

Reporte del programa de acústica pasiva de ballenas grises del Programa Científico del Ecosistema de Laguna San Ignacio, Inviero 2012.

Aaron Thode, Melania Guerra, Shanya Wisdom, 28 de junio 2012

Durante los últimos cinco años, el Programa Científico del Ecosistema de Laguna San Ignacio (LSIESP) ha dirigido así como apoyado indirectamente la colecta de datos acústicos submarinos en la laguna, llevados a cabo por el Scripps Institution of Oceanography (SIO) y la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), dándole continuidad al trabajo pionero en la materia inicialmente dirigido por Marilyn Dalheim en los 80's. El esfuerzo del trabajo de campo en el 2012 fue de menor escala que en años anteriores, en parte debido a la lesión de cadera que sufrió nuestro investigador principal Aaron Thode (SIO), lesión que le impidió viajar a Baja California Sur este año. Afortunadamente, muchos "veteranos" de años anteriores generosamente se ofrecieron como voluntarios para colocar y recuperar el equipo acústico en la laguna, dichos voluntarios serán reconocidos a lo largo de este informe. El programa ahora ha recolectado datos acústicos de cinco temporadas, y ha publicado el primer artículo científico de la investigación (Ponce, et al., 2012). El objetivo principal de este esfuerzo es determinar si el monitoreo acústico pasivo (PAM por sus siglas en inglés) puede suplir los métodos tradicionales de estimación de la densidad poblacional (ej. el número de animales presentes) en la laguna. Como veremos más adelante, la investigación también ofrece algunas ideas generales en el concepto general de PAM:

Equipo:

El objetivo principal del componente de monitoreo acústico del esfuerzo del Programa Científico del Ecosistema de Laguna San Ignacio (LSIESP) es colocar grabadores acústicos en el fondo marino por al menos cuatro semanas durante los meses de febrero/marzo, en un intento de capturar el pico de la temporada de reproducción y crianza de las ballenas grises del Pacífico Occidental. Un grabador se coloca siempre justo a las afueras de la costa de Punta Piedra, ésta es una señal fija que fue también el lugar donde Dalheim coloco su hidrófono un par

de décadas atrás (Dalheim, 1987). Los grabadores construidos para esta actividad especialmente (Figura 1) toman datos acústicos a 6.25 kHz (y por lo tanto puede grabar sonidos de hasta 3 kHz en la frecuencia), recogen datos continuos durante tres días en una memoria flash, y luego se pasan dos horas transfiriendo los datos a un disco duro interno. El paquete de baterías tipo D es suficiente para alimentar el dispositivo por 3-4 semanas. Los dispositivos están unidos a una línea de polipropileno de 3/8" de 100m de longitud, que tienen dos anclas amarradas en ambos extremos, y una peso de 18 onzas distribuidos a lo largo de la línea. Este sistema elimina la necesidad de colocar cualquier equipo de recuperación que se encuentran flotando en el agua, y evita así la posibilidad de que las ballenas se enreden. Sensores de temperatura (HOBO "Tidbits") también se encuentran asociados a la cuerda.

Colocación:

Con la amable autorización de Cecilia Condit (Bote Pesquero SEARCHER) el día 7 de febrero se cargaron en San Diego cuatro grabadoras autónomas en el barco pesquero SEARCHER, y llegaron a la laguna tres días después, el 10 de febrero. Simultáneamente Melania Guerra (Cornell University) y Eddie Kisfaludy (Oceans Aloft, Inc.) volaron a la laguna, donde el personal local del campamento Kuyimita ("Pedrito") nos presto cuatro anclas para la colocación del equipo. El 11 de febrero la panga de la UABCS, conducida por Sergio Martínez, prestó asistencia en la colocación de dos grabadoras en el sitio Punta Piedra ($26^{\circ} 47.653\text{ N}$, $113^{\circ} 14.703\text{ W}$), las cuales se colocaron en una línea única de 100 m durante la línea de marea alta (aprox. 30m). Una segunda grabadora se colocó en $26^{\circ} 46.856\text{ N}$, $113^{\circ} 15.443\text{ W}$ a 67 pies de profundidad. Originalmente se pensó colocar el segundo grabador justo afuera de la boca de la laguna, pero se consideró muy arriesgado.

