

Estudio Poblacional Gaviotín Chico *Sternula lorata*
(*Philippi & Landbeck, 1861*)”, Región de Tarapacá



SAG, Unidad de Recursos Naturales Renovables
Región de Tarapacá
Diciembre, 2019

N° Medio de Verificación	12655
Nombre del Estudio y/o Catastro en Materia de Vida Silvestre:	Estudio Poblacional Gaviotín Chico <i>Sternula lorata</i> (Philippi & Landbeck, 1861)", Región de Tarapacá
Región:	Región de Tarapacá
Correspondiente al AÑO:	2019
Lugar (Área, de Estudio y/o Catastro):	Borde Costero de la Región de Tarapacá, desde la ciudad de Iquique hacia el sur, hasta la desembocadura del río Loa.

Informe elaborado por:

Vinko Malinarich Torrico
 Biólogo, Magister en Medio Ambiente
 Encargado Regional Recursos Naturales Renovables

Equipo levantamiento de información en terreno SAG Tarapacá:
 Antulemu Vallverdú Zavala, Médico Veterinario Coordinador Regional de Fauna
 Mario Cáceres Pino, Ingeniero Forestal Unidad RENARE SAG Tarapacá
 Leonardo Turra Corrales, Médico Veterinario Encargado Sectorial de Pecuaria

Agradecimiento Especial Inspectores de Caza Ad Honorem:
 Maria José Harder
 Paola Araneda Cid
 Elena Alarcón Astudillo
 Verónica González Encinas

CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Objetivo General.....	4
2.1 Objetivos específicos.....	4
3. Antecedentes.....	5
4. Metodología.....	6
4.1 Período de estudio.....	6
4.2 Identificación de las especies.....	7
4.3 Frecuencia censal	8
4.4 Cámaras trampa.....	9
5. Resultados.....	9
5.1 Sector Pozo Toyo.....	9
5.2 Sector Aeropuerto Diego Aracena.....	11
5.3 Sector Quinteros.....	13
5.4 Sector Yape.....	15
5.5 Sector Chanavayita.....	17
5.6 Sector Patillos	19
5.7 Sector Ike Ike.....	22
5.8 Sector Chipana.....	24
5.9 Sector Loa.....	26
5.10 Todos los Sectores	39
5.11 Cámaras Trampa.....	42
6. Discusión.....	44
7. Conclusión	49
8 Anexo Fotográfico.....	51
9. Referencias bibliográficas.....	53

1. Introducción.

La región de Tarapacá se ubica en el extremo norte de Chile, a una distancia aproximada de 1.800 kilómetros de Santiago, la capital. Cuenta con una superficie de 58.698 kilómetros cuadrados. Limita al norte con la creada región XV de Arica y Parinacota; al sur con la Segunda Región de Antofagasta; al oeste con las costas del océano Pacífico, y al este con la zona altiplánica de Bolivia. El territorio lo conforma las provincias de Iquique y Tamarugal.

A partir del año 2002, en cada región del país se comenzó a elaborar Estrategias Regionales para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. En éstas, se planteó la necesidad de incrementar el número de ecosistemas bajo protección, por lo cual, los procesos regionales se enfocaron en identificar sitios prioritarios de conservación de biodiversidad con el fin de emprender acciones de protección (CONAMA, 2003). Estos sitios corresponden a áreas terrestres o costero-marinas con alto valor por su biodiversidad, las cuales han sido identificadas por un proceso sistemático y reconocidas a nivel regional y a nivel nacional por la Estrategia Nacional de Biodiversidad. En Chile se han identificado en total 68 sitios prioritarios.

En la Región de Tarapacá, a través de una mesa de trabajo, el Comité Operativo Regional de Biodiversidad y representantes de la sociedad civil, identificaron 17 sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad. Entre estos destacan los sitios “Bahía Chipana” y el sector “Punta Patache”. Sin embargo, estudios recientes en la región han determinado nuevos sitios con importancia para la conservación de la biodiversidad. El descubrimiento de nuevos sitios de nidificación del gaviotín chico (*Sterna lorata*), especie en Peligro de Extinción, en sectores aledaños a la desembocadura del río Loa (Malinarich, 2005 y Guerra, 2005), es un ejemplo claro. Asimismo, el actual Ministerio de Medio Ambiente trabaja en el “Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Gaviotín Chico”, para lo cual coordina diferentes actividades y desarrolla líneas de acción que apuntan a la conservación de la especie dentro del territorio nacional.

Actualmente, existe escasa información respecto a estos sitios prioritarios, lo que establece cierta incertidumbre respecto a los resguardos necesarios para su conservación y uso bajo un concepto de desarrollo sustentable. Frente a lo anterior, es fundamental adquirir conocimiento a través de inventarios y estudios científicos sobre las especies y sus funciones ecológicas dentro de estos ambientes. En el caso del sector costero, la actual presencia de instalaciones industriales en el litoral costero de región de Tarapacá hace necesario obtener información del ecosistema costero que se encuentra asociado a estas instalaciones. Por otro lado, existen actualmente proyectos en ejecución en la zona de Patillos – Patache, Ike Ike entre otras, haciendo aún más necesario el levantamiento de información básica del sector previo a las instalaciones de estos nuevos proyectos.

De acuerdo con la Clasificación de Chile, según estado de Conservación del Gaviotín Chico (RCE, Ministerio del Medio Ambiente), este se encuentra En Peligro de Extinción (DS 151/2007 MINSEGPRES), en igual Categoría según Ley de Caza N° 19.473. Esto debido a una reducción poblacional que habla de no más de 2.400 individuos y el impacto de actividades humanas desarrolladas sobre sus sitios de nidificación. (Ficha de clasificación Ministerio de Medio Ambiente)

En este mismo sentido, durante los últimos años se ha trabajado arduamente en la ejecución del Plan Nacional de Conservación del Gaviotín Chico de la mano del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en labores de sensibilización y educación ambiental sobre la especie, ya que la labor de levantamiento de información poblacional se mantiene íntegramente en el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región. Sumado a lo anterior, se hace mención a diversos censos simultáneos que ha coordinado la Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico y que se han realizado entre los países de Ecuador, Perú y Chile para conocer el estado de la población mundial de la especie.

Dicho lo anterior, este estudio, pretende dar mayores antecedentes sobre el estado natural de la biodiversidad del sector costero en relación a la especie Gaviotín Chico a nivel regional.

2. Objetivo.

Determinar el estado poblacional y la distribución de la especie Gaviotín Chico *Sternula lorata* presente en región de Tarapacá.

2.1 Objetivos Específicos.

- Determinar el número de nidos, huevos, pollos y volantones y adultos, durante las temporadas reproductivas en los principales sitios de utilizados frecuentemente por la especie Gaviotín Chico presentes en el sector costero de la región.
- Determinar la variabilidad estacional y anual de la población.
- Evaluar la población de aves como línea de base, considerando la eventual intervención del sector costero por proyectos de actividades industriales y/o energéticas.
- Evaluar las amenazas presentes en nuestra región que inciden en la población.

3. Antecedentes.

El sector costero de la región se caracteriza por presentar formaciones rocosas, paredones, acantilados, islotes y playas. Se registran una serie de pequeños montículos, cerros y plataformas rocosa que sobresalen de la costa y decrecen en tamaño hacia el oeste, para dar lugar a la formación de playas de arena y bolones, así como también, salientes rocosas que forman pozas intermareales y canalones.

Esta área se caracteriza fundamentalmente por su rica diversidad faunística, siendo los grupos más abundantes las especies de aves marinas locales y migratorias, y las colonias reproductivas de lobos marinos comunes (*Otaria flavescens*), lobos marinos finos (*Arctocephalus australis*), y familias de nutrias de mar (*Lontra felina*).

En cuanto a los sitios de aposentamiento y nidificación de aves, éstos están dados por la presencia de las guaneras o covaderas que proporcionan el hábitat necesario para la puesta de huevos y posterior crianza de los polluelos, tanto para pingüinos, cormoranes, yuncos, piqueros, etc.

En Chile, según Goodall et al., (1951) habría nidificado al sur de Iquique, probablemente en el sector de Cavanha y describen otra colonia a unos 40 kms al sur de Iquique, en Punta Chucumata. Posteriormente Sielfeld (2000) describe colonias reproductivas en Playa Chanavayita y Bahía Chipana, luego son descritas por primera vez el sector de la Desembocadura el Loa en trabajos realizados por Malinarich (2005) y también por Guerra en el mismo año.

Adicionalmente, durante el año 2014, se realizó un censo en la Región de Arica y Parinacota. Este terreno fue coordinado por el SAG de esa región en conjunto con la SEREMI de Medio Ambiente con la finalidad de que sea traspasada la metodología y conocimientos de la especie, para que se comience con un trabajo sistemático en dicha región.



Figura 1.- Ubicación geográfica del área de estudio costero (Fuente CREA-UA).

