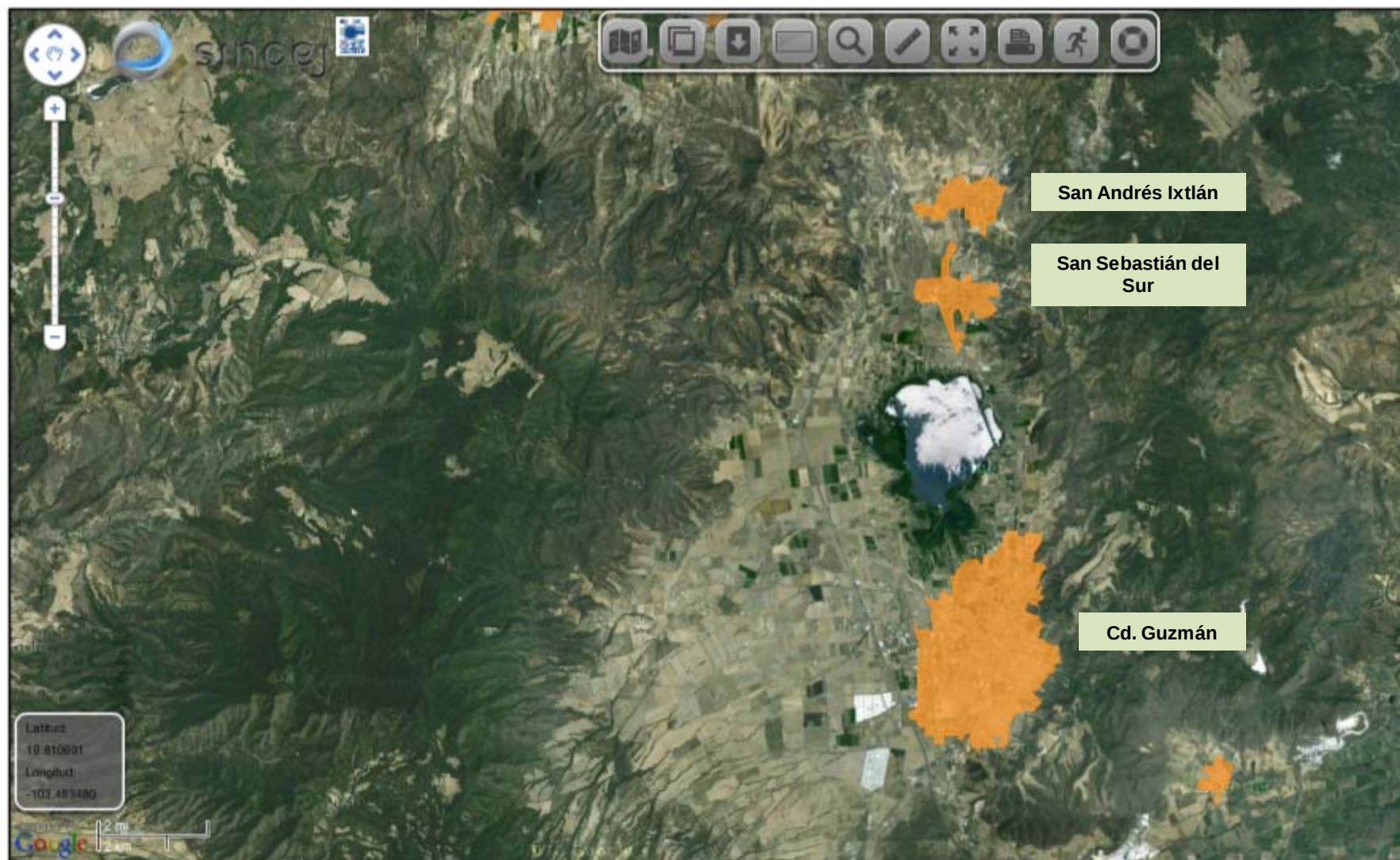












La Laguna de Zapotlán se localiza en los municipios de Gómez Farías y Zapotlán el Grande en la Región Sur del Estado de Jalisco.

Tiene una superficie de 900 Ha. con una máxima de 1,300 Ha, y con una profundidad máxima de 4.75 metros.

La capacidad máxima de almacenaje es de 27Mm³.



Con el propósito de cumplir con el objetivo establecido, se realizó la instalación de 20 circuladores solares marca SOLAR BEE, los cuales tienen la capacidad de desplazar 633 litros por segundo cada uno.



Los equipos fueron instalados en su totalidad el día 25 de Junio el 2011.

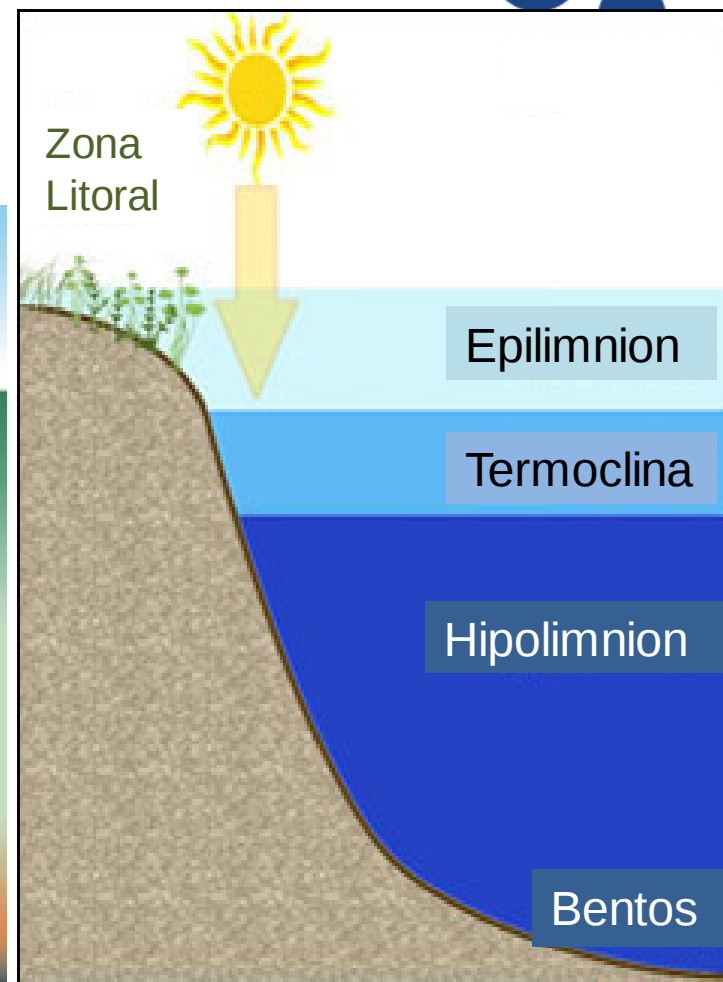
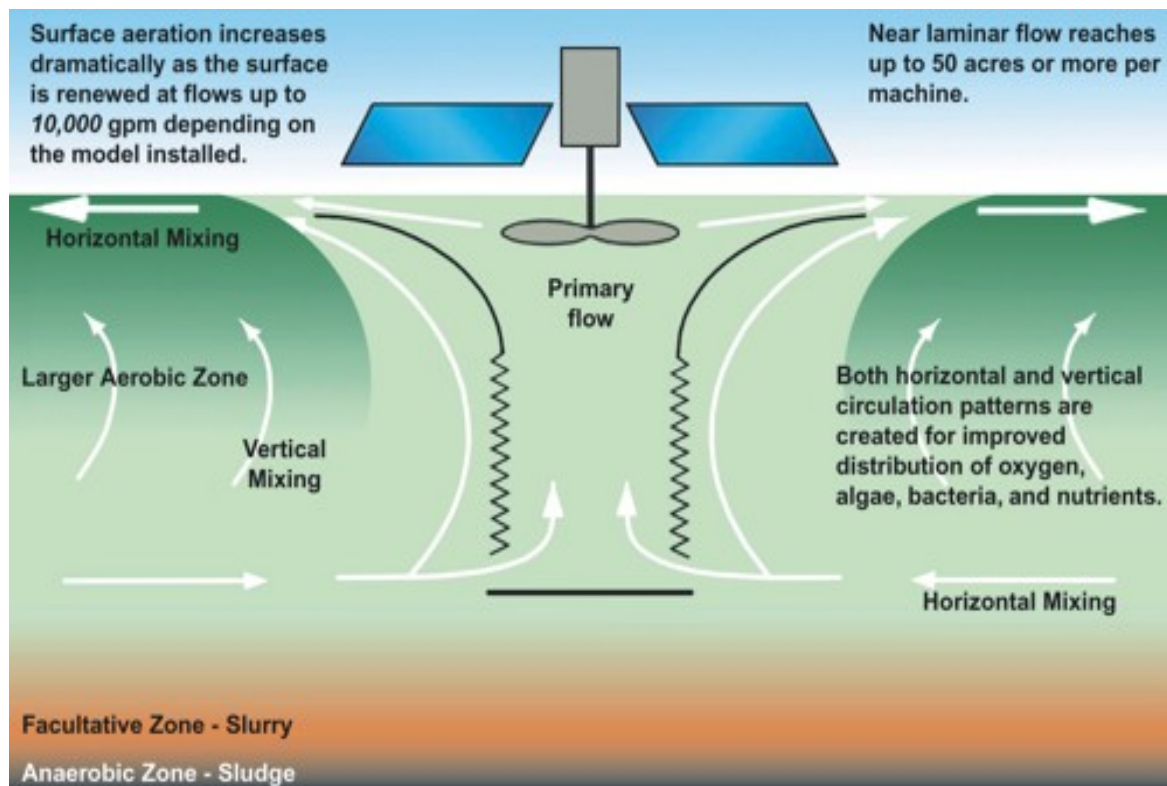


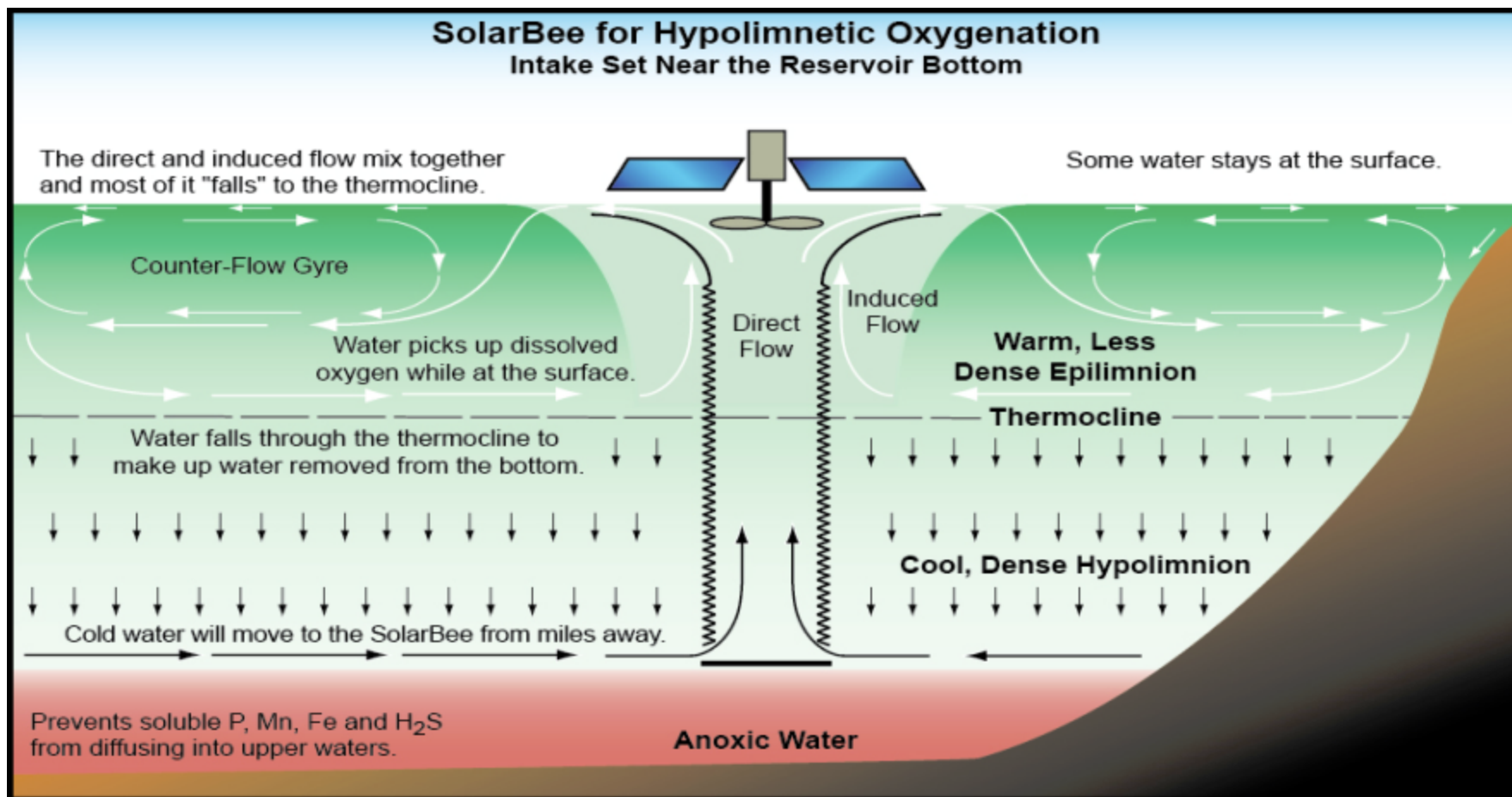


ARREGLO ESPACIAL DE LOS CIRCULADORES EN LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN



¿ COMO FUNCIONAN LOS CIRCULADORES ?