Un intento de colocar una estación de viento/tiempo no tuvo éxito debido a problemas del software. Melania y Eddie regresaron a San Diego el 14 de febrero del 2012. El reporte completo de la colocación del equipo se encuentra adjunto al final de este documento.



Figura 1. Grabadora acústica autónoma (con hidrófono) unido a la línea de colocación.

En años anteriores el programa también ha colocado marcadores bioacústicos en los animales; sin embargo, en 2012 no se utilizaron los marcadores.

Recuperación:

El 13 de marzo Shanya Wisdom (Fairweather Inc.), Shane Walker (SIO), y Kerri Seger (SIO) salieron de la ciudad de San Diego en autobús, arribando a la localidad de San Ignacio alrededor de las 6 am del día siguiente. Después el personal de Kuyima envió una van al pueblo a recogerlos para trasladarlos hasta la laguna. Cabe destacar que esa misma tarde el grupo salió al mar con el equipo de la UABCs y recuperaron al primer intento la primera grabadora que se colocó en Punta Piedra, pero no tuvieron éxito en recuperar la segunda. La tarde siguiente (Marzo 15) el grupo trató otra vez de recuperar la segunda grabadora, con la ayuda de una panga de Kuyima (conductor el conductor Manuel “Chavalo”), esta vez tuvieron éxito y recuperaron el segundo grabador al primer intento. Los instrumentos se limpiaron, las anclas fueron devueltas a su dueño, y el grupo regresó a San Ignacio en una van de Kuyima y a San Diego en un autobús ABC el día 18 de marzo.

Los datos fueron examinados rápidamente para control de calidad, y se encontró que los datos fueron grabados con éxito. La figura 2 muestra un espectrograma de los llamados “S1” de algunas ballenas grises y sonidos de peces en la ubicación Punta Piedra.

Análisis:

Los datos del 2012 aún no han sido analizados. Sin embargo, en abril del 2012 el programa de acústica del LSIESP produjo su primera publicación científica utilizando datos del 2008, titulado “Relación entre conteos visuales y tasas de detección de llamados de ballenas grises (*Eschrichtius robustus*) en Laguna San Ignacio, México”, en el Journal of the Acoustical Society of America. El artículo reportó una buena relación entre las estimaciones visuales y acústicas de la población relativa de ballenas grises en la laguna durante el transcurso de un mes. Sin embargo, se encontró que la tasa de detección de llamados de los sonidos de ballenas grises crece al cuadrado del numero de animales presentes, un resultado que nunca se había observado antes en trabajos previos de censos acústicos.

Agradecimientos:

El numero de personas que donaron su tiempo y esfuerzo para hacer posible la recolección de datos del 2012 (a pesar de la lesión de Thode) es verdaderamente reconfortante. Además de Melania, Eddie, Shenna, Shane y Kerri, quiero agradecer a Celia Condit y a la tripulación del bote pesquero SEARCHER, Sergio Martinez, Tabatah Olavarrieta y Mauricio Rodriguez de la uABCS, así como a “Chavalo”, Pedrito y muchos otros empleados de Ecoturismo Kuyimita. Tanto Cornell University como Fairwather LLC permitieron a Melania y Sheyna, respectivamente, participar en el trabajo de campo sin ningún costo para el programa. Finalmente, Steven Swartz (LSIESP) y Jorge Urbán (UABCS) han apoyado el programa desde su inicio, a través del financiamiento proporcionado por The Ocean Foundation.