Dicho lo anterior, desde el año 2009 el SAG Tarapacá tomó contacto con la Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico con sede en Mejillones con la finalidad de comenzar un trabajo en conjunto para poder determinar la población de esta especie presente en la región de Tarapacá. Esta coordinación tomó forma a partir del año 2010, año en el cual se realiza el primer censo en conjunto entre el SAG Tarapacá y la Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico.

4. Metodología:

4.1 Período de estudio:

El período de estudio comprende todos los registros levantados por el SAG a partir del año 2009 hasta el año 2019, de esta manera se puede observar cambios estacionales en la población presente en la región, dado que se trata de una especie migratoria y que visita la Región de Tarapacá entre los meses de junio a diciembre de cada año, quedándose en ocasiones hasta el mes de enero.

4.2 Identificación de las especies

Se realizaron diferentes transectas a pie y en camioneta, en los sectores identificados al sur de Iquique, y que se encuentran ubicados en forma paralela a la costa, entre la línea de alta marea y la Cordillera de la Costa, con una longitud aproximada de 500 y 4000 metros cada transecto, dependiendo de las características del área (ver figura 2). El periodo de censo fue de 80 min aprox. por sector, en horarios fijos a partir de la primera luz la mañana.

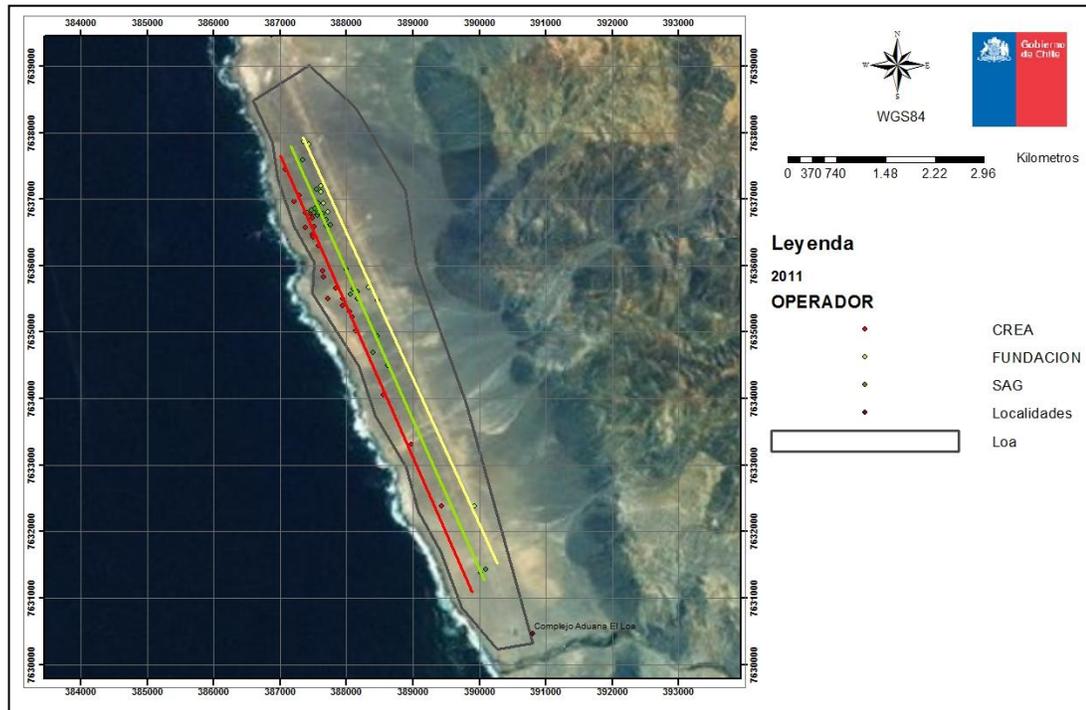


Figura 2.- Transectas realizadas en el área de estudio costero.

La cuantificación de las aves se realizó mediante observaciones directas, por binoculares o identificando los cantos especie-específicos. Las abundancias dentro de este grupo taxonómico fueron determinadas mediante el establecimiento de transectos de banda (Bibby et al. 1992).

Se identificó la presencia de adultos, juveniles, volantones, pollos, huevos y la actividad que los gaviotines realizan. Asimismo, se realiza la búsqueda de evidencia de actividad de la especie en los sitios, como presencia de peces capturados, cáscaras de huevos, plumas o restos de individuos muertos, huellas y remoción de sustrato (oquedades). En el caso de los pollos, éstos son debidamente registrados por el equipo de anillamiento para proceder a las mediciones y parámetros de biometría establecidos, además del anillo SAG.

Una vez registrados los datos fueron procesados en ArcGIS ArcMap 10.7 y georeferenciados cartográficamente UTM Huso 19 Datum WGS84.

4.3 Frecuencia censal

Se contabilizan la totalidad de registros SAG realizados en coordinación con la Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico de la región de Antofagasta durante los años 2009 hasta el año 2019 siendo los siguientes:

Tabla 1.- Fechas de los censos en el Sector Costero de la región.

Año	Fecha Campaña	Sectores	N° Investigadores	Operador
2009	07 y 09 Octubre	Punta Patillos	2*	SAG Tarapacá
2010	07-08 Septiembre	Aeropuerto, Quinteros, Patillos, Loa	13	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y CREA
2011	14-jul	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	2*	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y CREA
	25-26 Agosto		12	
	29-30 Septiembre		14	
	27-28 octubre		13	
	24-25 Noviembre		10	
2012	25-jul	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	3*	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y CREA
	30-31 Agosto		10	
	27-28 Septiembre		9	
	06-07 Noviembre		8	
	28-nov		8	
2013	2 Agosto 9 Agosto	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	2*	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y CREA
	22-23 Agosto		9	
	**2-3-4* Octubre		9	
	28-29 Octubre		8	
	13*-15 Noviembre		8	
2014	29-30 Julio	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	8	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y SEREMI Medio Ambiente
	19-20 Agosto		7	
	29-30 Septiembre		7	
	20-21 Octubre		8	
2015	5-6 Agosto 14***	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	9	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y SEREMI Medio Ambiente
	9-10 Septiembre		8	
	5-6 Octubre		8	
	10-11 Noviembre		7	
2016	12 y 14 julio*	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	2	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y SEREMI Medio Ambiente
	9-10 Agosto		6	
	13-14 Septiembre		8	
	12-13 Octubre		6	
	03-nov		6	
2017	18 y 19 de julio	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	5	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y SEREMI Medio Ambiente
	22 de agosto		5	
	26 y 27 de septiembre		5	
	25 y 26 de octubre		5	
	27 y 28 de noviembre		5	
	14 de diciembre		4	
2018	4 y 5 de julio	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	7	SAG Tarapacá, Fundación Gaviotín Chico y SEREMI Medio Ambiente
	7 y 8 de agosto		6	
	6 y 7 de septiembre		6	
	4, 5 y 19 de octubre		6	
	8 y 9 de noviembre		6	
2019	3 y 4 julio	Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Patache, Ike-Ike, Chipana y Desembocadura río Loa	4	SAG Tarapacá y Fundación Gaviotín Chico
	8 y 9 de agosto		6	
	12 y 13 de septiembre		4	
	10 y 11 de octubre		4	
	21 y 22 de noviembre		3	

*Este censo fue realizado por SAG Tarapacá, **Este censo se considera como septiembre 2013, ***Visita SAG SMA DIA

“Eloisa”.

En cuanto a los horarios, todos los censos se realizaron a partir de la primera luz de la mañana dependiendo de la estación del año y terminando en las últimas horas de la tarde, de tal manera de tener buenas condiciones de luz natural en el sector y captar la mayor actividad de la especie en cada sector.

4.4 Cámaras Trampa

Durante la nidificación del año 2013 se realizó la instalación de cámaras trampa (Bushnell Trophy HD) en diferentes nidos del sector del Aeropuerto Diego Aracena, de manera de observar patrones de comportamiento. Para el ocultamiento, se utilizó material del mismo terreno disponible. Posteriormente no se han instalado cámaras, debido principalmente al riesgo de extravío en los lugares donde se monitorea.