Descripción

1. Es un circulador de agua en forma vertical y horizontal.
2. La circulación de agua a larga distancia crea un área de influencia de 14 hectáreas aproximadamente por equipo (450m de diámetro), mejorando la distribución de oxígeno disuelto.
3. Son una opción amable con el medio ambiente, pues utilizaron energía solar, no producen huella de carbón.
4. Su mantenimiento es mínimo.
5. Mueve 38,000 litros por minuto de agua (633 lps).
6. Trabajan las 24 horas.
7. Su construcción es con acero inoxidable 316 y tienen una vida útil de 25 años.
8. Usa una batería militar que almacena el exceso de energía recopilada durante el día, para su operación nocturna.
9. El equipo ensamblado mide 5m de diámetro y pesa 380 Kg.
10. El motor eléctrico es de alto torque de accionamiento directo, de bajo voltaje DC sin escobillas y de última generación, potencia 1/3 HP.
11. Los paneles solares son 3, fotovoltaicos y de 80 w. cada uno.
12. El tubo de succión es de 91 cm. y puede trabajar entre 3 x 30.5m de profundidad. La profundidad mínima de operación es de 1.2 m, el equipo no se daña sin opera sin agua.
13. No daña la vida de los peces aun si estos se meten al sistema de impulsión, ya que rota a 60rpm en promedio. Evita la muerte estacional de los peces.



Proceso de Equipo

1. El equipo SOLAR BEE para aplicación en cuerpo de agua dulce previene y controla el crecimiento de algas dañinas.
2. Rompe el crecimiento de algas verde-azuladas que crecen en un campo de agua estancada, normalmente tibia o caliente; así mismo interrumpe la habilidad de las algas de regular su flotabilidad.
3. Favorece el crecimiento del virus cyanofago que ataca la cianobacteria destruyéndola
4. Promueve el crecimiento de algas comestibles (verdes, diatomeas etc.) que compiten con las algas verde azuladas por el fósforo y nitrógeno solubles.
5. Mejora la red de alimentos del lago, mejorando la claridad del agua y control de olores, así como la calidad de la misma.
6. Rompe físicamente el hábitat de las algas, reduce la disponibilidad de nutrientes e incrementa la producción de zooplancton.
7. Beneficia la biodiversidad de plantas y vida acuática.
8. Mejora la pesca al controlar las algas verde-azuladas y la invasión de maleza acuática. Reduce notablemente el crecimiento dañino de la maleza acuática.
9. Oxigena el fondo del lago y sedimentos previniendo el desprendimiento de sulfuro de hidrógeno, hierro, manganeso y fósforo.



ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Para llevar a cabo la determinación del impacto fisicoquímico y biológico de los circuladores solares a la calidad del agua de la laguna de Zapotlán, en especial al área de amortiguamiento que se generó para la pista de remo y canotaje, se analizaron los resultados de campo y laboratorio que se obtuvieron del programa de monitoreo y muestreo.



ACCIONES DE MONITOREO, MUESTREO Y CONTROL.



1. Se definieron 18 puntos de monitoreo (entre cada circulador), donde se realizó la medición de parámetros de campo indicativos de la calidad del agua:

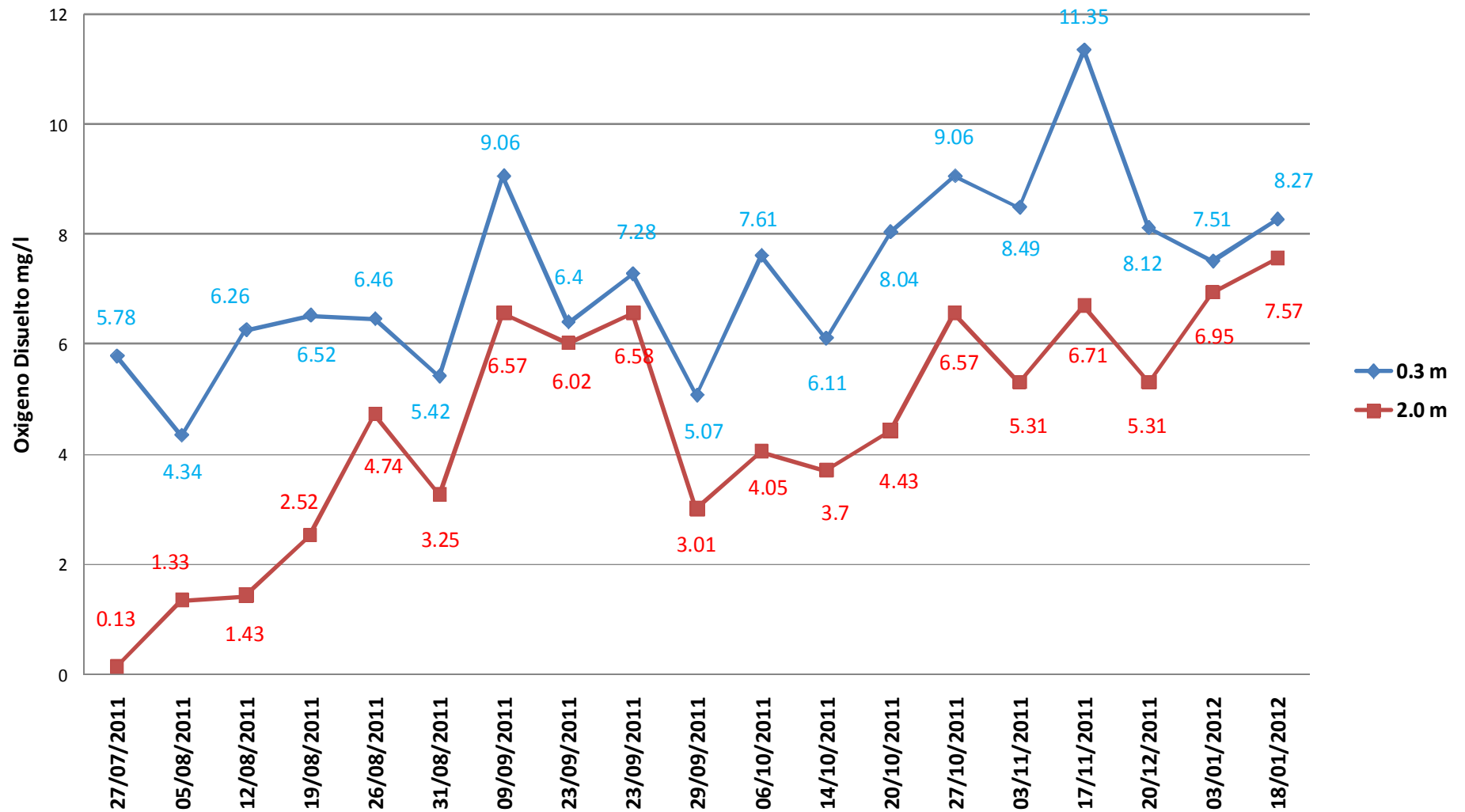
- OD: Oxígeno Disuelto
- pH: Potencial de Hidrógeno
- Conductividad
- Temperatura