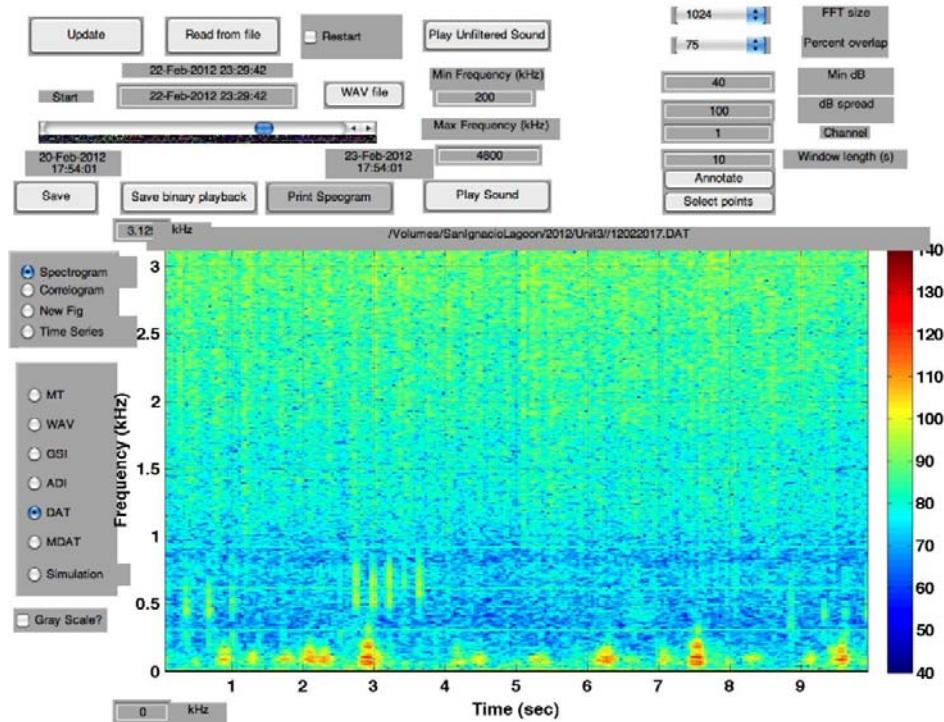


Figura 2. Ejemplo de los llamados S1 de ballena gris grabado fuera de Punta Piedra en 2012.

Laguna San Ignacio 2012

Acoustics Team

Deployment Report

Melania Guerra
February, 15th 2012

February 10th, 2012

8am: Depart Montgomery Field (San Diego) with Eddie, Mindy, Janice on Eddie's plane.

1 pm: Arrive into LSI. Get picked up by Kuyima van.

Equipment is already in the lab. Arrived via F/V Searcher from San Diego Was loaded in Shelter Island (San Diego) on February 7th.

- Inventory of equipment:
 - 4 x autonomous instruments: Units #1, #2, #3, #7. All programmed to sample at 6250Hz. Comm cable and Windows laptop.
 - Plan is to deploy 2 arrays:
 - @Pt. Piedra – 2 elements at 10m spacing (Units #1 and #2)
 - 1 element (Unit #3) array at another location.
 - Locations:
 - across of PP array?
 - outside of mouth?
 - get advice from Steve S about location of second array.
 - Leave one unit in campsite for possible deployment in Cabo by Jorge Urban's group.
 - 2 x acoustic releases (AR):
 - S/N: 31466 & 31467 + deckbox and cabled source
 - Acoustic release S/N 31467 is NOT responding (out of battery?)
 - Decision: deploy 2-element at Pt. Piedra without an AR, because it's a known location, tested in the past, where all instruments have been recovered.
 - Especially if new deployment is at entrance of the lagoon, we don't know the tides and currents and we will/may have to rely on AR for recovery.
 - 4 x HOBO tidbit temperature sensors + connector base
 - S/N: 2225088, 2225091, 2225093, 2225094

- All working and responding through HOBO software/Keyspan
 - Will attach 3 close to each of the recorder's hydrophones.

- 1 x HOBO wind/temperature weather station + comm cable.
 - Keyspan is acting up. Tried multiple Keyspans. (Same Keyspans do respond when using with Tidbits and with GPS.) Switched batteries in station. Restarted computer. Station is not responding. Not able to program it and deploy.

- 6 x 100 ft polypro, hollow-braid line.
 - 3/8 in
 - Will use 18 x 1 ounce lead weights to sink line.
 - Each array will use 300 ft of line.

- 4 x Grapple-hook type anchors from boat drivers.
 - Lent to us by a friend of Toto's (=works at the customer's desk in Kuyimita palapa).

February 11th, 2012

TO DO:

Programming autonomous instruments + Building array lines

See table of programming and schematic of array lines annexed at the end.