5. Resultados.

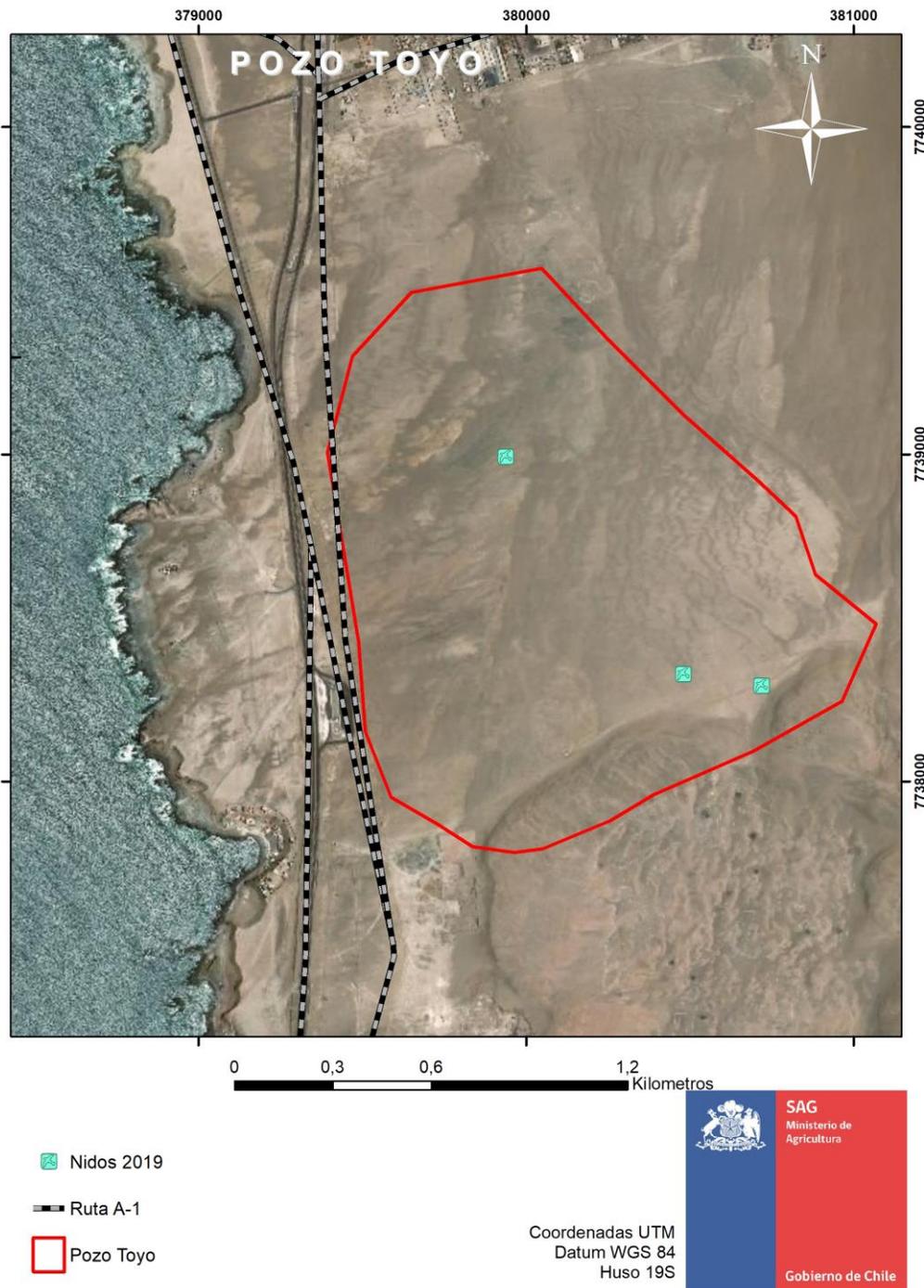
5.1 Sector Pozo Toyo

El Sector de Pozo Toyo se encuentra ubicado a 16 kilómetros al sur de la ciudad de Iquique por la ruta costera A-1. Esta área se ubica inmediatamente al sur de la Caleta Alto Los Verdes, teniendo una gran cantidad de construcciones en su extremo norte que se acercan cada vez más al sitio de nidificación. Este sector es monitoreado desde el año 2011 con actividad de adultos, sin embargo recién el año 2019 presenta las primeras nidificaciones activas con adultos, un total de tres nidos para la temporada. Por otra parte, este terreno tiene una señalética al sur donde se ubica un polígono de tiro, así como también un gran botadero de escombros y basura domiciliaria. Igualmente se observa actividad de adultos en vuelo por todo el sector, por lo que se presume que pudiese haber mas nidos en el área.

Tabla 2; Resultados sector Pozo Toyo, Región de Tarapacá

Pozo Toyo 196 hectáreas	2019					Total
	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	
N° Nidos	0	0	1	1	1	3
N° Huevos	0	0	2	2	2	6
N° Pollos	0	0	0	0	0	0
N° Maximo Adultos*	0	5	13	6	14	38
Volantones*	0	0	0	0	0	0
Nidos Abandonados*	0	0	0	0	0	0
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	0	0	0	0	0
Rapaces Observados*	0	0	0	0	0	0
Perros Observados*	0	0	5	2	0	7
Jotes Observados*	0	1	2	0	2	5

Mapa 1; Resultados nidos sector Pozo Toyo, Región Tarapacá.



5.2 Sector Aeropuerto Diego Aracena

Este sector se encuentra ubicado a 45 kilómetros al sur de Iquique, es después del Aeropuerto de Santiago uno de los terminales aéreos más importantes de Chile. Todas las líneas aéreas nacionales lo utilizan, así como los aviones militares de la Base Área Militar. El área de estudio se encuentra emplazada en el sector sur de Punta Chucumata donde existe una lobera de *Otaria flevescens*, se trata de un área llana formada de duna y material consolidado que alcanza los 60 mtrs. con pendientes suaves, y en otros sectores la costa se presenta acantilada, rocosa en los bordes y con playas de grava y arena dependiendo de su exposición.

Desde la posición de la base aérea hacia el Sur, la forma y relieve del borde costero se modifica abruptamente presentándose mayormente acantilados y con gran cantidad de peñones e islotes altos cercanos a la costa, los que como en el caso del área de punta Plata, son utilizados por otra colonia de lobos marinos. Aquí también ocurre la presencia de mayor cantidad de aves que usan los acantilados como perchas, o en algunos casos, sitios de nidificación producto de aislamiento e inaccesibilidad.

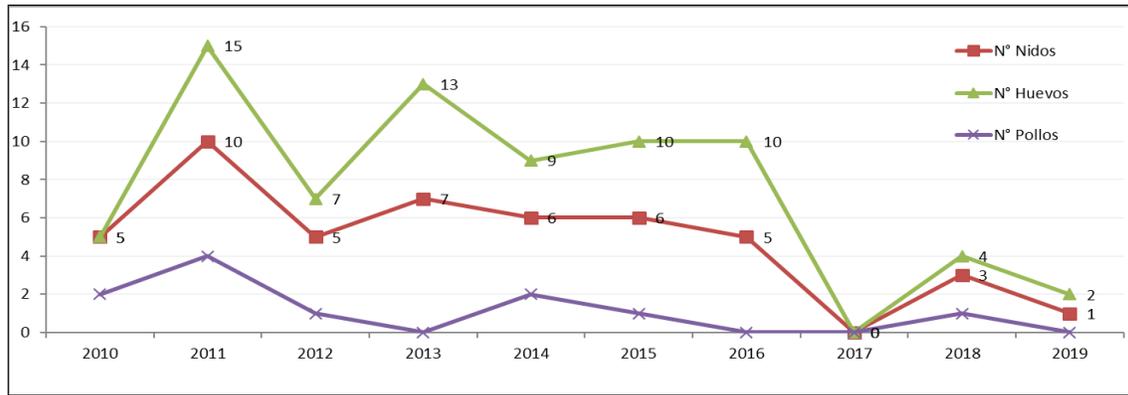
Preliminarmente, se puede hacer hincapié sobre el estado de conservación que existen dentro de los límites del mismo aeropuerto, pues al coincidir con una base militar, la cantidad de restricciones de uso del espacio es mucho mayor y cumplida a cabalidad, lo que imposibilita un tránsito de gente en su borde y mar litoral ya sea para recreación o actividades extractivas de pesca. Esta misma restricción, obligó al equipo a no realizar la campaña del mes de noviembre del año 2015, dado que el área se encontraba en ejercicios de entrenamiento militar, impidiendo el acceso. Durante el año 2016, se mantuvo la cantidad de nidos, sin embargo, en 2017 no se registraron nidos activos. El año 2018 sólo se registraron tres nidos y muy baja actividad. Durante el año 2019, se mantuvo la baja actividad de adultos de los últimos años, obteniendo sólo un nido con dos huevos en el mes de septiembre, sin embargo se observa por primera vez una bandada en tránsito en las costas del aeropuerto, haciendo paradas de descanso.

Tabla 3; Resultados sector Aeropuerto Diego Aracena, Región de Tarapacá.