OXÍGENO DISUELTO



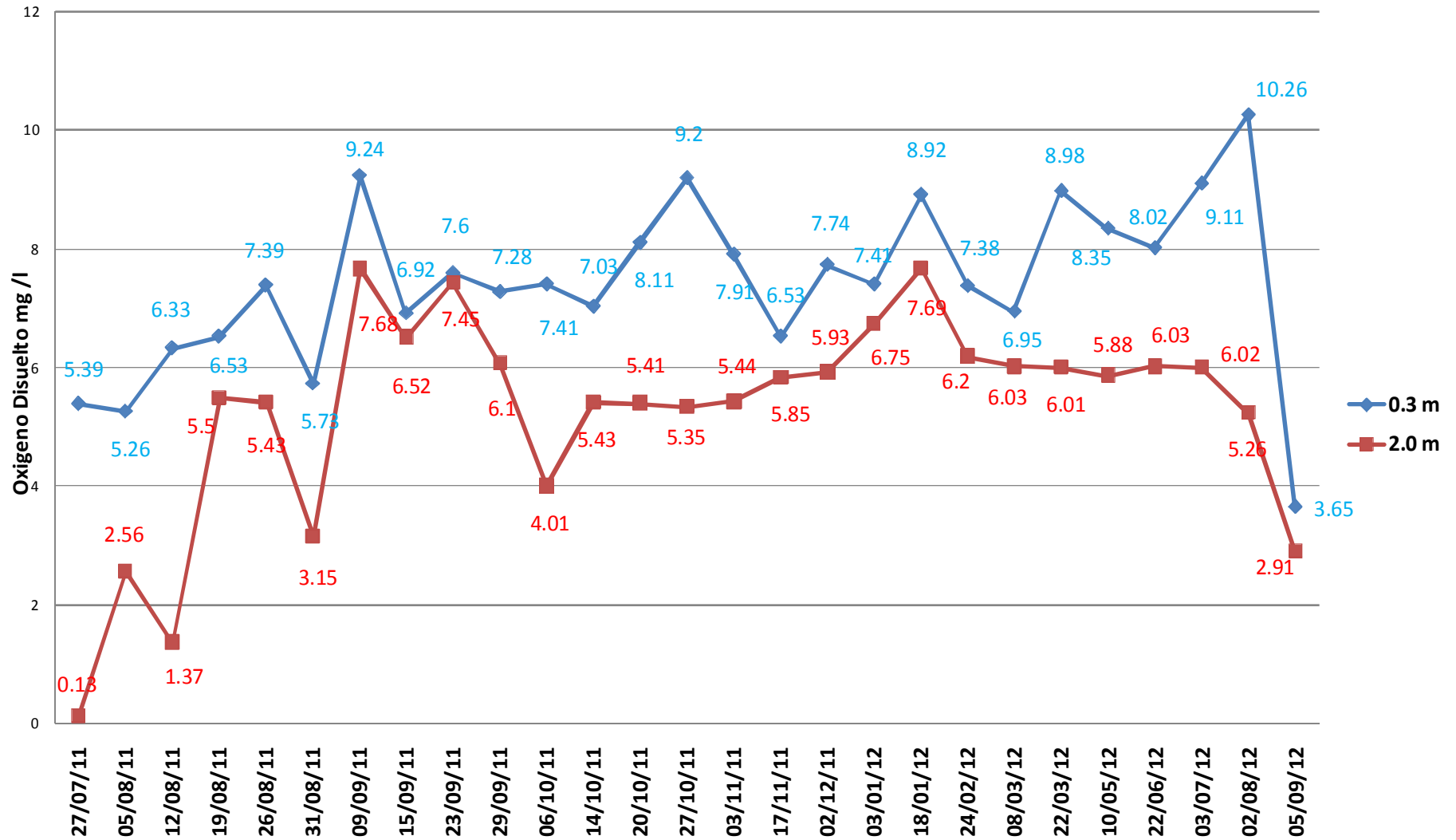
ESTACIÓN 1



OXÍGENO DISUELTO



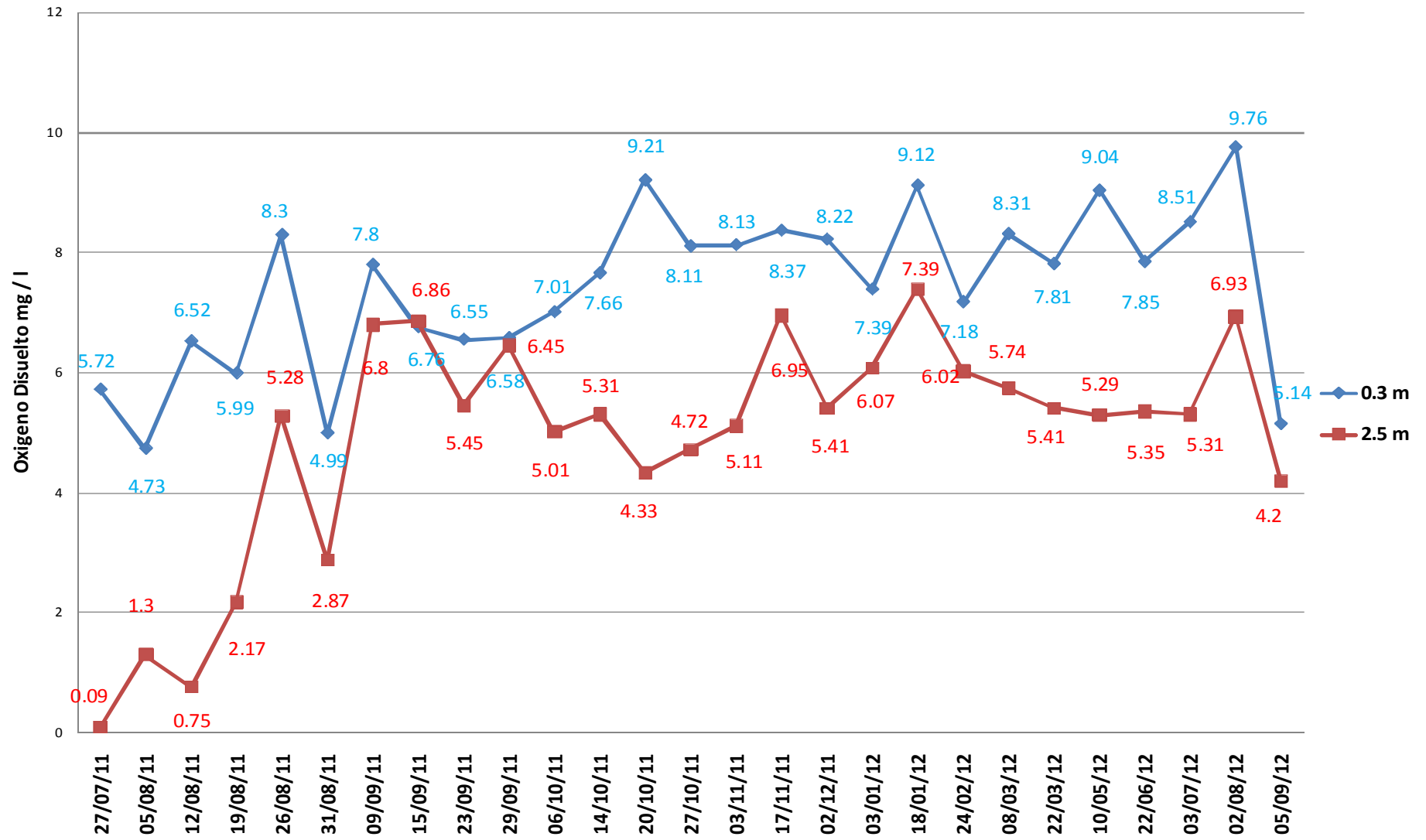
ESTACIÓN 2



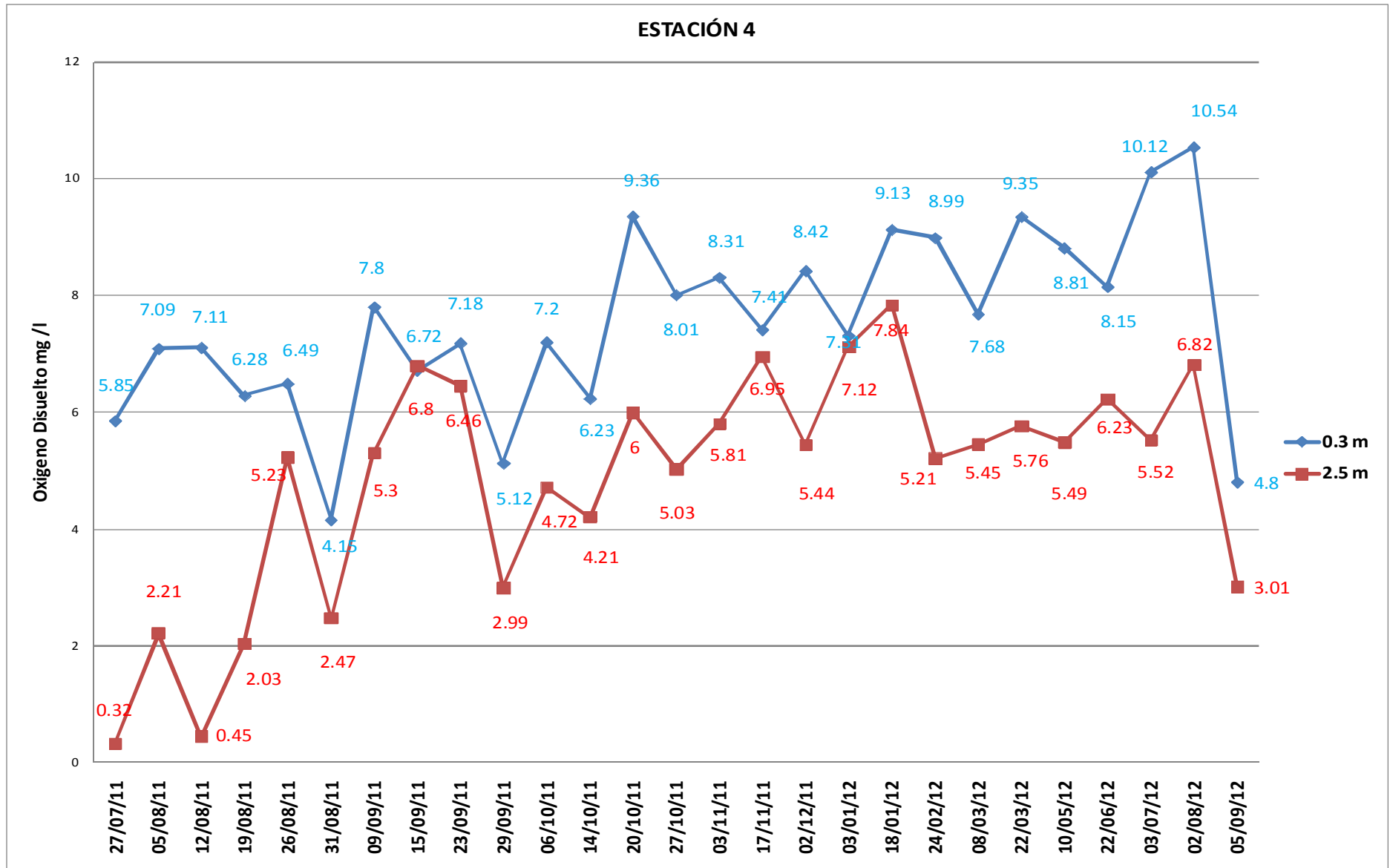
OXÍGENO DISUELTO



ESTACIÓN 3



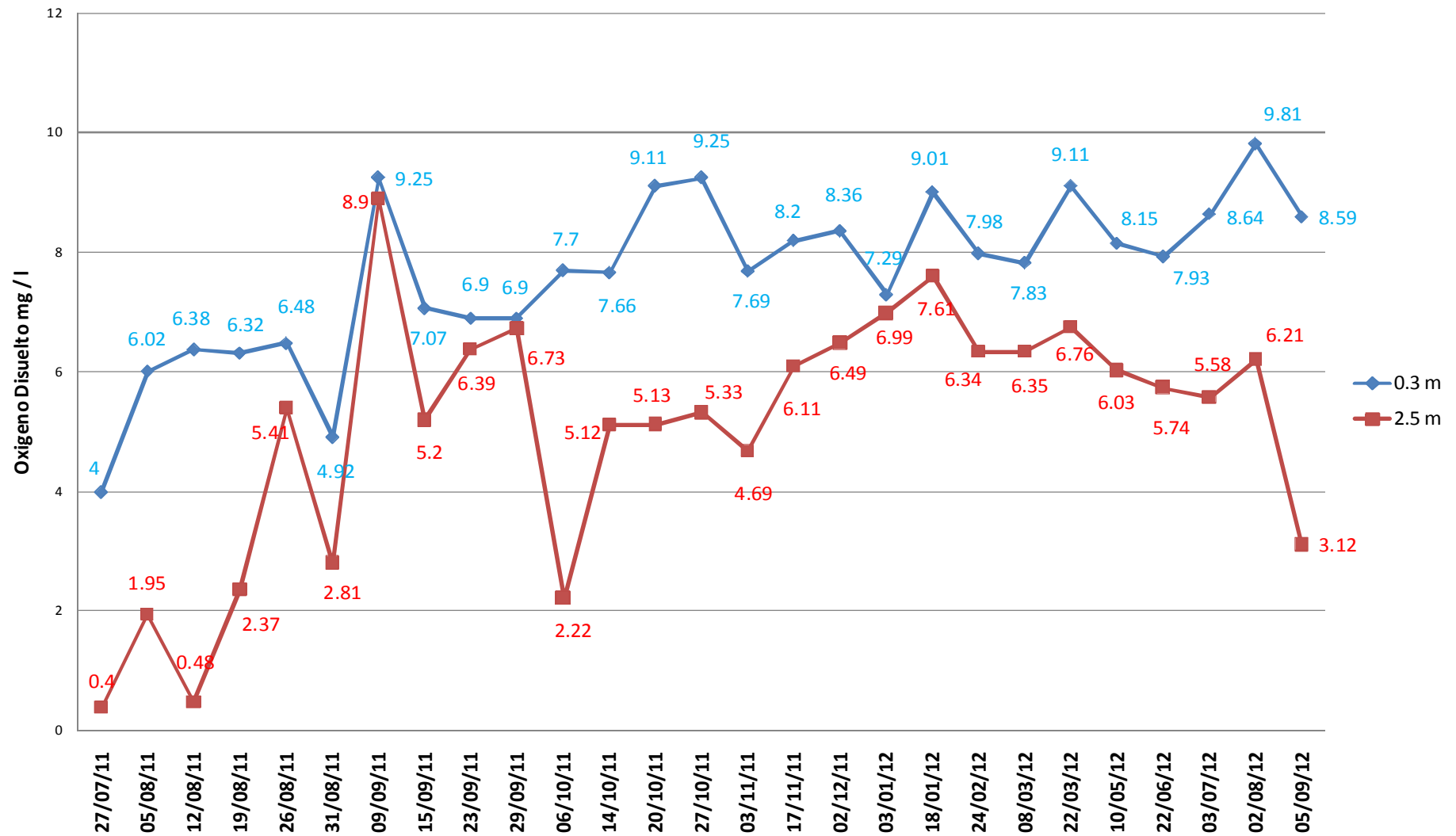
OXÍGENO DISUELTO



OXÍGENO DISUELTO



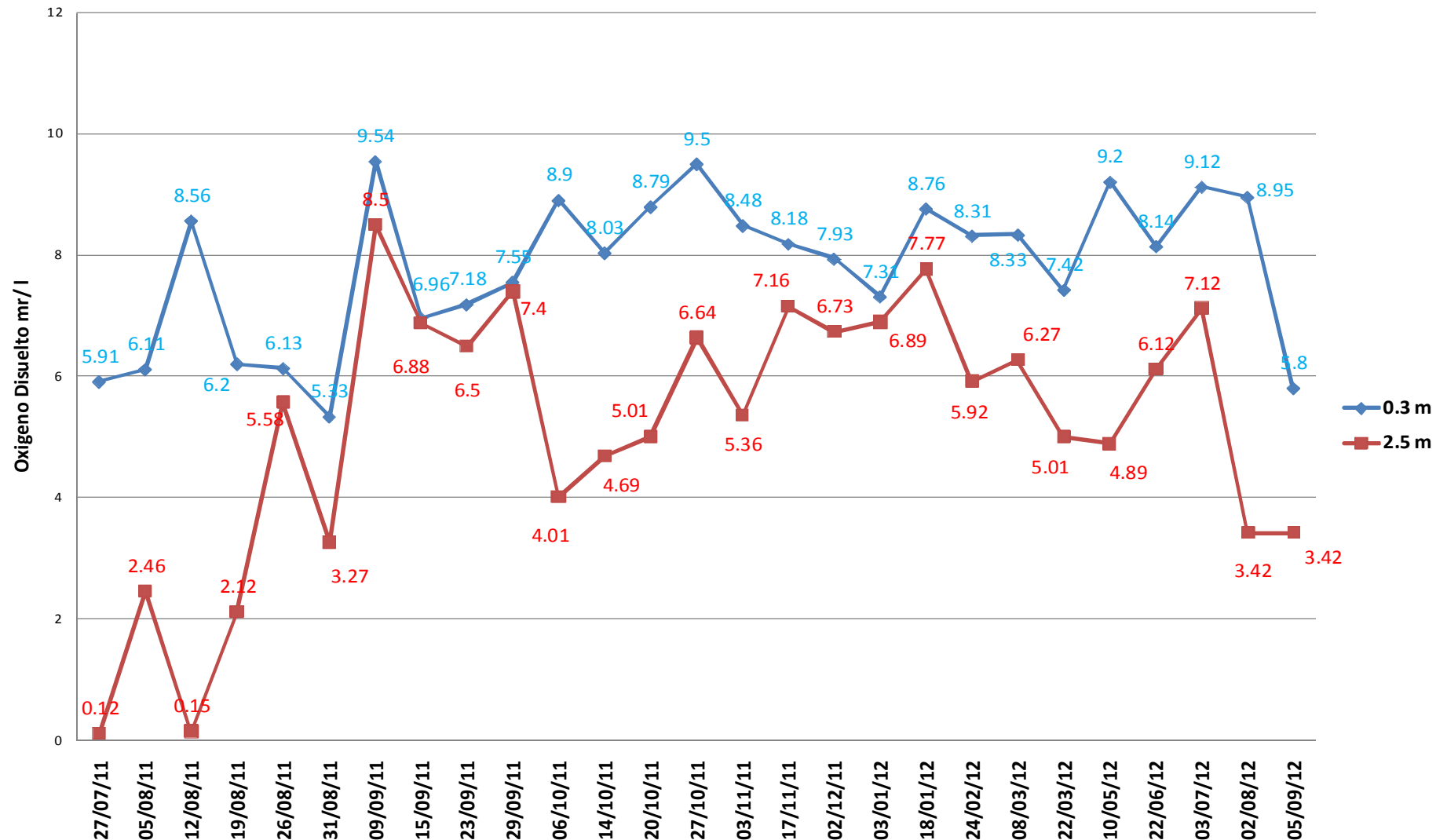