Tidbit programming (*):

- S/N: 2225088 - 25 in from hydrophone of Unit 1 @ PP array.
- Name: LSI_PuntaPiedra1_02112012
- 1 sample every 2 minutes – lasts 60 days.
- Start at 10:13am (SD time) *
- Light, check!

- S/N: 2225091 with Unit 2 @ PP array.
- Name: LSI_PuntaPiedra2_02112012
- 1 sample every 2 minutes – lasts 60 days.
- Start at 10:16am (SD time) *
- Light, check!

- S/N: 2225093 – 51 in from hydrophone of Unit 3 @ PP array.
- Name: LSI_MouthEntrance_02112012
- 1 sample every 2 minutes – lasts 60 days.
- Start at 10:23am (SD time) *
- Light, check!

(*) All Tidbits are 1 hour behind local Baja time, programmed at San Diego time because not admin to SIO laptop.

DEPLOYMENT:

With UABCS panga.

Team: Tabatha, Mauricio, Sergio (driver), Mindy, Eddie, Melania

Following GPS waypoints from 2010 deployments.

Very strong tides at 2pm. High tide was a noon, now going down.

Deploying PP 2-element array first:

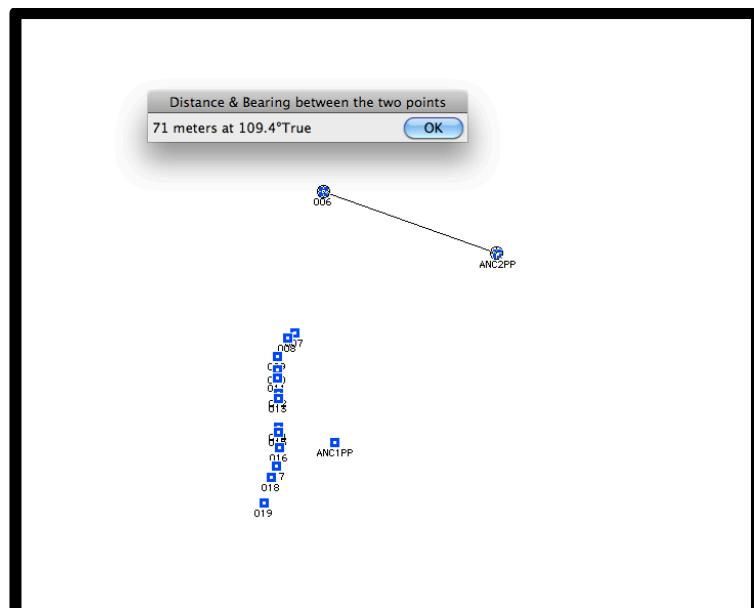
Depths tested around 2010 waypoints: 48 ft, 40 ft, 35.8 ft, 35 ft.

Attempted one deployment (until everything underwater except for last anchor) but Eddie "didn't think the array felt right", so we recovered and redeployed.