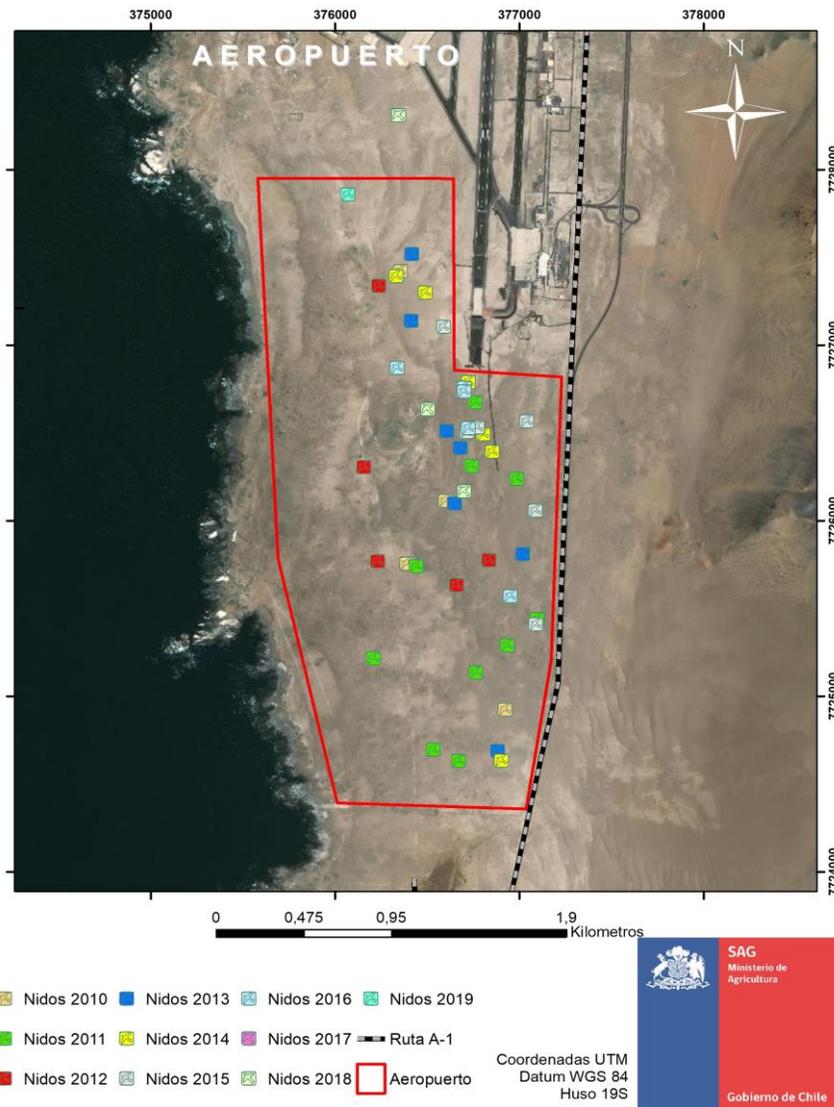
	2015							2017					2018					2019					T o t a l	
	2	2	2	2	2	2	2	J	A	S	O	N	D	J	A	S	O	N	J	A	S	O		N
440 hectáreas	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° Nidos	5	10	5	7	6	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	45
N° Huevos	5	15	7	13	9	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	71
N° Pollos	2	4	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
N° Maximo Adultos*	18	39	21	10	15	10	18	0	0	0	0	6	0	0	0	1	4	8	0	0	525	8	11	681
Volantones*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nidos Abandonados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	500
Rapaces Observados*	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Perros Observados*	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Jotes Observados*	2	3	13	13	12	4	28	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	5	0	81

*Datos Transecta SAG

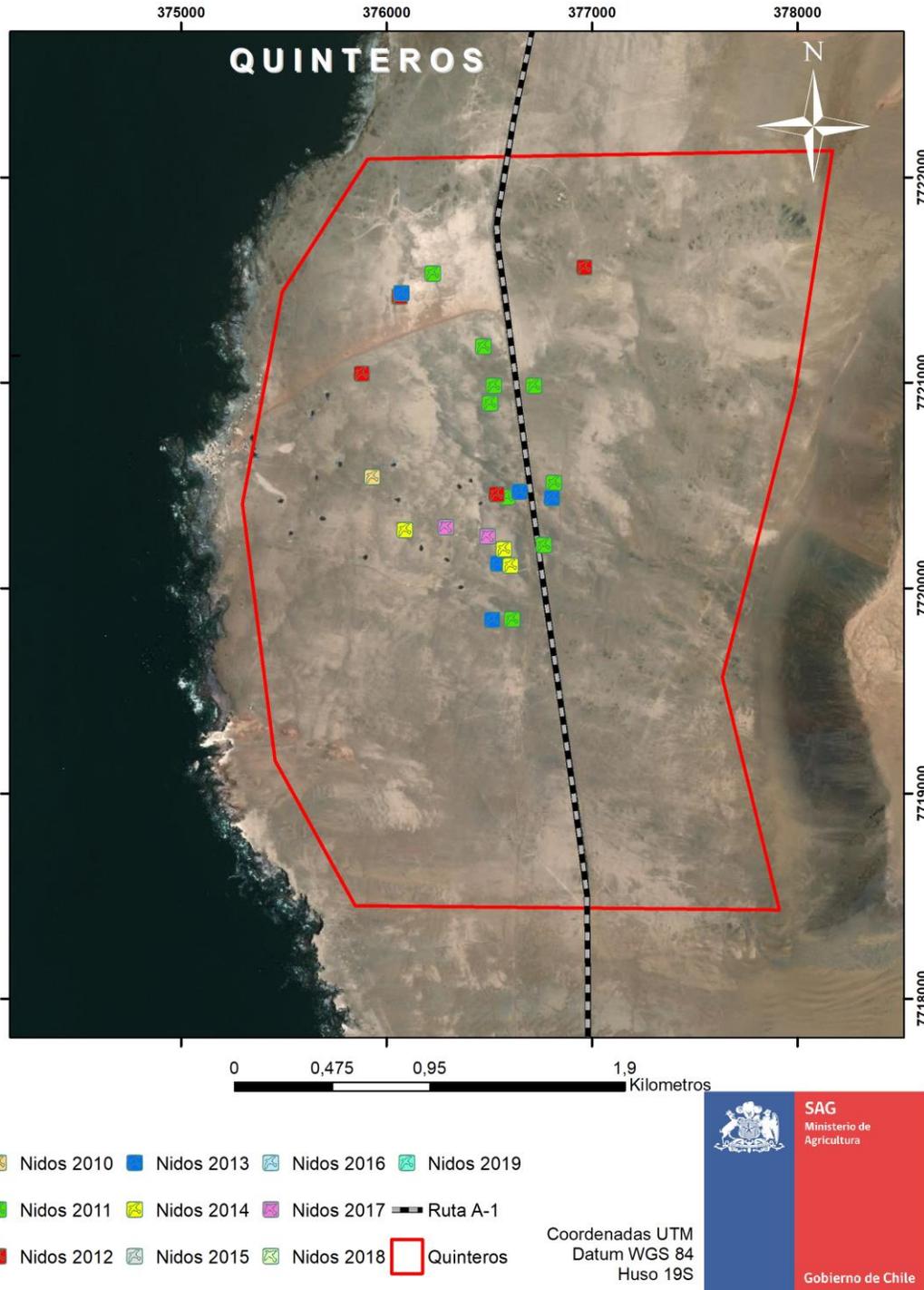
Grafico1; Resultados sector Aeropuerto Diego Arcena, Región de Tarapacá.



Mapa 2; Resultados nidos sector Aeropuerto Diego Arcena, Región Tarapacá.



Mapa 3; Resultados nidos sector Playa Quinteros, Región de Tarapacá.



5.4 Sector Yape

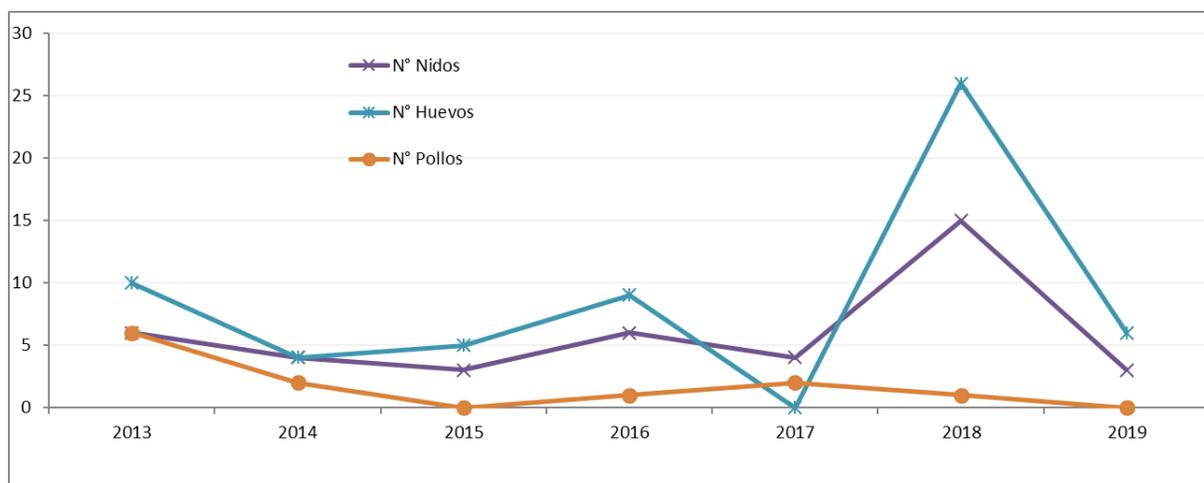
Se sitúa a 55 kilómetros al sur de la ciudad de Iquique. El lugar es principalmente un roquerío y de difícil acceso para vehículos por su terreno. El sitio de nidificación se encuentra rodeado por tres sectores poblados, los cuales son Yape, Yupi y Caleta de pescadores Caramucho, éste último con muelle. En la caleta se realizan diversas actividades de pesca y recolección de algas pardas principalmente. Siendo una zona medianamente urbanizada, existe gran cantidad de basurales y perros vagos en los alrededores. En esta área de 140 hectáreas, por primera vez durante el año 2013 se hacen registros de nidos activos en los recorridos de identificación, contabilizando un total de seis nidos durante los meses de agosto y septiembre principalmente, esto se ha ido repitiendo los últimos años. Sin embargo, en el 2017 se observaron mayoritariamente adultos, teniendo sólo un mes (noviembre) con actividad de nidificación. Durante el año 2018 se observa un incremento significativo de la cantidad de nidos en este sector, llegando a quince nidos y una gran actividad, sin embargo sigue presentando mucha intervención. Durante el año 2019, disminuye la actividad, obteniendo sólo tres nidos activos.