ESTACIÓN 5



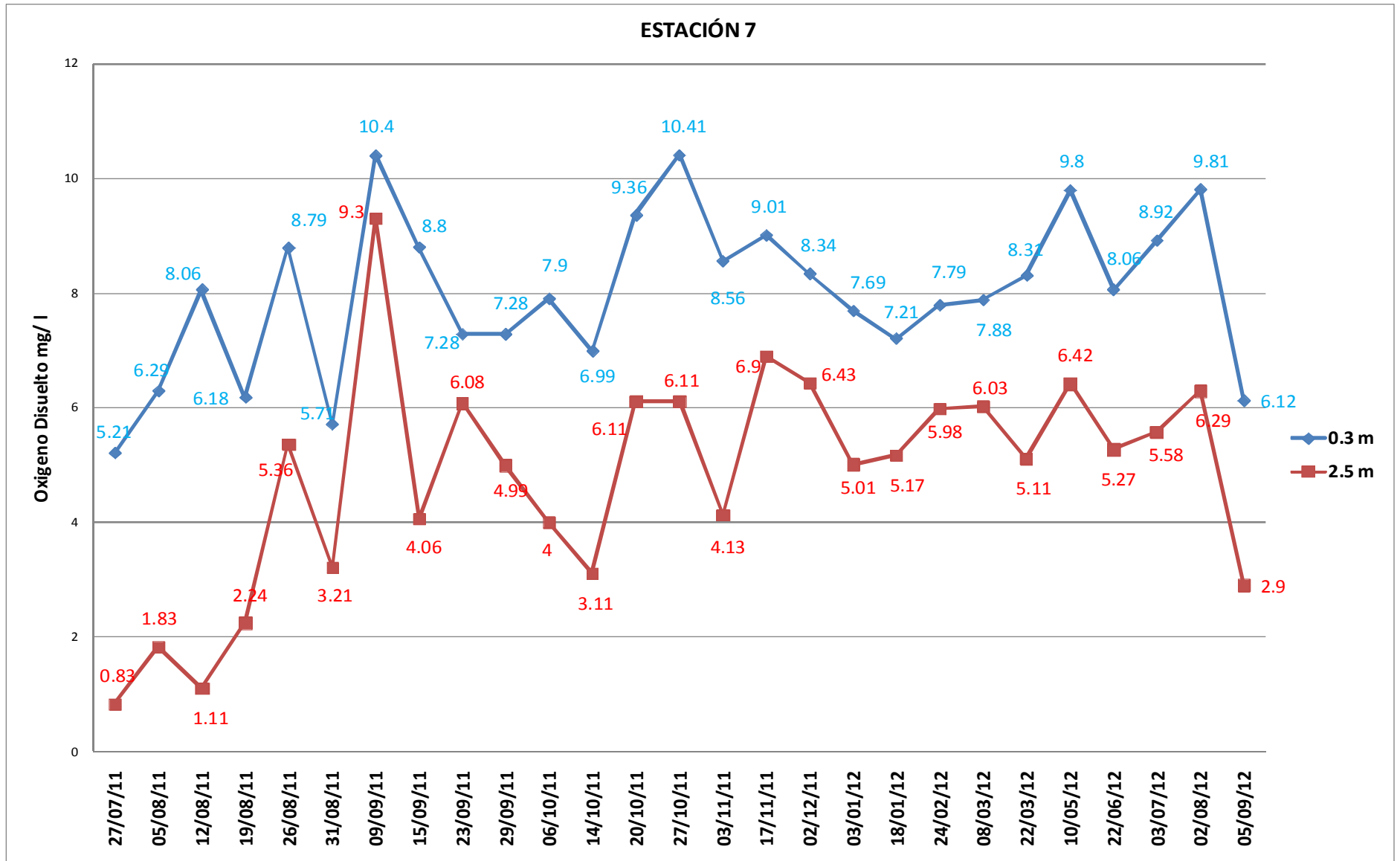
OXÍGENO DISUELTO



ESTACIÓN 6



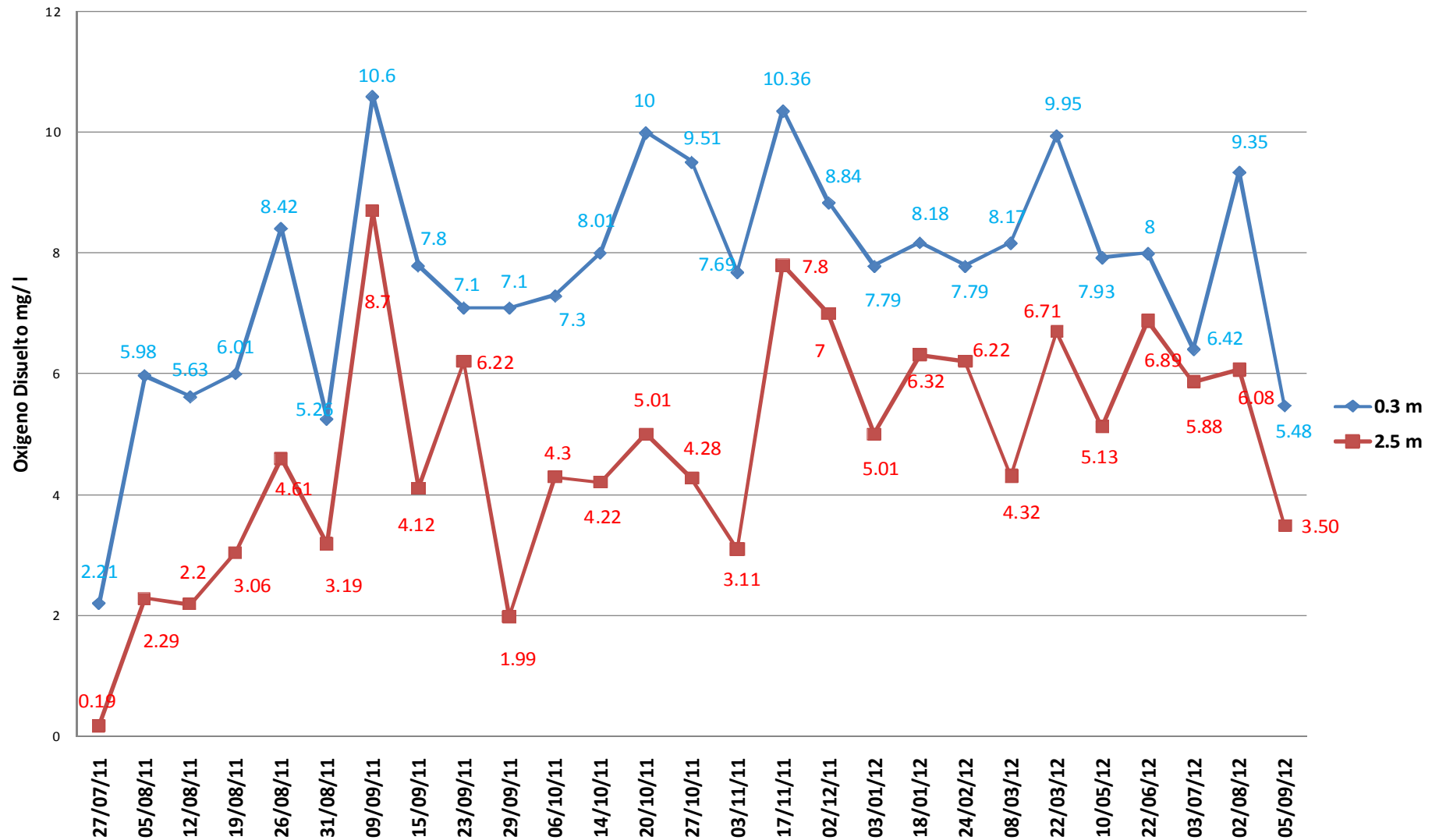
OXÍGENO DISUELTO



OXÍGENO DISUELTO



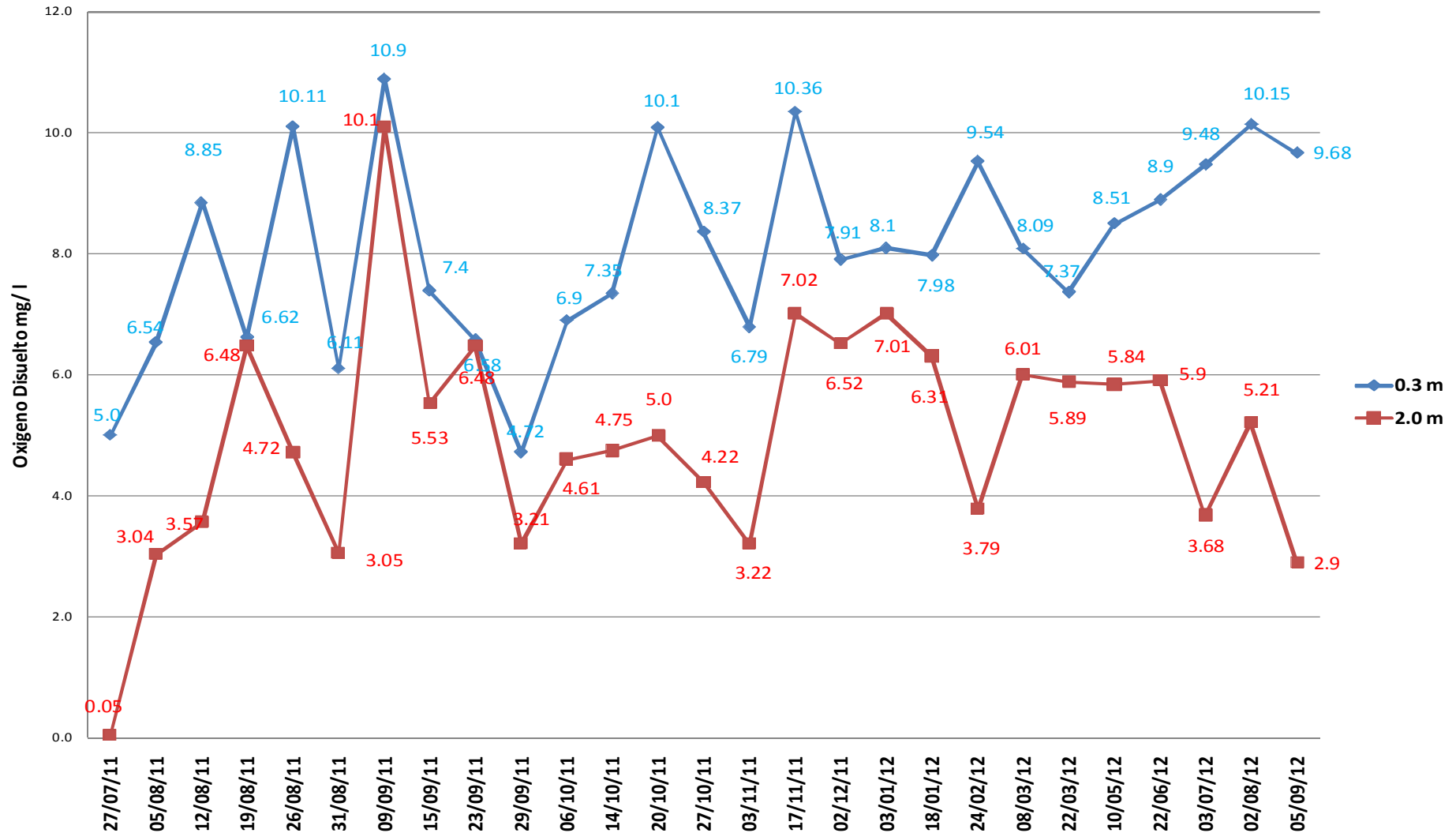
ESTACIÓN 8



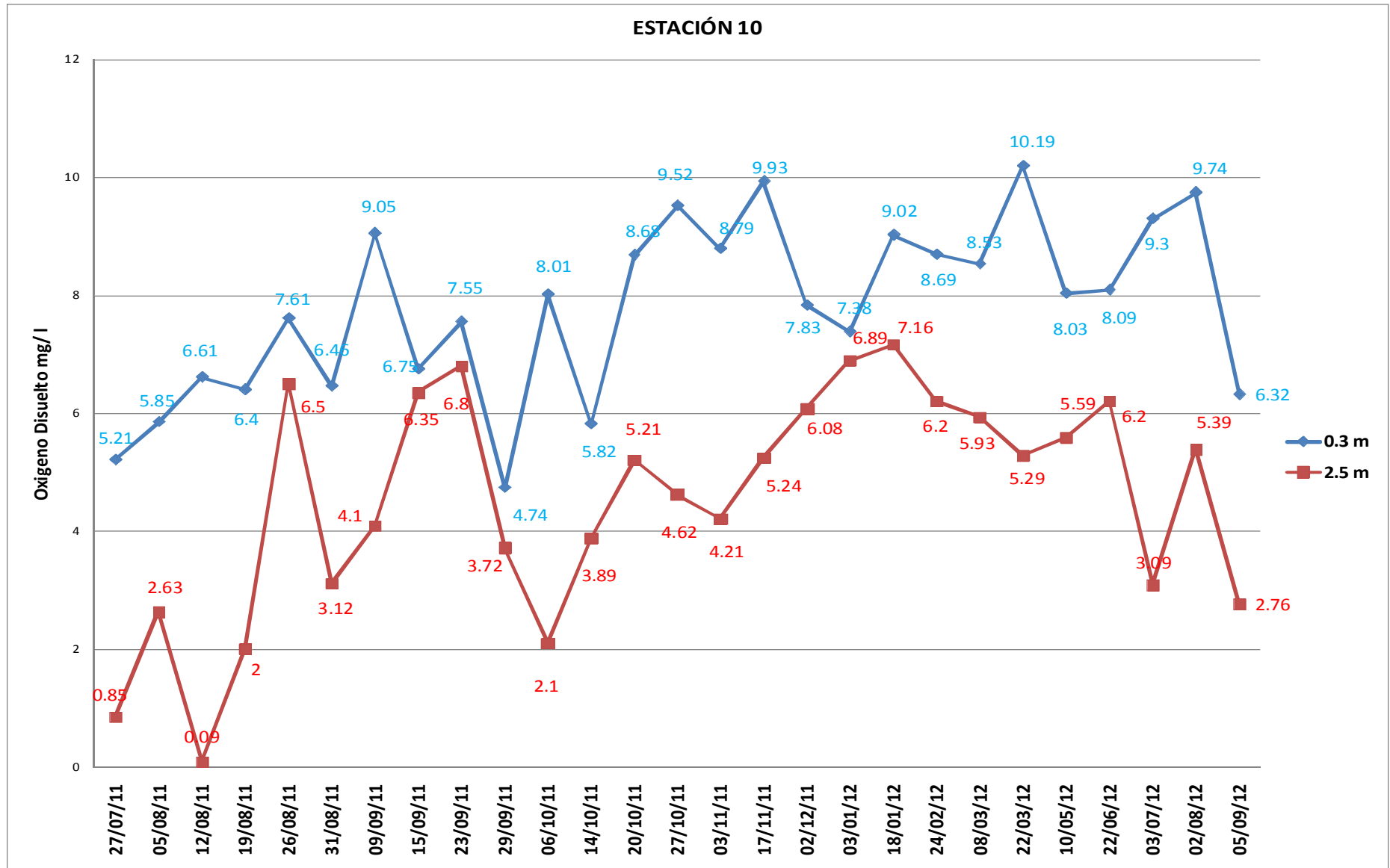
OXÍGENO DISUELTO



ESTACIÓN 9



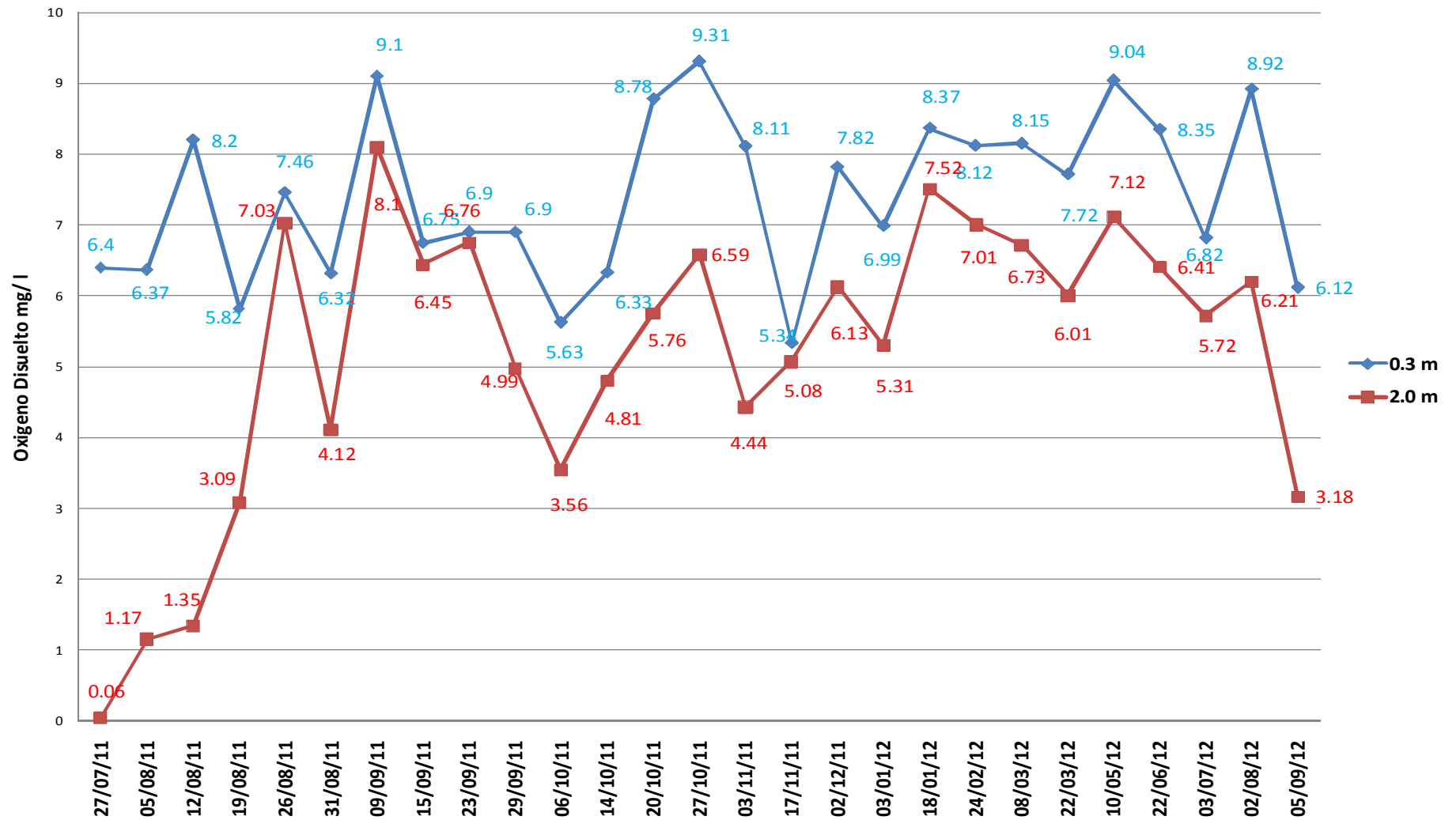