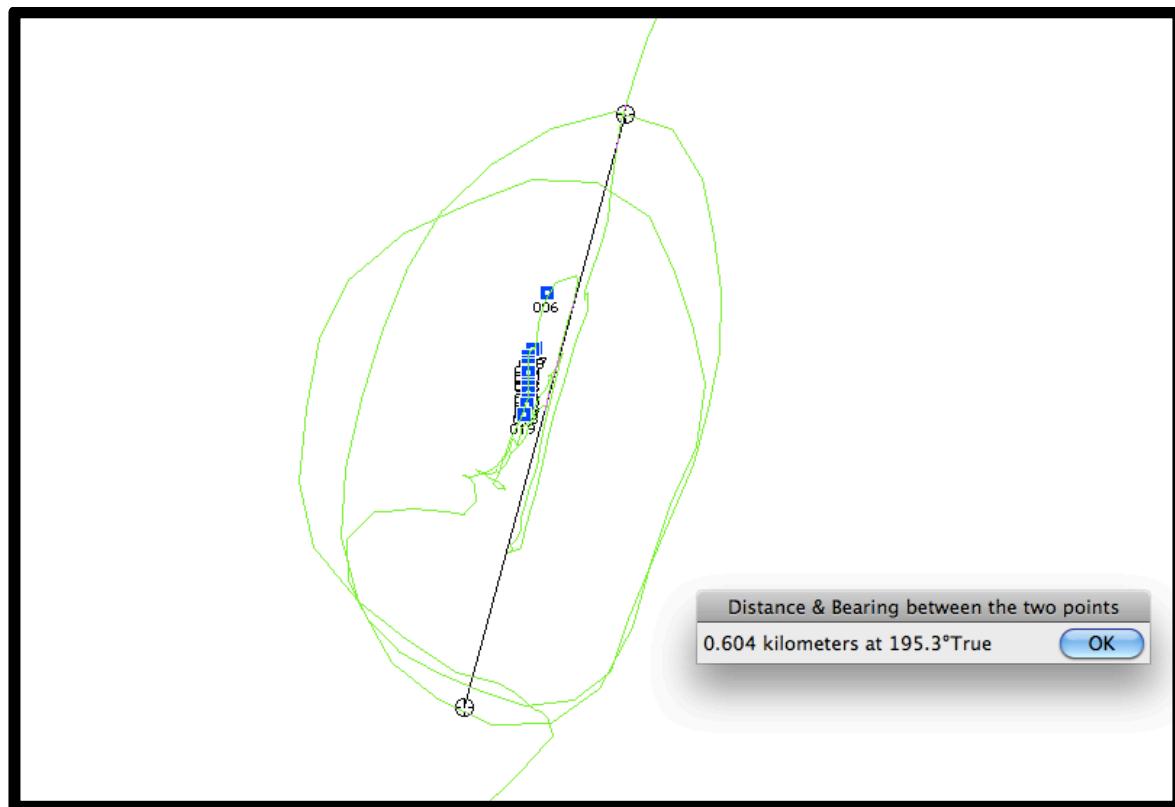
Waypoint	Deployed	Depth (ft)
006	Anchor 1	46
008	Instrument	35
018	Anchor 2	34

Deployment line between Waypoints 006 – 018

Shown in map with respect to anchor points from 2010 deployment (ANC1PP and ANC2PP).



2 circles around PP array: between ~15:09 – 15:17pm.



Deploying one element array:

Waypoint	Deployed	Depth (ft)
020	Test site	67
021	Anchor 1	66
022	Instrument	71
025	Acoustic Release	82
027	Anchor 2	75

No circles around array needed, because only one element.