Tabla 5; Resultados sector Playa Yape, Región de Tarapacá.

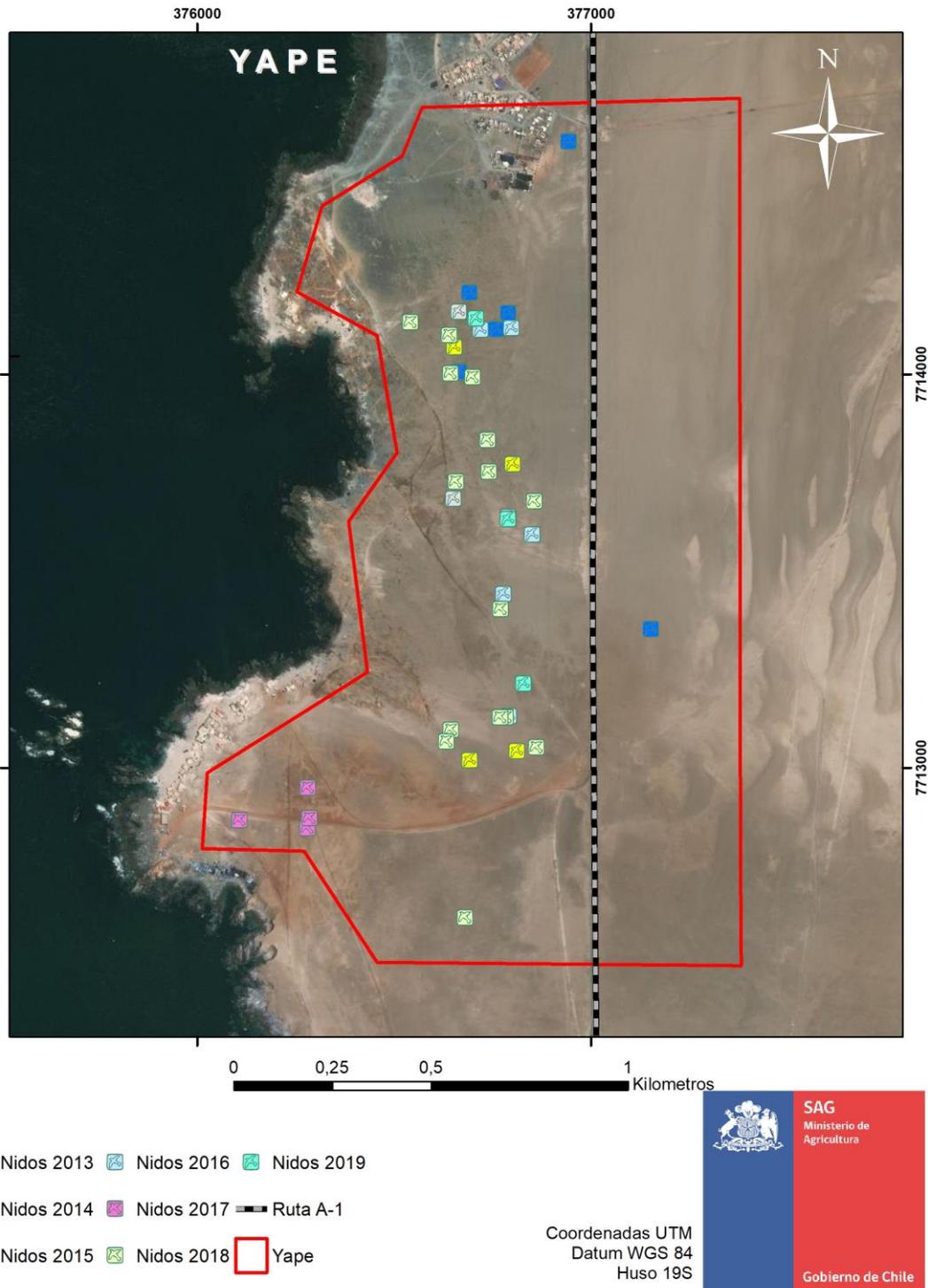
Yape 140 hectáreas					2017					2018					2019					Total						
	20	21	22	23	J	A	S	O	N	D	J	A	S	O	N	J	A	S	O		N					
	0	0	0	0	l	u	g	o	p	t	v	o	c	i	l	u	g	o	p	t	v	o	c	i	l	
N° Nidos	6	4	3	6	0	0	0	0	4	0	2	0	4	8	1	0	0	1	1	1						26
N° Huevos	10	4	5	9	0	0	0	0	0	0	4	0	7	13	2	0	0	2	2	2						34
N° Pollos	6	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0						11
N° Maximo Adultos*	18	56	26	20	2	0	15	0	41	0	2	4	57	14	14	0	8	13	6	14						219
Volantones*	3	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						9
Nidos Abandonados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0
Bandas Observadas (N°individuos)*	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						36
Rapaces Observados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0
Perros Observados*	7	3	3	3	2	0	0	0	0	0	2	9	3	5	3	0	6	1	2	0						27
Jotes Observados*	8	6	10	11	0	0	6	4	0	0	2	1	3	1	4	0	2	0	0	0						47

*Datos Transecta SAG

Grafico 3; Resultados sector Playa Yape, Región de Tarapacá.



Mapa 4; Resultados nidos sector Playa Yape, Región de Tarapacá.



5.5 Sector Chanavayita

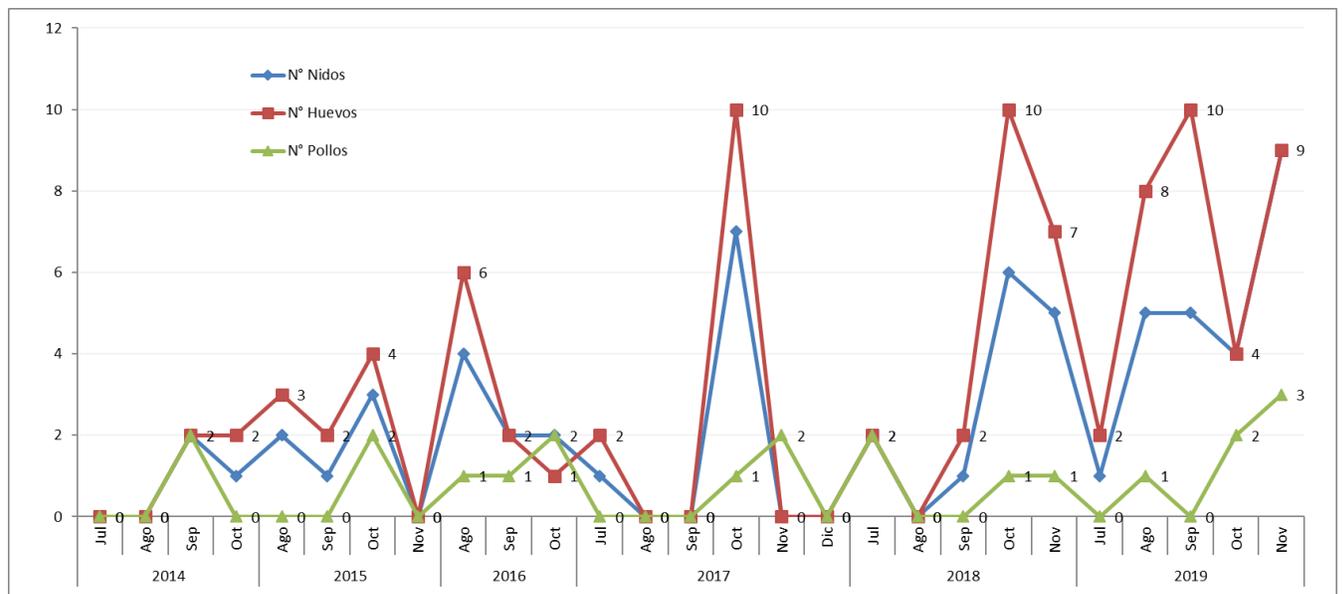
Se sitúa a 60 kilómetros al sur de la capital regional. El lugar es un roquerío con una caleta de pescadores con muelle. En la caleta se encuentran zonas de camping, restaurantes y hoteles con afluencia de turistas. Siendo una zona muy urbanizada, donde existe gran cantidad de basurales y perros vagos. En esta área de 376 hectáreas, se realizaron recorridos de identificación, sin embargo, se encontró sólo registros de adultos y un solo pollo en la campaña de septiembre 2012.