OXÍGENO DISUELTO



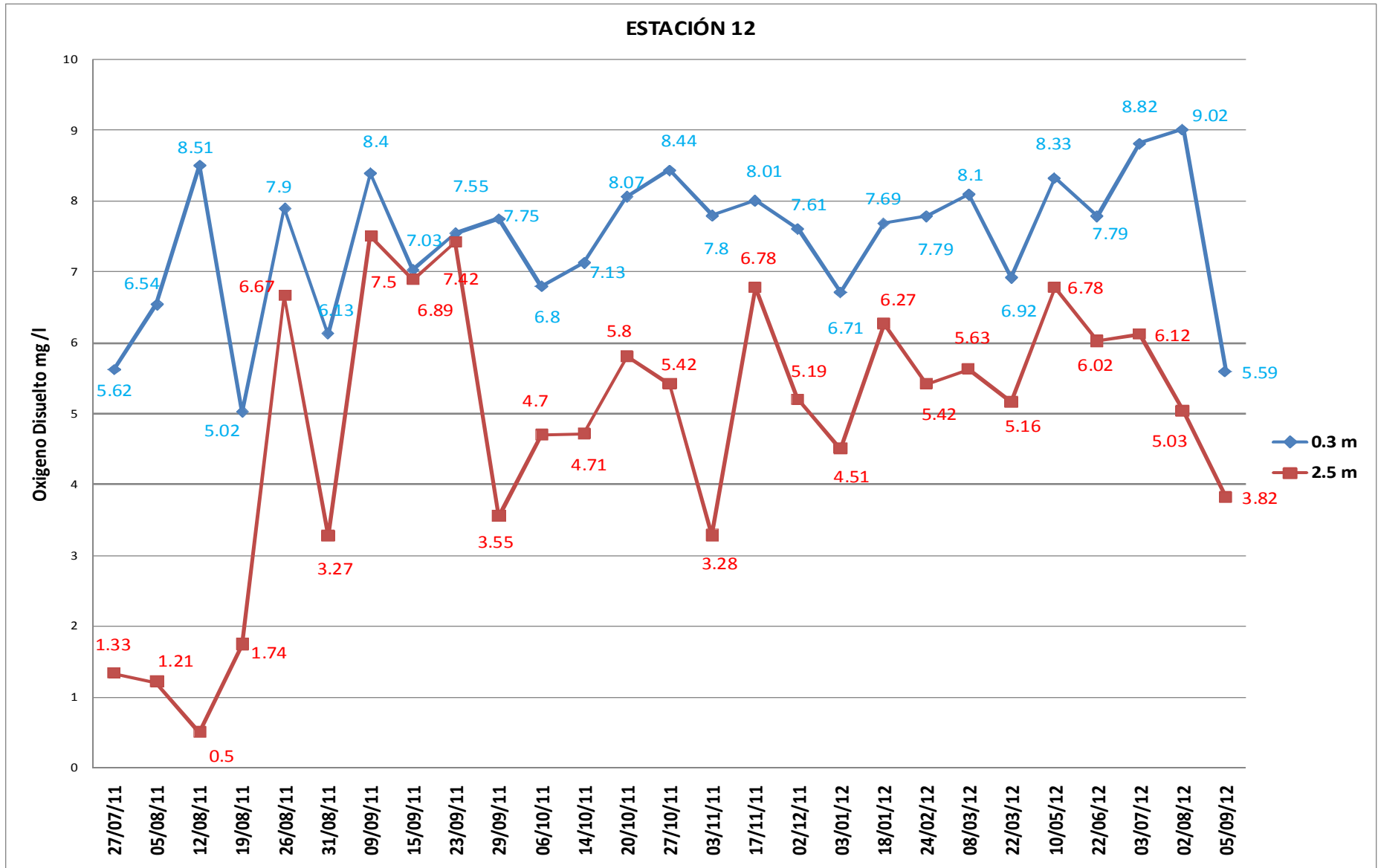
OXÍGENO DISUELTO



ESTACIÓN 11



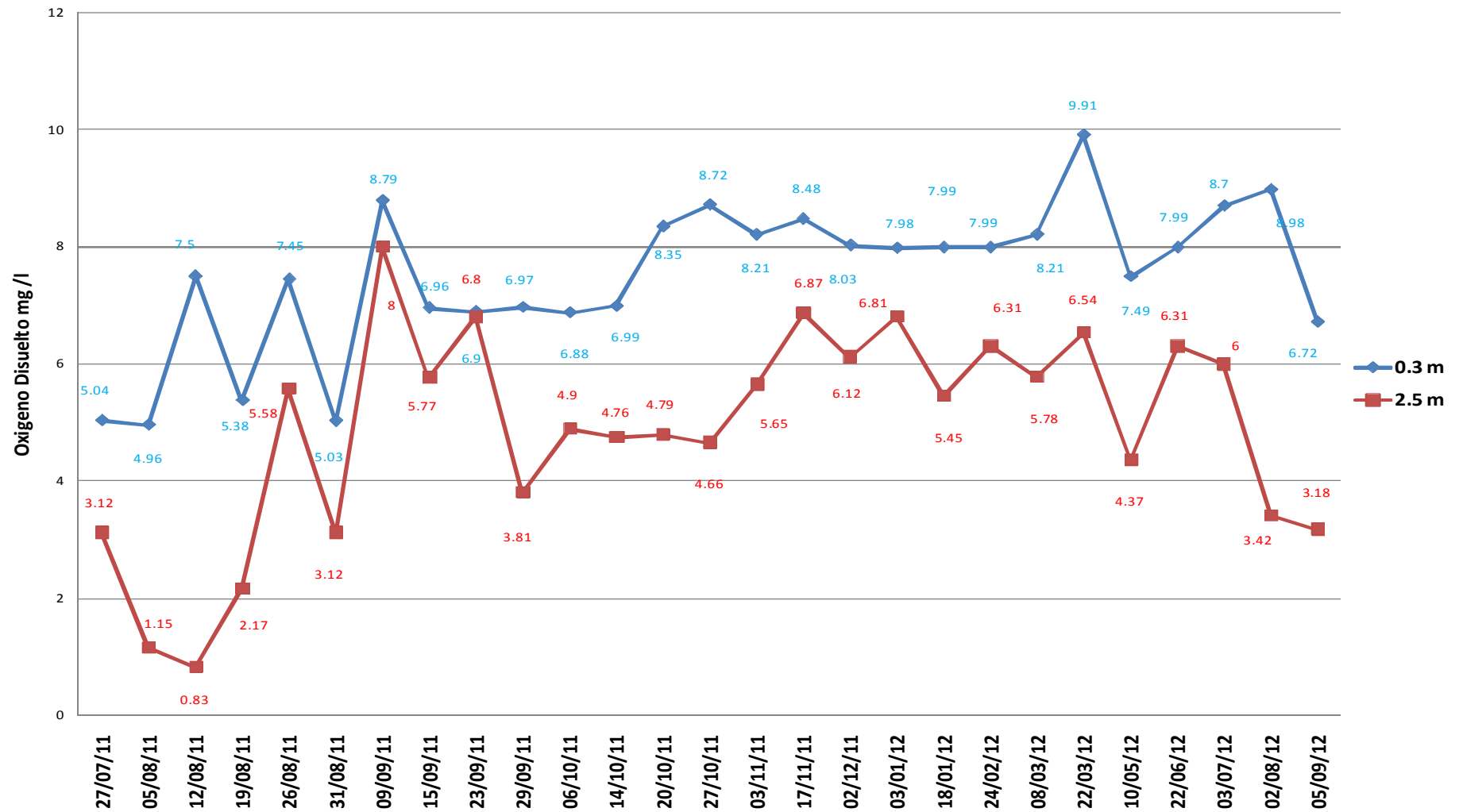
OXÍGENO DISUELTO



OXÍGENO DISUELTO



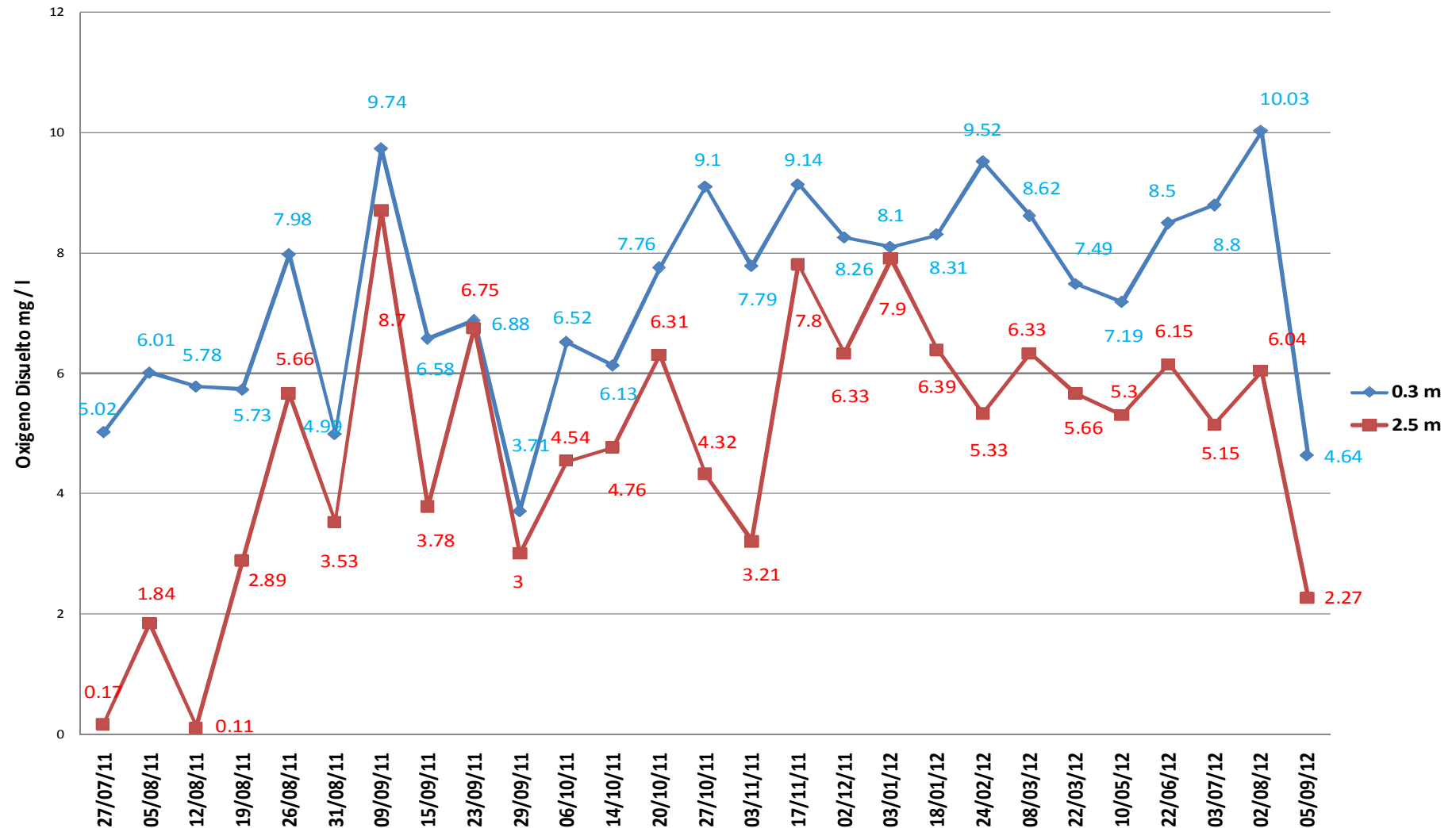
ESTACIÓN 13



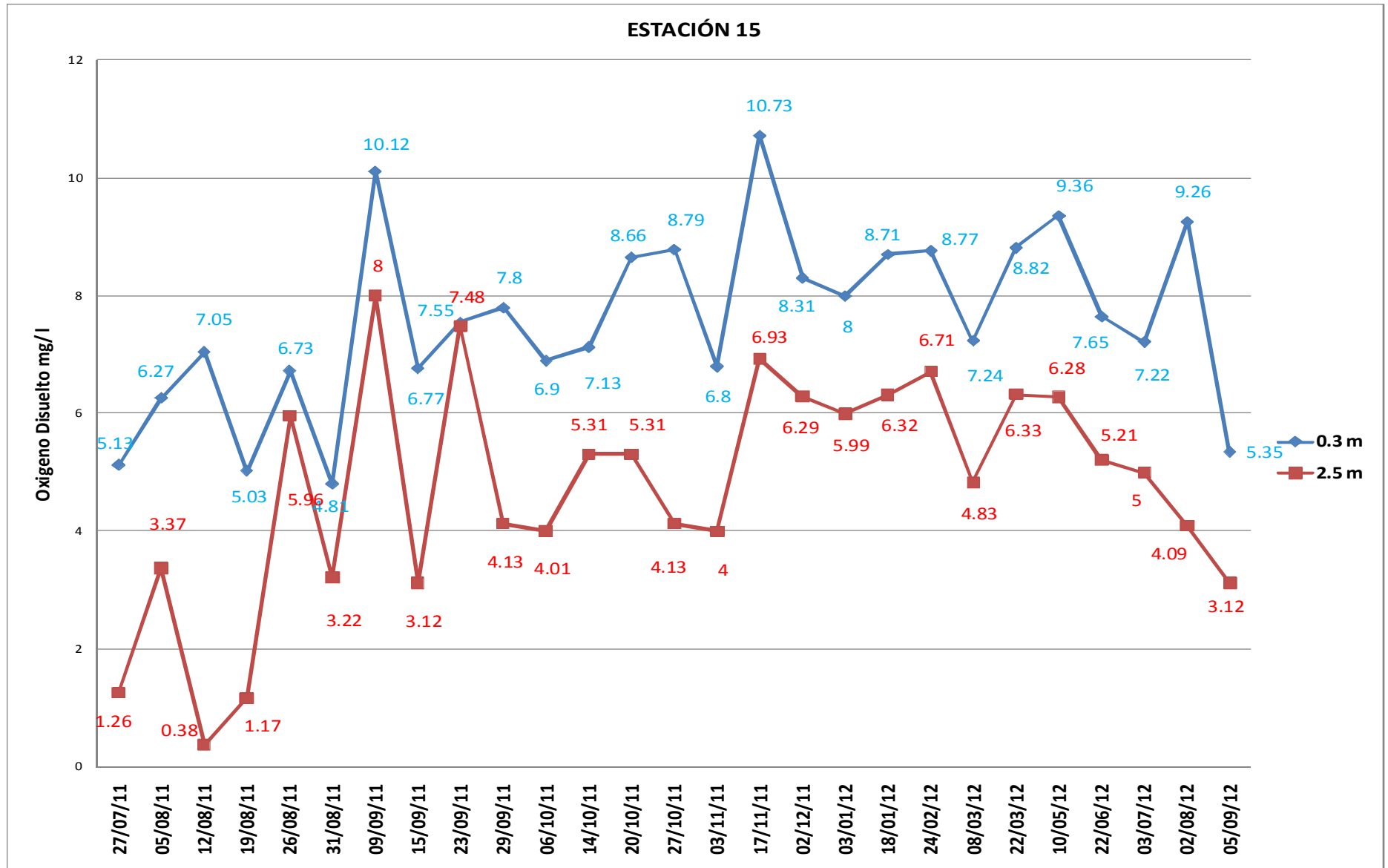
OXÍGENO DISUELTO



ESTACIÓN 14