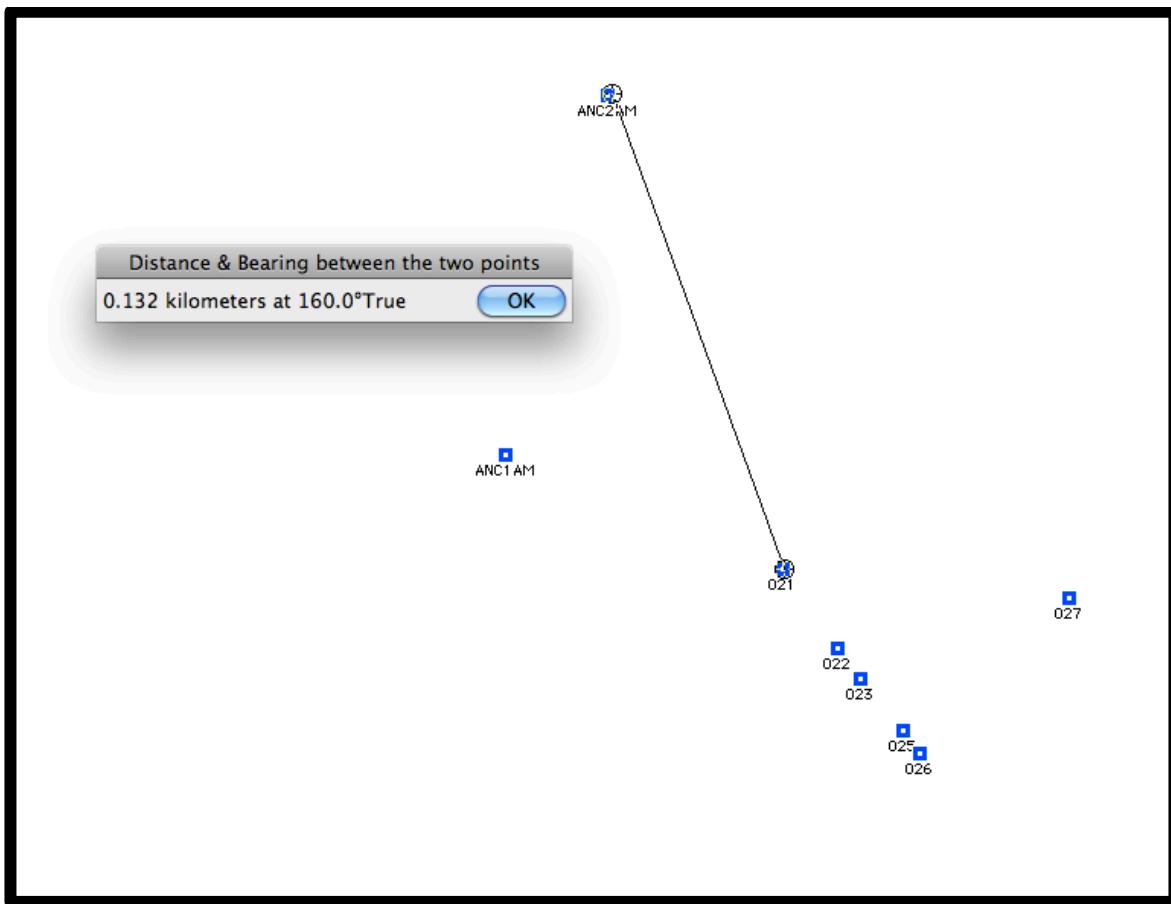
Pining/testing of acoustic release:

@ Waypoint 029 – acoustic range = 240m vs. GPS range = 255m

@ Waypoint 030 – acoustic range = 258m vs. GPS range = 269m

Pinger disabled.

Shown in map with respect to site of 2010 anchor deployment (ANC1AM and ANC2AM).



February 13th, 2012
STORAGE @ Kuyima → To be returned to San Diego upon recovery!

Boxes stored in the storage tent of the research team.

- 1) 2 x long, black Pelican cases for acoustic instruments (=coffin boxes). With one instruments inside and extra hydrophone.
- 2) 1 x gray, black-lid Rubbermaid box labeled "General Hardware". Includes inside the black Pelican computer case with Windows laptop, with cables for communicating with instruments.
- 3) 1 x weather station in cardboard box.
- 4) 1 x yellow deckbox for acoustic release.
- 5) 1 x cardboard box with cabled source for acoustic release
- 6) 1 x black + red-rim toolbox
- 7) 1 x orange/gray REI tent.

Return to San Diego on February 14th, 2012

LESSONS LEARNED:

- Need to have admin privileges to computer when traveling on field work. This way I could have set the right date/time on computer clock to have tidbits synched to local time and I would have been able to download Keyspan drivers (next door at Baja Expeditions) to attempt to communicate with weather station.
- Acoustic release S/N 31467 is back at Rob's lab. I would recommend purchasing a new battery ASAP.
- I will try to communicate with Mexican researchers down at the lagoon, to have one hydrophone sent up to San Diego, to loan Lauren at USEA /Sitka.

EXTRAS:

- Jose Luis (Pepe Lucho) contact/cell number at Pt. Piedra: 615 104 3331
- Baja Expeditions/Antonio's campsite has now wireless Internet.
- Searcher info: <http://www.bajawhale.com/>

Potential Searcher schedule that works for recovery between Mar 23-Apr 3rd. Would mean loading gear on to the boat on Mar 25-26th.