Tabla 6; Resultados sector Playa Chanavayita, Región de Tarapacá.

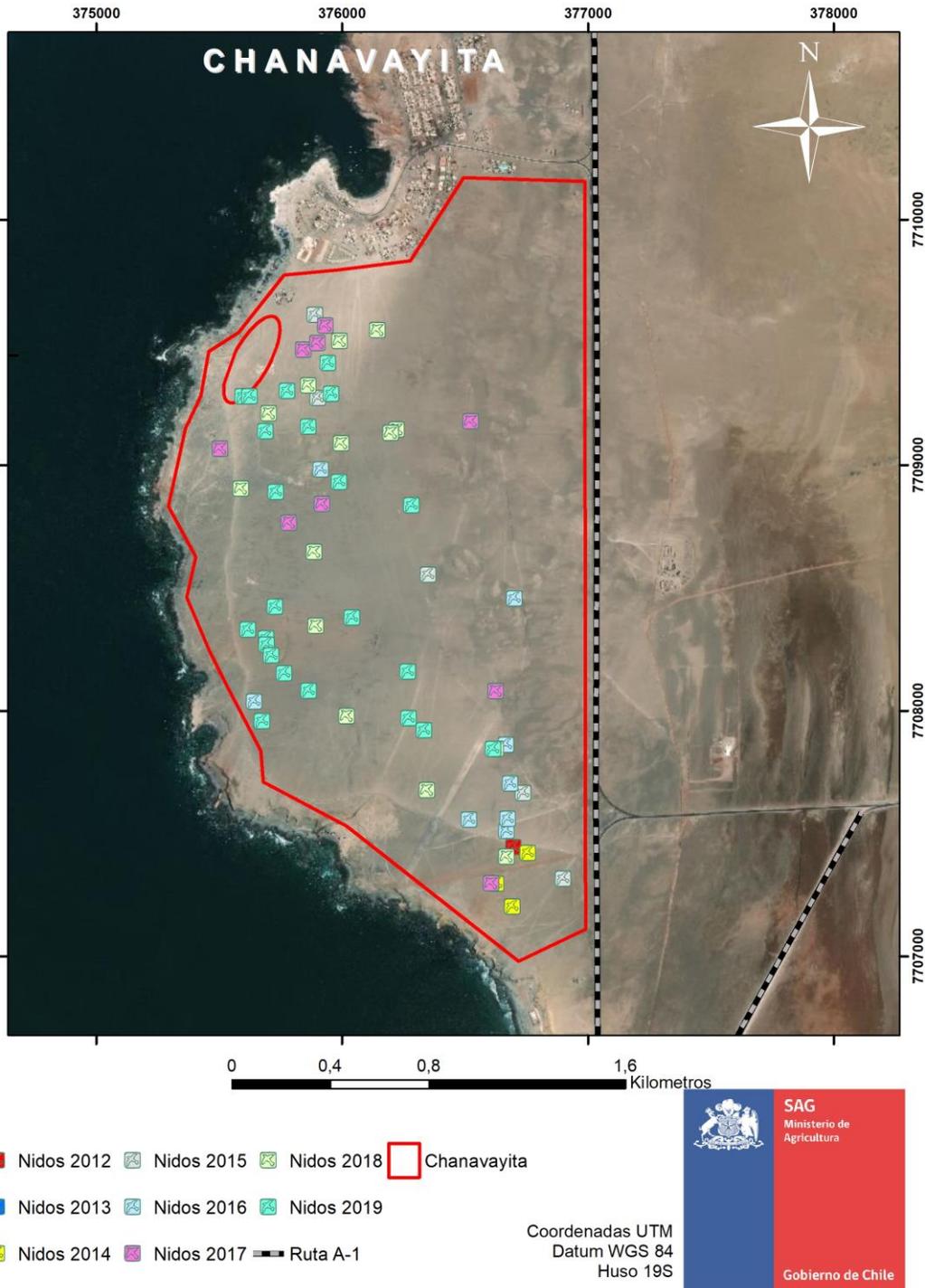
Sector Chanavayita 376 hectáreas	2014				2015				2016			2017					2018					2019					T o t a l	
	J u l	A g o	S e p	O c t	A g o	S e p	O c t	N o v	A g o	S e p	O c t	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	J u l	A g o	S e p	O c t		N o v
N° Nidos	0	0	2	1	2	1	3	0	4	2	2	1	0	0	7	0	0	2	0	1	6	5	1	5	5	4	9	63
N° Huevos	0	0	2	2	3	2	4	0	6	2	1	2	0	0	10	0	0	2	0	2	10	7	2	8	10	4	9	88
N° Pollos	0	0	2	0	0	0	2	0	1	1	2	0	0	0	1	2	0	2	0	0	1	1	0	1	0	2	3	21
N° Maximo Adultos*	9	4	259	150	223	101	37	3	953	900	83	19	0	23	25	27	0	62	17	27	86	136	1810	304	463	113	93	5927
Volantones*	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14
Nidos Abandonados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	0	250	148	219	99	0	0	900	850	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	60	100	1800	280	400	0	0	5156
Rapaces Observados*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Perros Observados*	3	4	7	4	1	2	5	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	2	4	2	0	0	44
Jotes Observados*	16	1	5	3	9	15	3	0	13	14	3	0	0	10	3	3	0	3	1	12	4	2	3	5	1	2	0	131

*Datos Transecta SAG

Grafico 4; Resultados sector Playa Chanavayita, Región de Tarapacá.



Mapa 5; Resultados nidos sector Playa Chanavayita, Región de Tarapacá



Es importante mencionar que siempre se ubican bandadas en el sector inmediatamente al sur de la Caleta Chanavayita, sin embargo, no se ha observado nidificación en este sector, excepto por el registro del año 2012 y 2014. Durante el año 2013 se observaron las bandadas muy activas, y se encuentran entre los 15 a 50 individuos, estos individuos se encuentran a escasos 20 metros de las casas de pescadores de la caleta, donde además se observan en forma permanente gran cantidad de perros. Durante los últimos dos años, se detectan nidos cercanos a la Caleta Chanavayita, así como nidos cercanos a sector sur.

Durante la campaña del año 2016 se observa una gran bandada móvil de 900 individuos adultos durante los meses de agosto y septiembre. A pesar de que en el 2017 no se observaron grandes bandadas móviles, se registró un número similar de nidos huevos y pollos que en el 2016. Durante el año 2018 se observa un incremento significativo de la cantidad de nidos en este sector, llegando a catorce nidos y una gran actividad, sin embargo sigue presentando mucha intervención por basurales, tránsito de vehículos y perros. Durante el año 2019, se mantiene una importante nidificación en el sector, con un alto nivel de intervención con basurales industriales y domésticos, los cuales atraen gran cantidad de vectores al sector. Por otro lado durante el mes de julio del año 2019 se pudo avistar la mayor bandada registrada de lo que va de este estudio con un total de 1800 individuos.

5.6 Sector Patillos

Este sector se ubica a unos 63 km al sur de la ciudad de Iquique. Las localidades más próximas corresponden a Caleta Cañaño, situada inmediatamente al sur de Punta Patillos, y Caleta Chanavayita ubicada al norte del área del Proyecto. Por otra parte se ubican las instalaciones del Puerto Patillos, perteneciente a la Sociedad Punta de Lobos S.A. (SPL S.A.), en donde se emplaza un puerto con un terminal marítimo, utilizado para embarcar sal a granel.

El sector específico de Punta Patillos, corresponde morfológicamente a un aterramiento costero (terrazas de abrasión marina de ancho promedio de 2 km), que se encuentra bordeado por afloramientos rocosos, especialmente hacia el sur de la bahía. Dichos afloramientos se presentan a la manera de promontorios rocosos remanentes del nivel original (cotas cercanas a los 50 m) con grados importantes de fracturación y meteorización de la roca. En la actualidad, sobre dichos afloramientos rocosos se ha desarrollado una cobertura arenosa que ha minimizado las irregularidades topográficas del área. Hacia el interior se desarrolla una planicie inclinada, de superficie relativamente regular, interrumpida en algunos sectores por pequeños relieves graníticos y cubiertos por un material limo-arenoso.