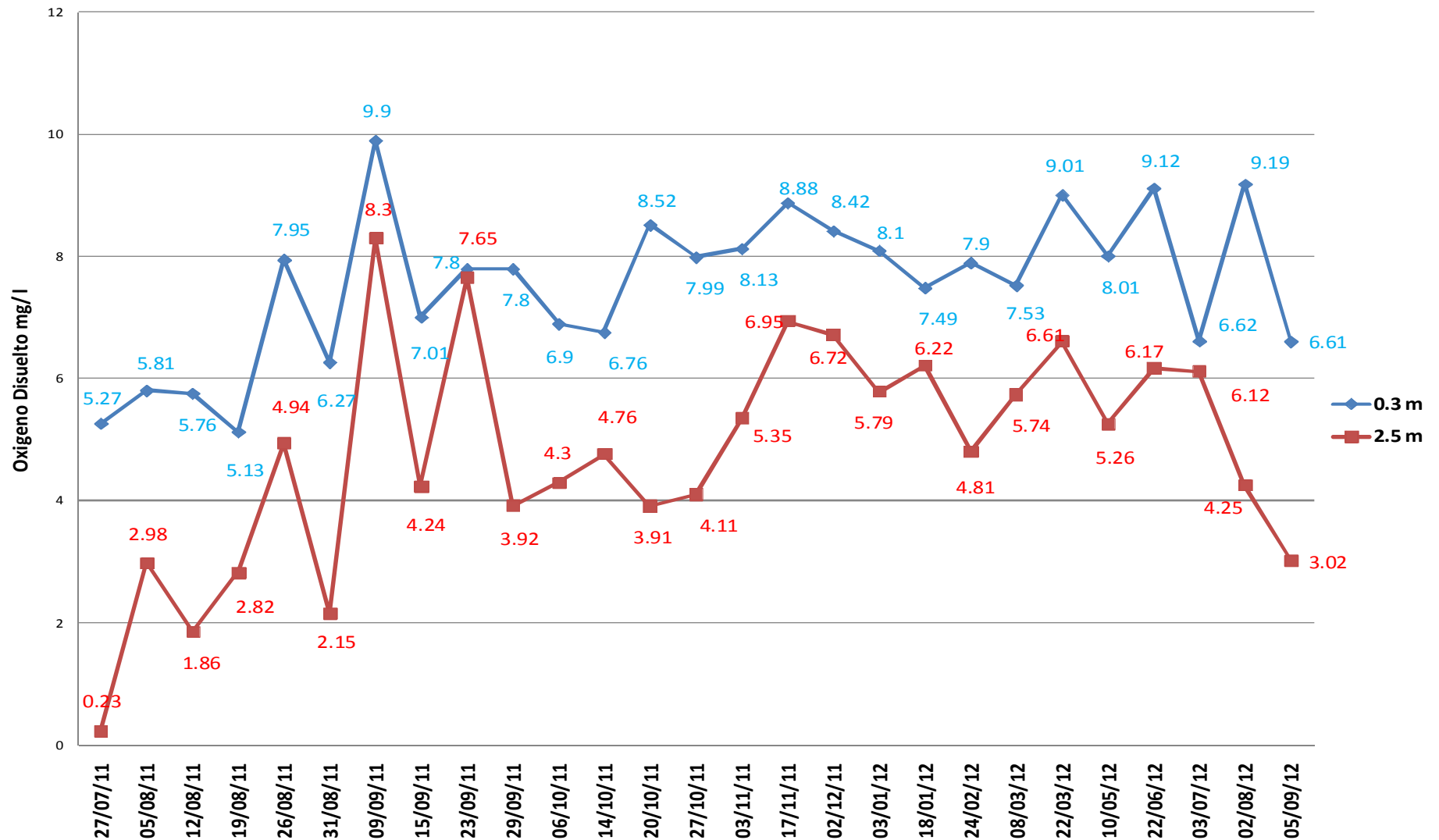
OXÍGENO DISUELTO



OXÍGENO DISUELTO



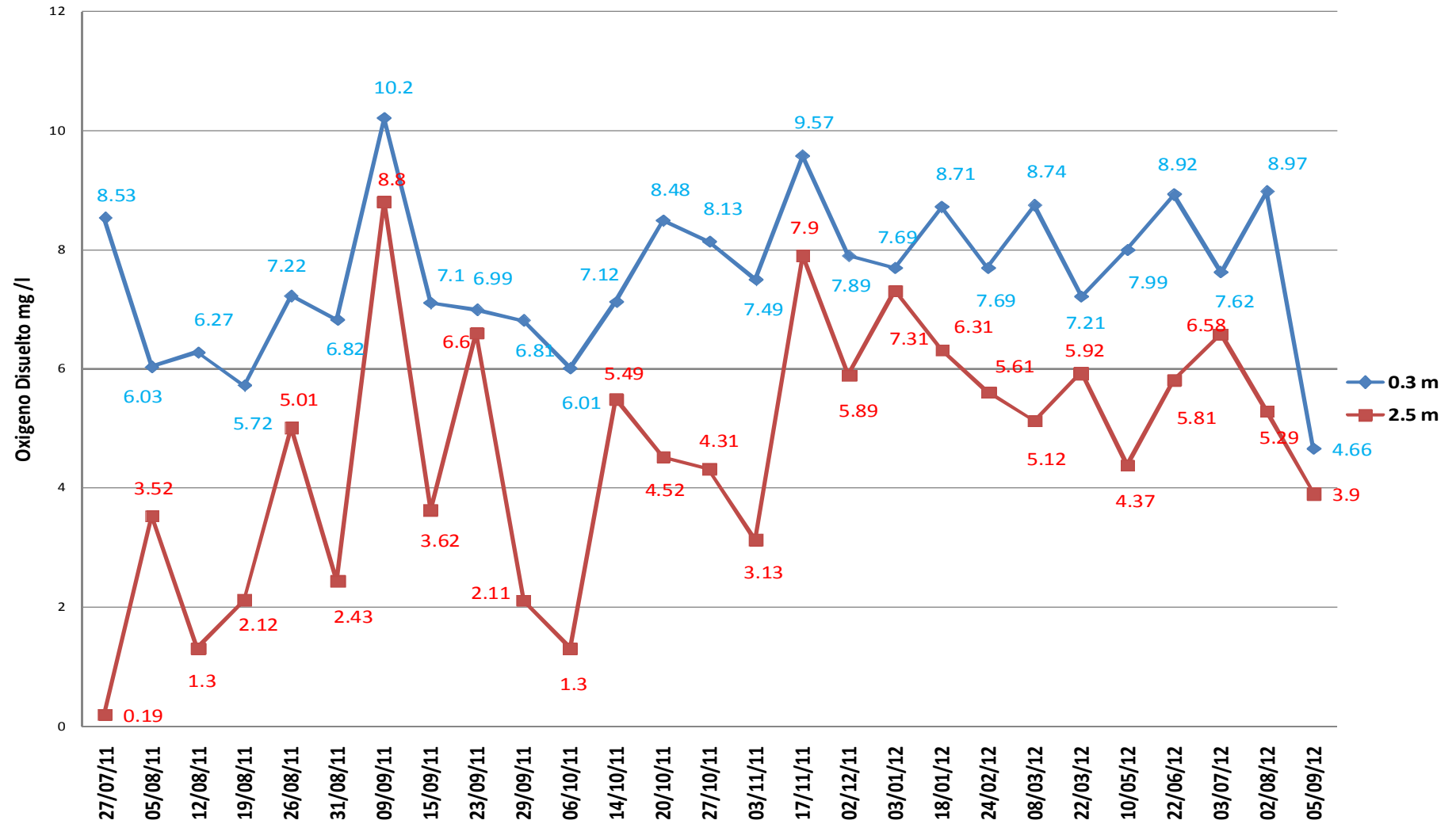
ESTACIÓN 16



OXÍGENO DISUELTO



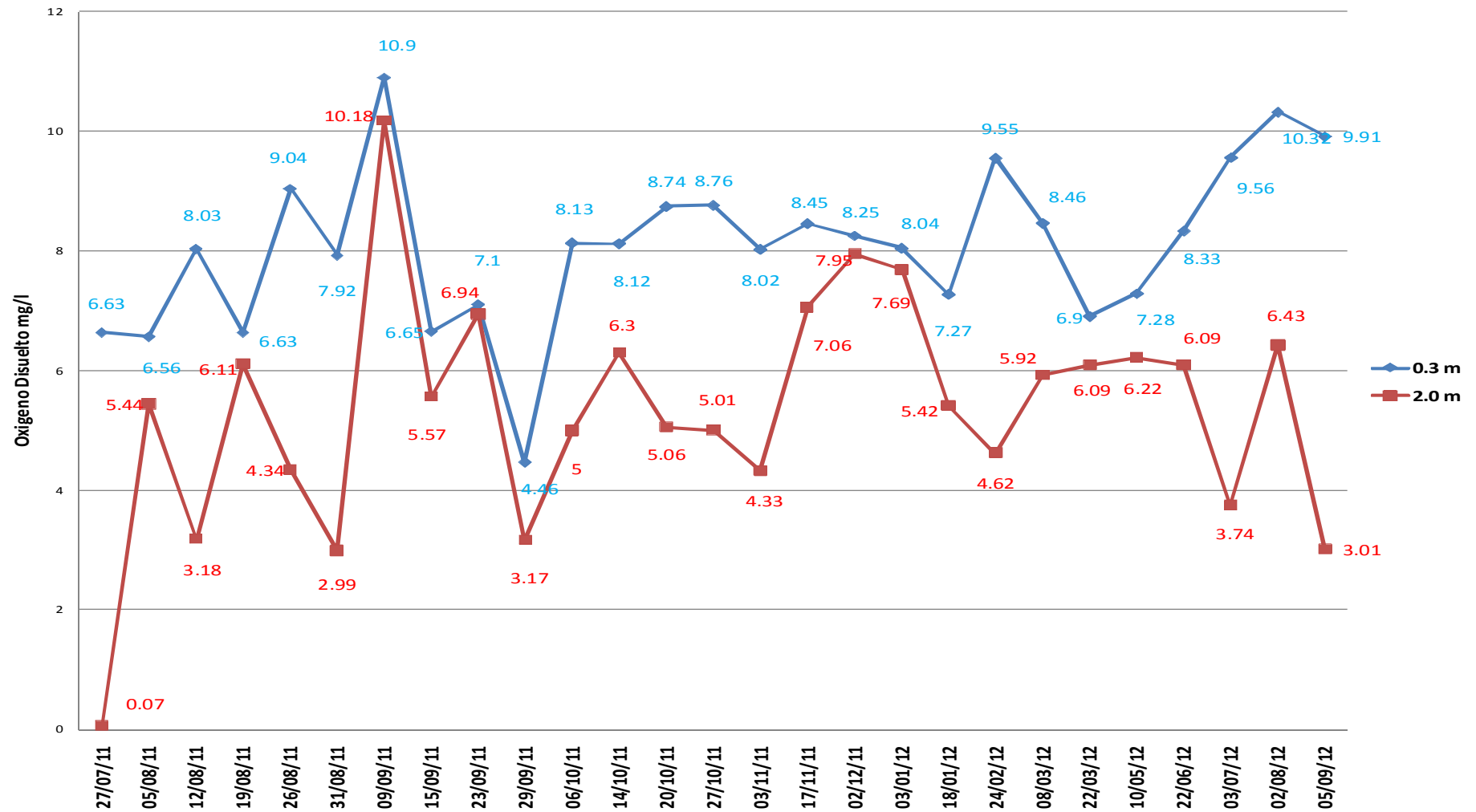
ESTACIÓN 17



OXÍGENO DISUELTO



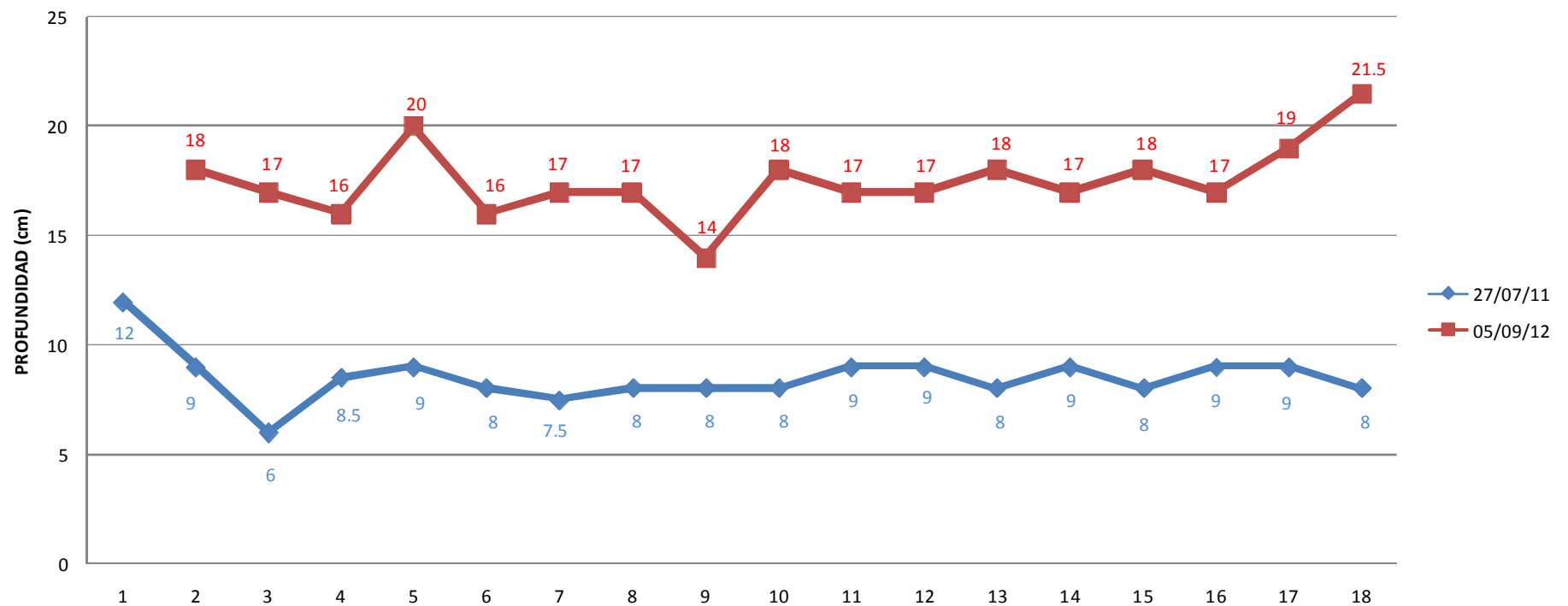
ESTACIÓN 18



TRANSPARENCIA



TRANSPARENCIA (Disco de Secchi)