- For/after recovery:
 - o Must bring down the grapple hook from SIO/Pt Loma or borrow another one from the boat drivers. In the past, what has worked best in order to recover, is using a combination of both anchors, towed in a series.
 - o Good idea to bring extra rope, though ~200ft of nylon/polypro are stored there.
 - o Do not forget to return 4 anchors back to Toto (Kuyima). It would be nice to present something in return. The owner of the anchors is a fisherman, so a handheld GPS may be appropriate.
 - o The 6 lead weights used to sink the instruments belong to the SIO dive locker (see Rich Walsh). Please return.
-

ANNEX

Programming autonomous instruments:

	Unit 1	Unit 2	Unit 3
Battery connected	✓ main aux	✓ main aux	✓ main aux
Comm cable plugged	✓ dummy	✓ dummy	✓ dummy
Clock to GPS	✓ @ 9:35 am	✓ @ 10:12 am	✓ @ 10:33:30
Format	flash free: 41 harddrive: 134	flash: 41 hard: 134	flash: 41 hard: 134
Hydrophone	303050 test ✓	303052 test ✓	303055
Battery (V)	12.47 V ✓	12.56 V ✓	12.56 V
O-ring	inside ✓ outside ✓	inside ✓ outside ✓	inside ✓ outside
Delay time	0:0:0	0:0:0	0:0:0
Run time	72:00:00	72:00:00	72:00:00
Sleep time	0:0:0	0:0:0	0:0:0
Low battery	7.0V	7.0 V	7.0V
Activated / start	09:47:10	10:19:35	10:42:45
Light LED	✓	✓	✓
Array?	PP	PP	Mouth/Entra
fs (Hz)	6250 Hz	6250 Hz	6250 Hz
	Read and Understood By C:/empty ✓ D:/empty ✓ Reset ✓		
Signed	Date: _____ Signed: _____ Reset: _____		

Schematic of deployments:

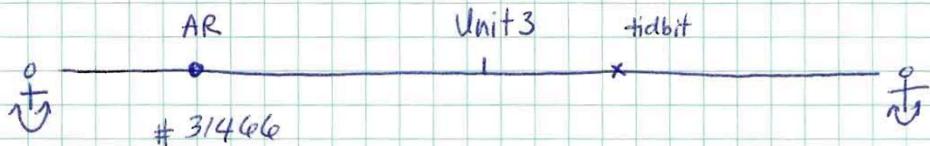
Schematic of arrays:

PP: → no acoustic release "



exact separation b/wn Unit 1 to Unit 2: 34ft + 2m
tidbits from hydrophone

M/E → instrument @ very center of 300 ft line



Continued on Page

Read and Understood By

Signed

Date

Signed

Date

Coordinates of 2012 waypoints (both deployments)

Name	Comment	Latitude	Longitude
006	11-FEB-12 15:04	26°47.653'	-113°14.703'
007	11-FEB-12 15:05	26°47.624'	-113°14.710'
008	11-FEB-12 15:05	26°47.623'	-113°14.712'
009	11-FEB-12 15:05	26°47.619'	-113°14.714'
010	11-FEB-12 15:05	26°47.616'	-113°14.714'
011	11-FEB-12 15:05	26°47.614'	-113°14.714'
012	11-FEB-12 15:05	26°47.611'	-113°14.714'
013	11-FEB-12 15:05	26°47.610'	-113°14.714'
014	11-FEB-12 15:05	26°47.604'	-113°14.714'
015	11-FEB-12 15:05	26°47.603'	-113°14.714'
016	11-FEB-12 15:05	26°47.600'	-113°14.714'
017	11-FEB-12 15:05	26°47.596'	-113°14.714'
018	11-FEB-12 15:05	26°47.594'	-113°14.716'
019	11-FEB-12 15:06	26°47.588'	-113°14.717'
020	11-FEB-12 15:29	26°46.856'	-113°15.443'
021	11-FEB-12 15:33	26°46.812'	-113°15.394'
022	11-FEB-12 15:33	26°46.801'	-113°15.385'
023	11-FEB-12 15:34	26°46.796'	-113°15.382'
024	11-FEB-12 15:34	26°46.827'	-113°15.421'
025	11-FEB-12 15:34	26°46.789'	-113°15.375'
026	11-FEB-12 15:34	26°46.786'	-113°15.372'
027	11-FEB-12 15:35	26°46.808'	-113°15.349'
028	11-FEB-12 15:40	26°46.727'	-113°15.272'
029	11-FEB-12 15:41	26°46.700'	-113°15.258'
030	11-FEB-12 15:41	26°46.694'	-113°15.253'