El área de Punta Patillos se encuentra inserta dentro de la unidad morfológica “Farellón Costero Sur”, la que se caracteriza por la presencia del “Farellón Costero”, el que se describe como un gran acantilado costero que se levanta desde el nivel del mar hasta alturas de más de 1.000 m. Asimismo, en el sector

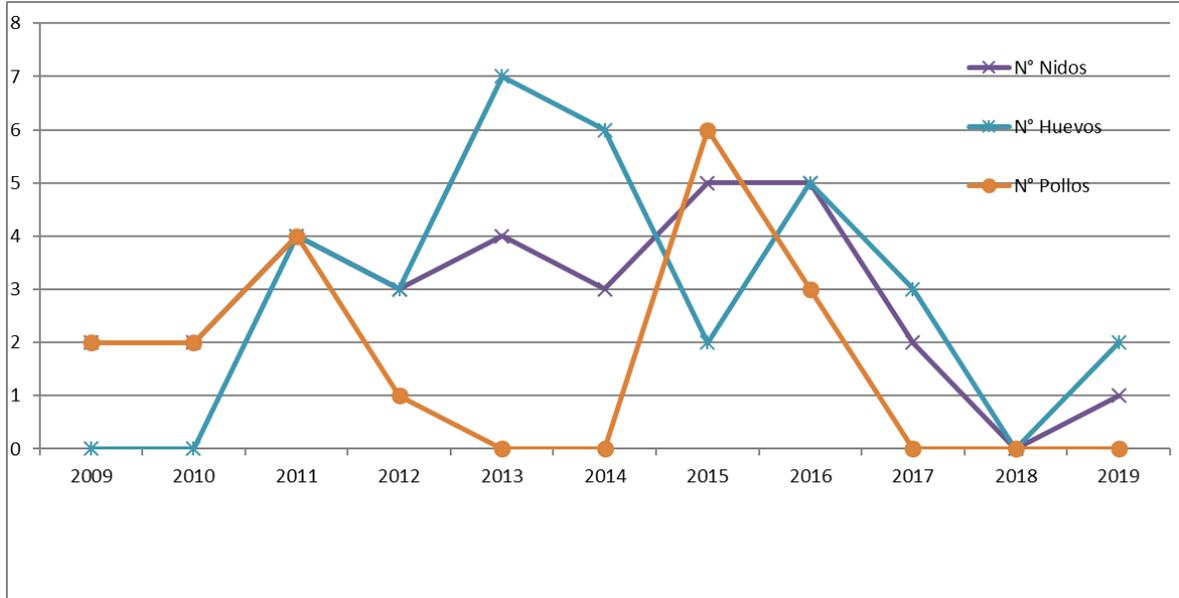
costero se ubica el Islote Patillos que reúne unas 25 especies de aves marinas costeras y que se encuentra fuertemente presionada por la extracción ilegal de guano blanco del islote.

Tabla 7; Resultados sector Patillos, Región de Tarapacá.

Sector Patillo 230 hectáreas	2017									2018					2019					T o t a l					
	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v									
N° Nidos	2	4	3	4	3	5	5	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4	0	0	0	38
N° Huevos	0	4	3	7	6	2	5	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	6	0	0	0	46
N° Pollos	2	4	1	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	17
N° Maximo Adultos*	4	19	62	42	18	37	16	31	0	0	0	0	0	0	8	1	6	4	1	8	6	6	0	0	300
Volantones*	0	3	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Nidos Abandonados*	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapaces Observados*	0	1	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Perros Observados*	0	0	3	4	4	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	24
Jotes Observados*	0	2	9	10	26	9	6	20	0	0	9	2	0	0	3	2	13	0	3	2	3	13	2	0	154

*Datos Transecta SAG; S/R: Sin registro

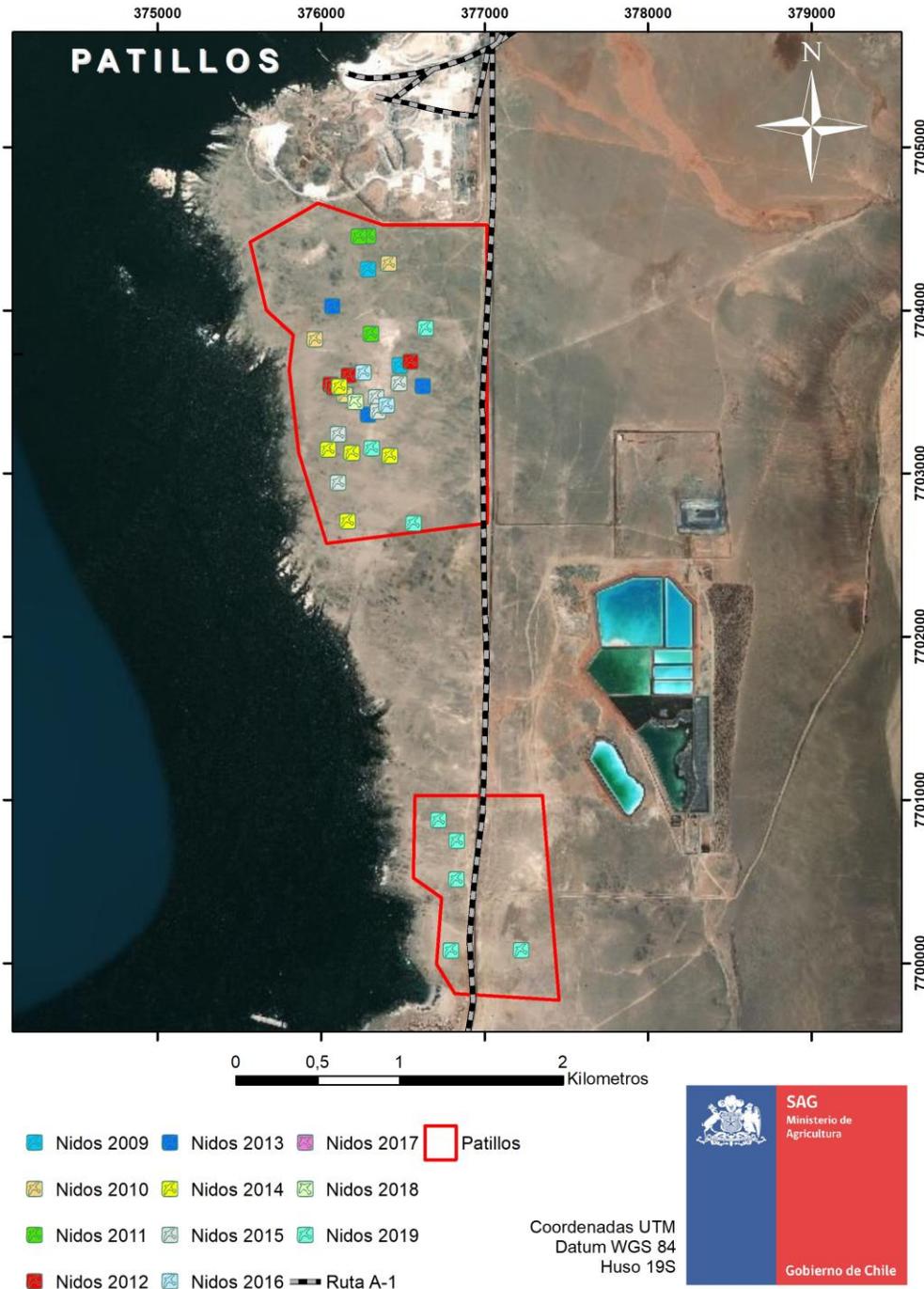
Grafico 5; Resultados sector Patillos, Región de Tarapacá.



El sector de Patillos es el sitio que tiene registros más antiguos en este estudio, sin embargo con la gran cantidad de proyectos industriales aprobados en la zona, ha ido disminuyendo la actividad de la especie en el sector. Durante los últimos años se ha registrado muy baja actividad, llegando a tener tan sólo un nido durante el año 2018. Sin embargo, durante el año 2019 alcanza a registrar siete nidos activos, de los cuales cuatro de ellos fueron registrados en una nueva área

al sur de Patillos, muy cercanos a Caleta Caamo. Por lo anterior, este sector se divide en dos zonas (norte y sur), dado lo registros aportados por consultores externos que se encuentran trabajando en el área de Punta Valenzuela.

Mapa 6; Resultados nidos sector Patillos, Región de Tarapacá.