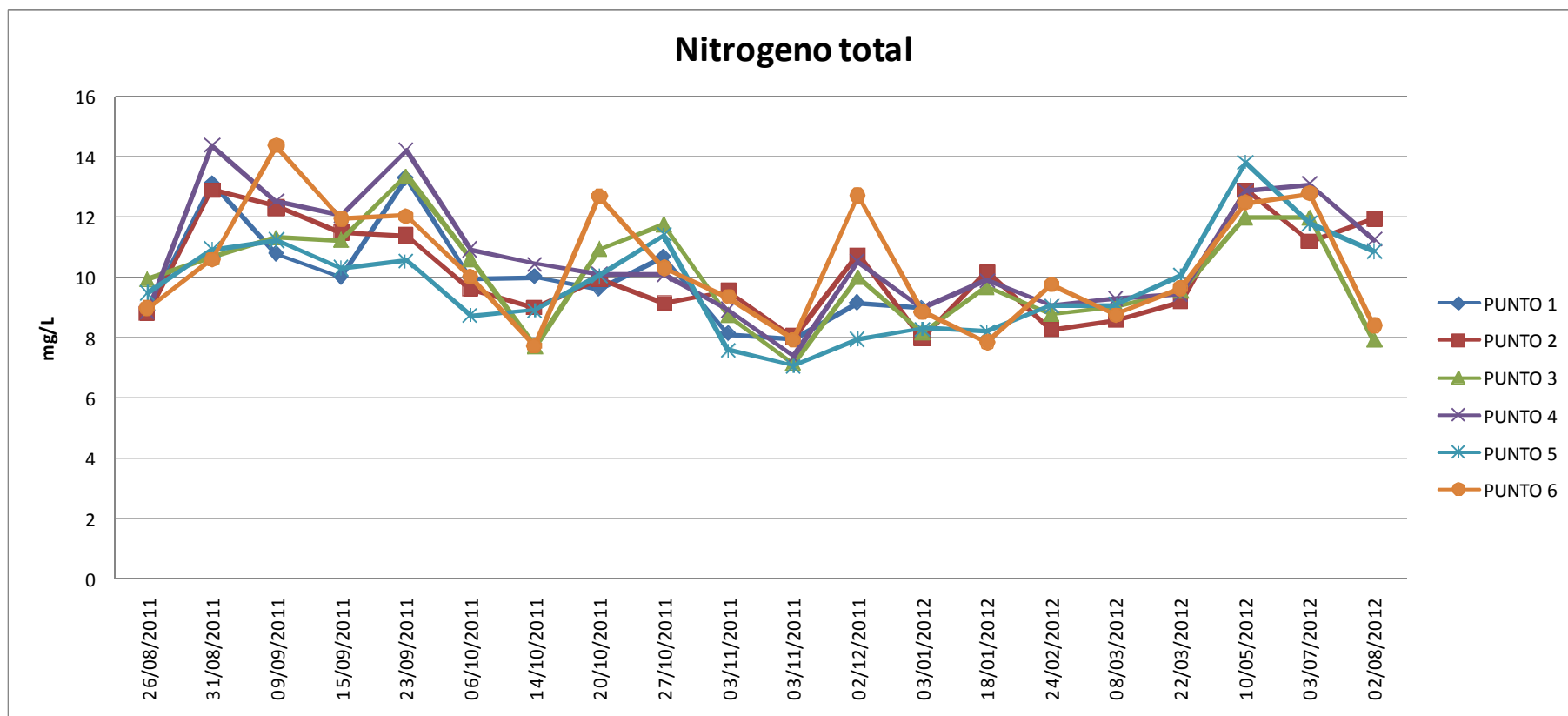
ACCIONES DE MONITOREO, MUESTREO Y CONTROL.

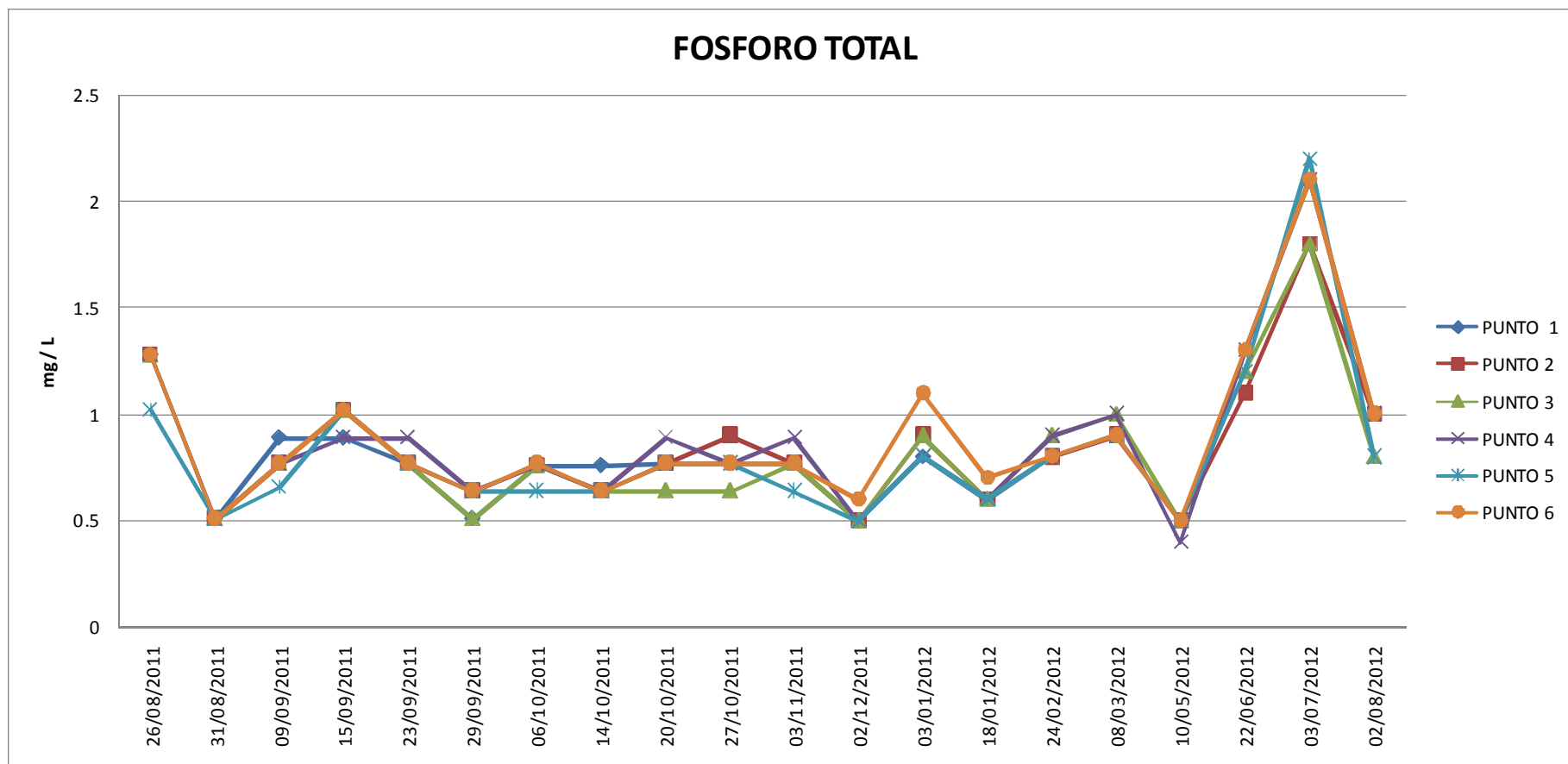


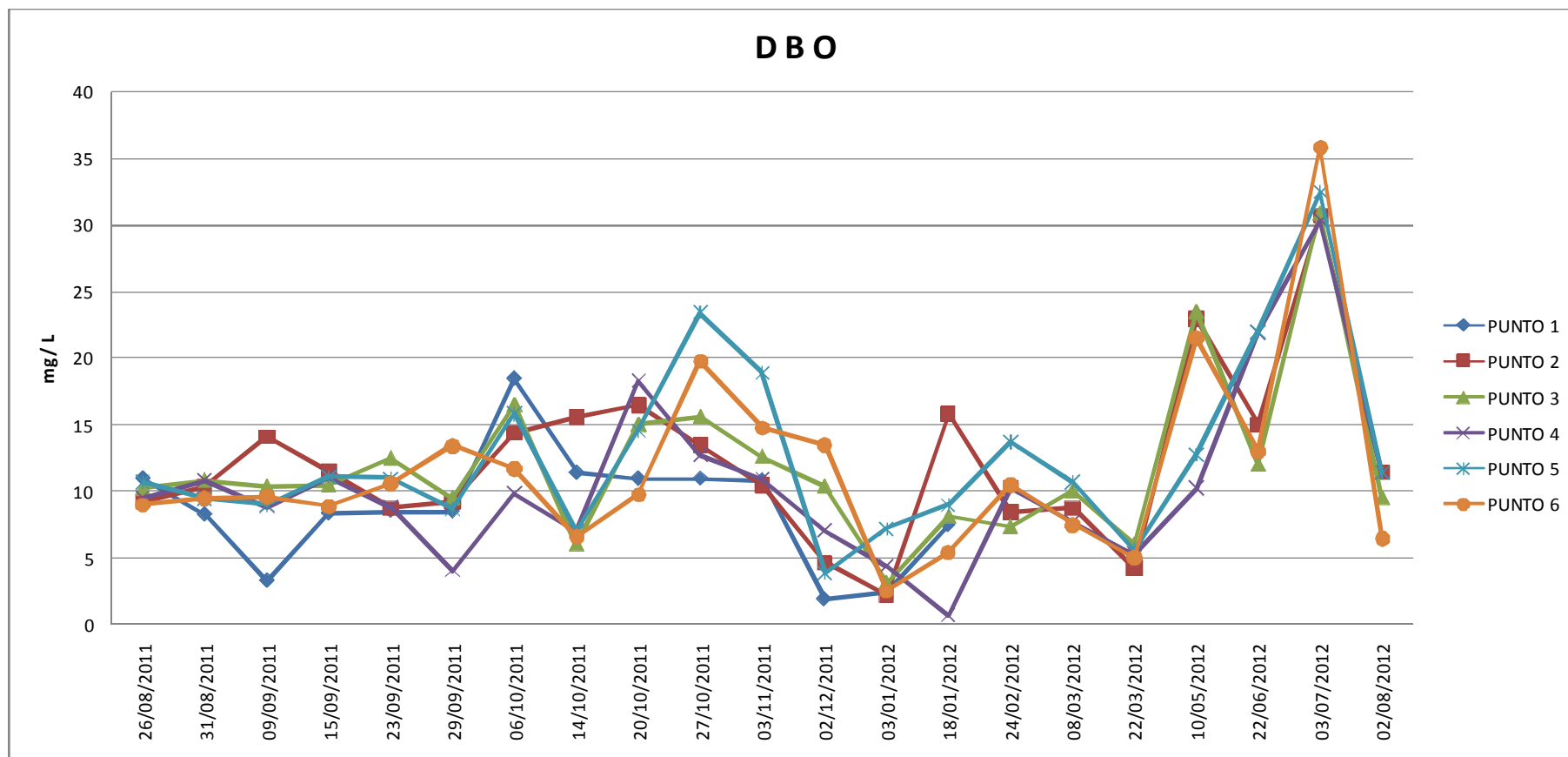
2. Se realizó el muestreo en 6 puntos para la cuantificación y determinación de fitoplancton , así como para la medición de parámetros de laboratorio indicativos de la calidad del agua.

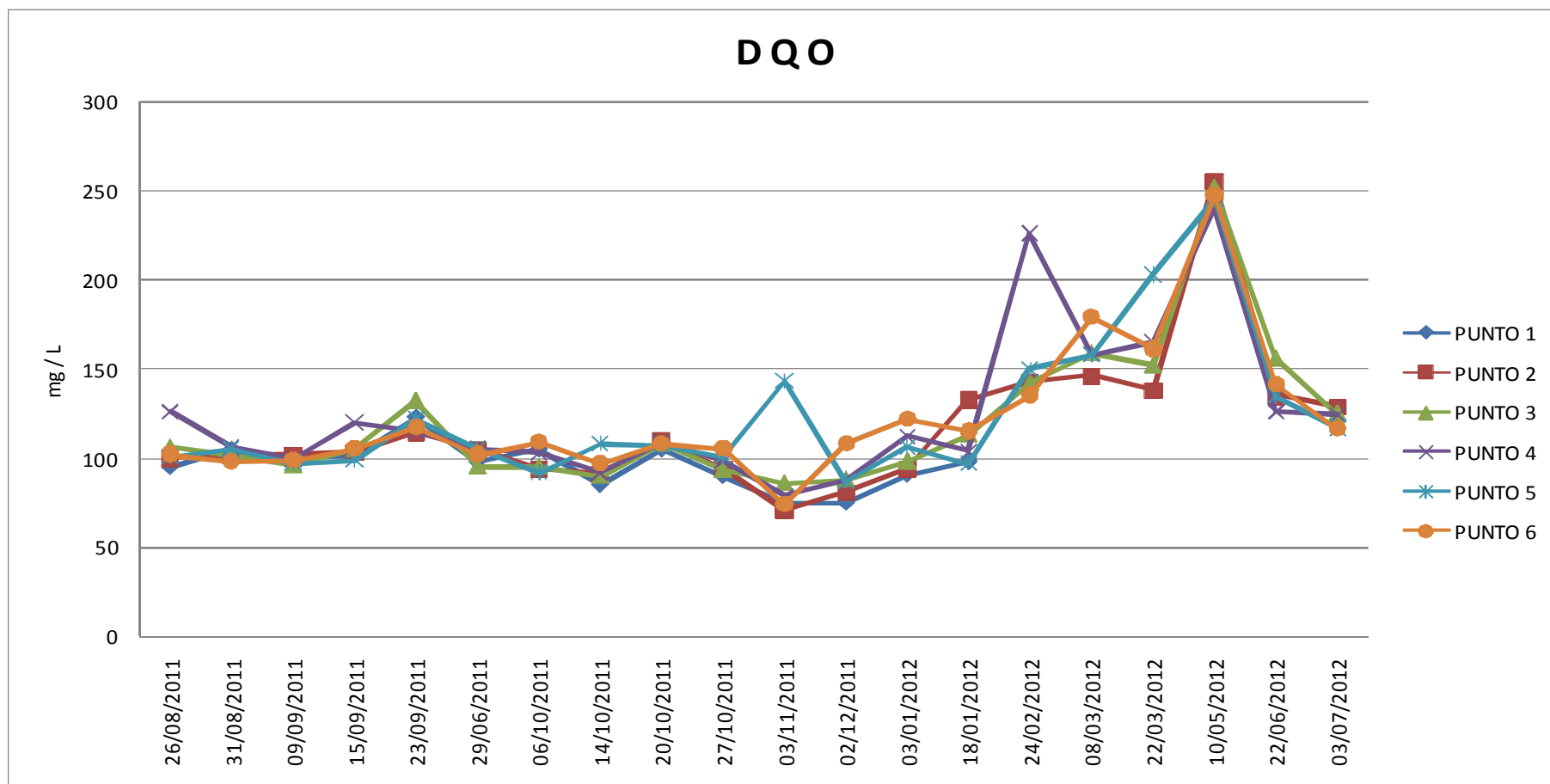


- CIRCULADORES
- PUNTOS DE MUESTREO









ACCIONES DE MONITOREO, MUESTREO Y CONTROL.

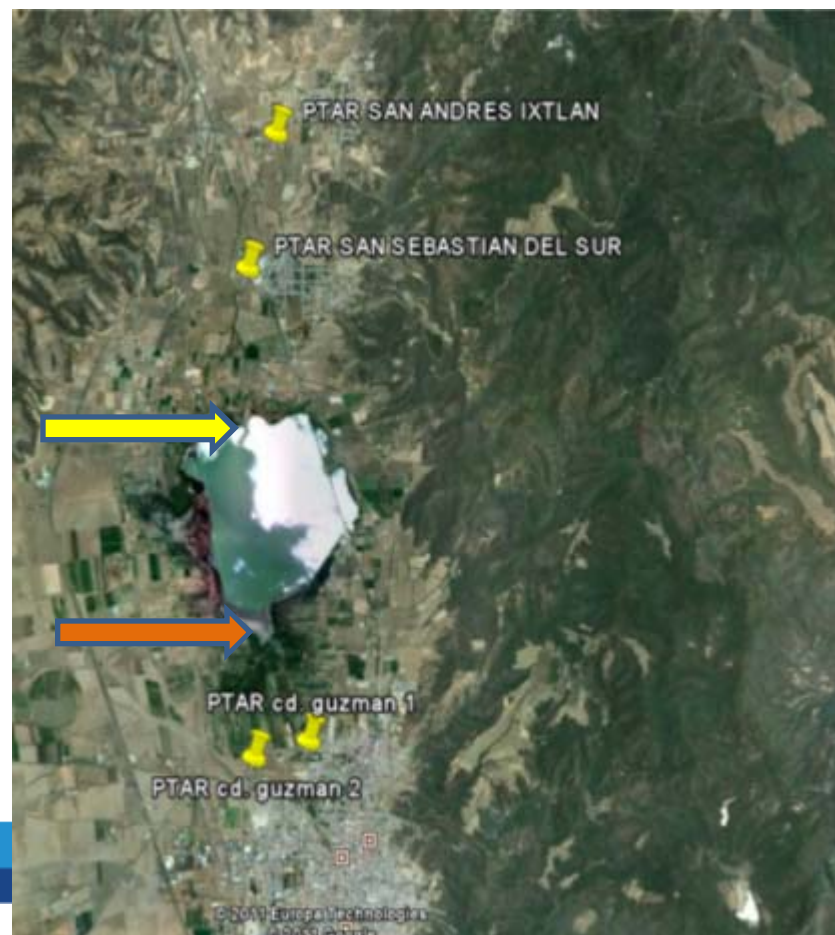


3. Se continúa con la supervisión de la operación de las 4 PTAR's que vierten sus aguas residuales tratadas en la Laguna de Zapotlán, las cuales son las siguientes:

* PTAR Ciudad Guzmán 1	50 LPS
* PTAR Ciudad Guzmán 2	150 LPS
* PTAR San Sebastián del Sur	19 LPS
* PTAR San Andrés Ixtlán	11 LPS

DESCARGA GÓMEZ FARIAS

DESCARGA CD. GUZMÁN

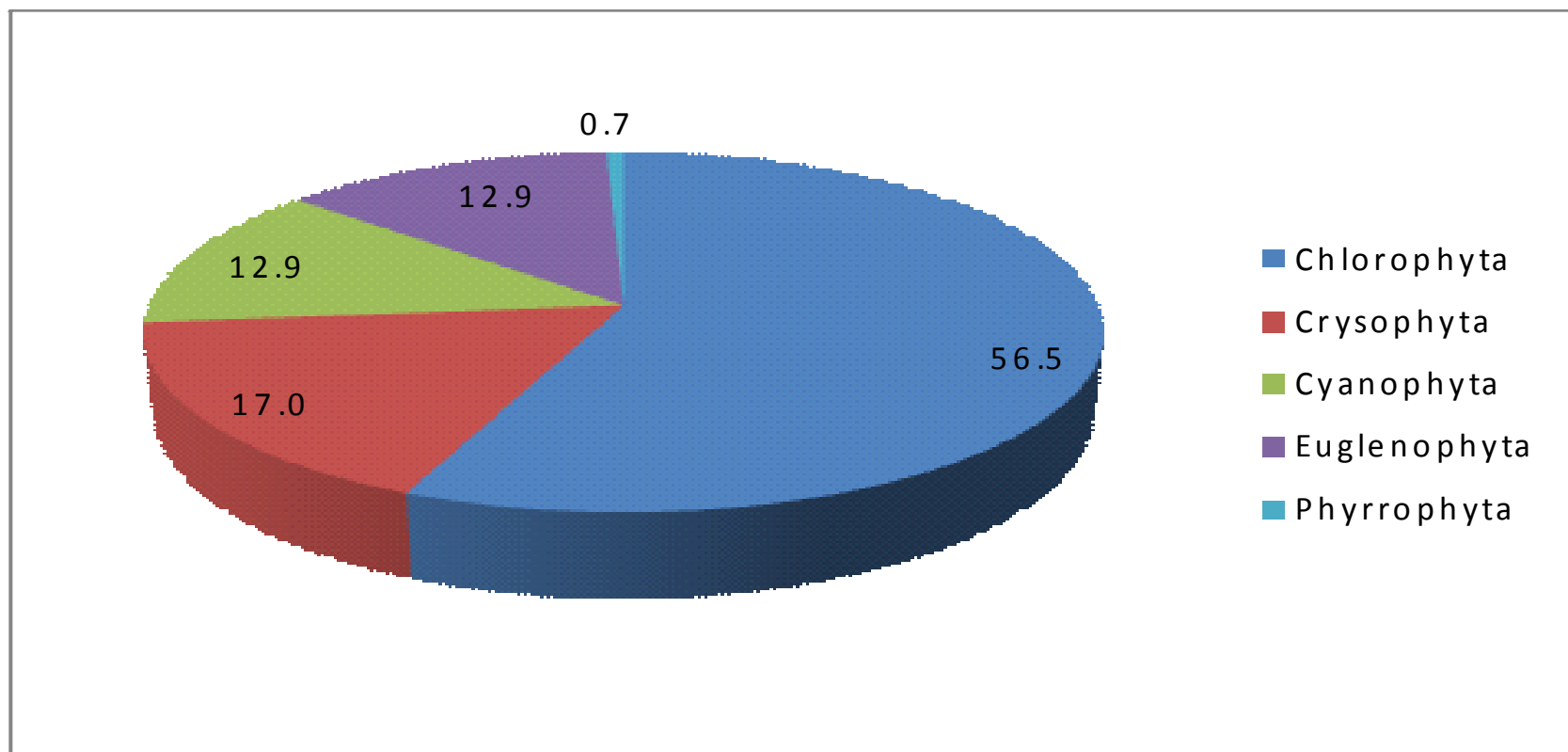


ANÁLISIS BIOLÓGICO





Distribución de grupos taxonómicos Laguna de Zapotlán



RESULTADOS DE REMOCIÓN DE ALGAS (%)



FECHAS	(celulas / ml)	Remoción algal %
27/07/2011	5,900,000	REMOCION INICIAL
09/09/2011	3,598,500	39
23/09/2011	4,230,000	28.3
29/09/2011	3,850,000	34.74
06/10/2011	4,582,000	22.33
14/10/2011	4,712,000	20.13
20/10/2011	4,401,000	25.4
03/11/2011	4,774,500	19.07
02/12/2011	3,678,000	37.66
03/01/2012	2,869,000	51.37
18/01/2012	3,150,000	46.62
24/02/2012	2,606,000	55.83
08/03/2012	3,192,000	45.89
22/03/2012	1,576,500	73.28
03/07/2012	1,811,000	49.67
02/08/2012	2,207,000	47.83

REMOCION ALGAL= $\frac{\text{remocion inicial} - \text{remoción final}}{\text{remocion inicial}} \times 100$





CONCLUSIONES





1.- En base a sistema de operación de los circuladores, la columna de agua comprendida por 3 principales zonas (Epilimnion, hipolimnion, bentonica), presenta valores de oxígeno disuelto de hasta 6.0 mg/l a 3.0 metros de profundidad, cuando al inicio del estudio era de 0.11 mg/l, por lo cual se incrementa la calidad del habitat de la fauna acuática.



- 2.- Con el aumento en la transparencia y a su vez la disminución de la turbidez, se incrementa la zona fótica (zona con luz), por lo que se ve beneficiada la cadena trófica (cadena alimenticia).
- 3.- Se percibe la ausencia de olores característicos ocasionados a la presencia de abundantes algas bioindicadores de contaminación.
- 4.- Se observó un incremento considerable de peces en la zona donde se encuentran ubicados los circuladores solares, lo que beneficia a la pesca local.





- 5.- En base al porcentaje de remoción algal registrado a la fecha, se confirma la eficiencia del tratamiento del agua con los circuladores solares.
- 6.- Es necesario evitar el aporte de agua residual tratada que no cumpla con la normatividad ambiental vigente. Así mismo es necesario continuar el monitoreo y estudio integral de los factores ambientales y antropogénicos que impactan la calidad del agua de la laguna.



7.- Con el objetivo de mitigar la contaminación de la laguna y no solamente del área de la pista de remo y canotaje, personal especializado de la empresa Solar Bee, propuso la reubicación de los circuladores solares cerca de las descargas de aguas residuales tratadas, siendo estas dos puntos vulnerables de la laguna.





















GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ING. MANUEL OSÉS PÉREZ
DIRECTOR DE OPERACIÓN DE PTAR'S
COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO
E-mail: moses@ceajalisco.gob.mx
Tel: 30309200 ext. 8210