5.7 Sector Ike-Ike

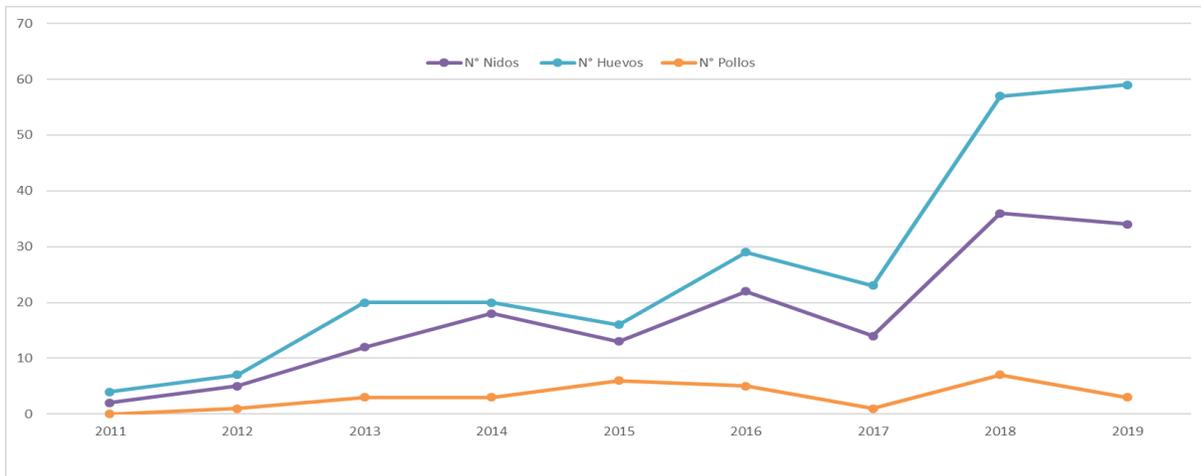
Este sector se encuentra ubicado aproximadamente a 28 Km al norte de la aduana El Loa y a 150 kilómetros al sur de la ciudad de Iquique, entre las playas Boca del Diablo y Ike-Ike. Este sector corresponde a una planicie con roca metamórfica sedimentaria, superficialmente se encuentra una mezcla de cobertura compuesta por conchuela y arena gruesa y fina con algunos alzamientos rocosos de poca envergadura. Al costado norte del sector se encuentra un asentamiento de casas irregulares y una gran cantidad de perros vagos, asimismo a 2 kilómetros al norte se encuentra la Caleta San Marcos, la cual cuenta con casas habitadas, muelle, escuela, etc. En esta área se encuentra aprobado el proyecto minero “Eloisa”, el cual pretende instalar una tubería de aducción agua de mar que pasa por el sector de nidificación del gaviotín. Entre los años 2016 y 2017, el número de nidos disminuyó de 22 a 14 y de 29 a 23 huevos. A pesar de esto, estos valores son mayores a los registrados entre 2010 y 2015. Durante el periodo 2018, se observa un registro histórico de nidos para el sector llegando a 36 nidos, sin embargo se aprecian nuevas construcciones de viviendas dentro del sitio de nidificación. Para el año 2019, se mantiene la cantidad de nidos activos del año anterior, sumando un total de 34 nidos activos.

Tabla 8; Resultados sector Ike-ike, Región de Tarapacá.

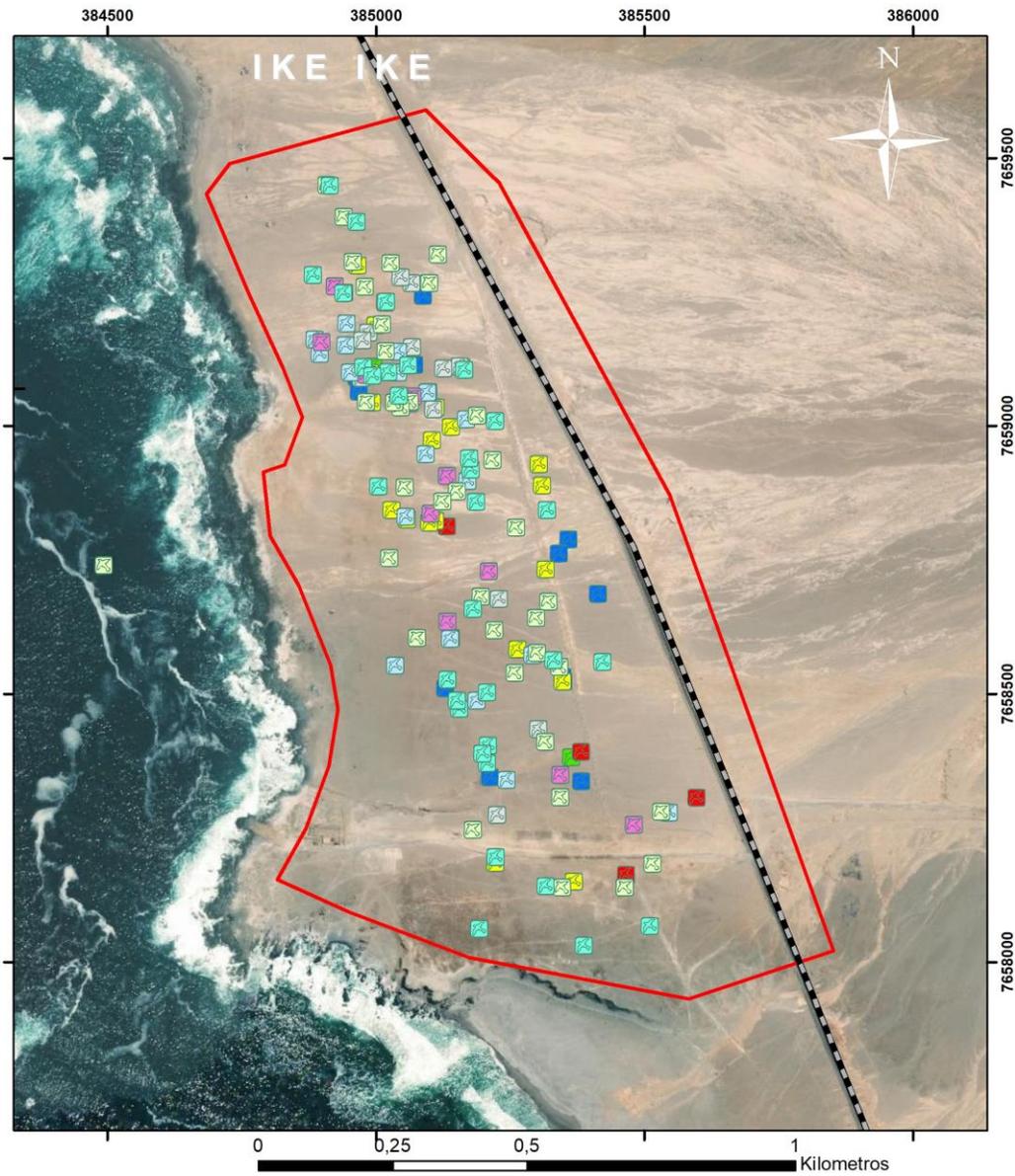
Sector Ike-Ike 111 hectáreas	2011	2012	2013	2014	2015	2016					2017					2018					2019					Total	
						J	A	S	O	N	J	A	S	O	N	D	J	A	S	O	N	J	A	S	O		N
						u	g	e	c	o	u	g	e	c	o	i	u	g	e	c	o	u	g	e	c		o
N° Nidos	2	5	12	18	13	3	6	5	4	4	1	0	3	10	0	0	0	0	0	20	16	0	0	15	8	11	204
N° Huevos	4	7	20	20	16	6	9	2	6	6	2	0	6	15	0	0	0	0	0	39	18	0	0	29	16	14	298
N° Pollos	0	1	3	3	6	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	3	42
N° Maximo Adultos*	70	68	916	88	116	20	67	31	38	39	7	15	16	71	58	20	10	27	25	76	43	141	5	35	21	56	3267
Volantones*	0	4	13	0	10	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	6	70
Nidos Abandonados*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	45	790	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1037
Rapaces Observados*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Perros Observados*	20	19	10	19	37	5	4	3	5	5	7	3	0	4	0	4	3	3	4	4	4	4	4	8	9	4	277
Jotes Observados*	9	31	17	6	9	12	20	17	6	2	17	0	6	0	4	3	2	0	7	8	1	0	2	5	5	12	264

*Datos Transecta SAG; S/R: Sin registro

Grafico 6; Resultados sector Ike-ike, Región de Tarapacá.



Mapa 7; Resultados nidos sector Ike-ike, Región de Tarapacá



- Nidos 2011 □ Nidos 2015 □ Nidos 2019
- Nidos 2012 □ Nidos 2016 — Ruta A-1
- Nidos 2013 □ Nidos 2017 □ Ike Ike
- Nidos 2014 □ Nidos 2018

Coordenadas UTM
Datum WGS 84
Huso 19S



5.8 Sector Chipana

La Bahía de Chipana se encuentra a 140 kilómetros al sur de Iquique, corresponde a una de las áreas de mayor productividad biológica de la zona marino-costera de la Región. En el extremo sur de la bahía, se encuentra ubicada la Caleta Pesquera Chipana con asentamiento urbano.

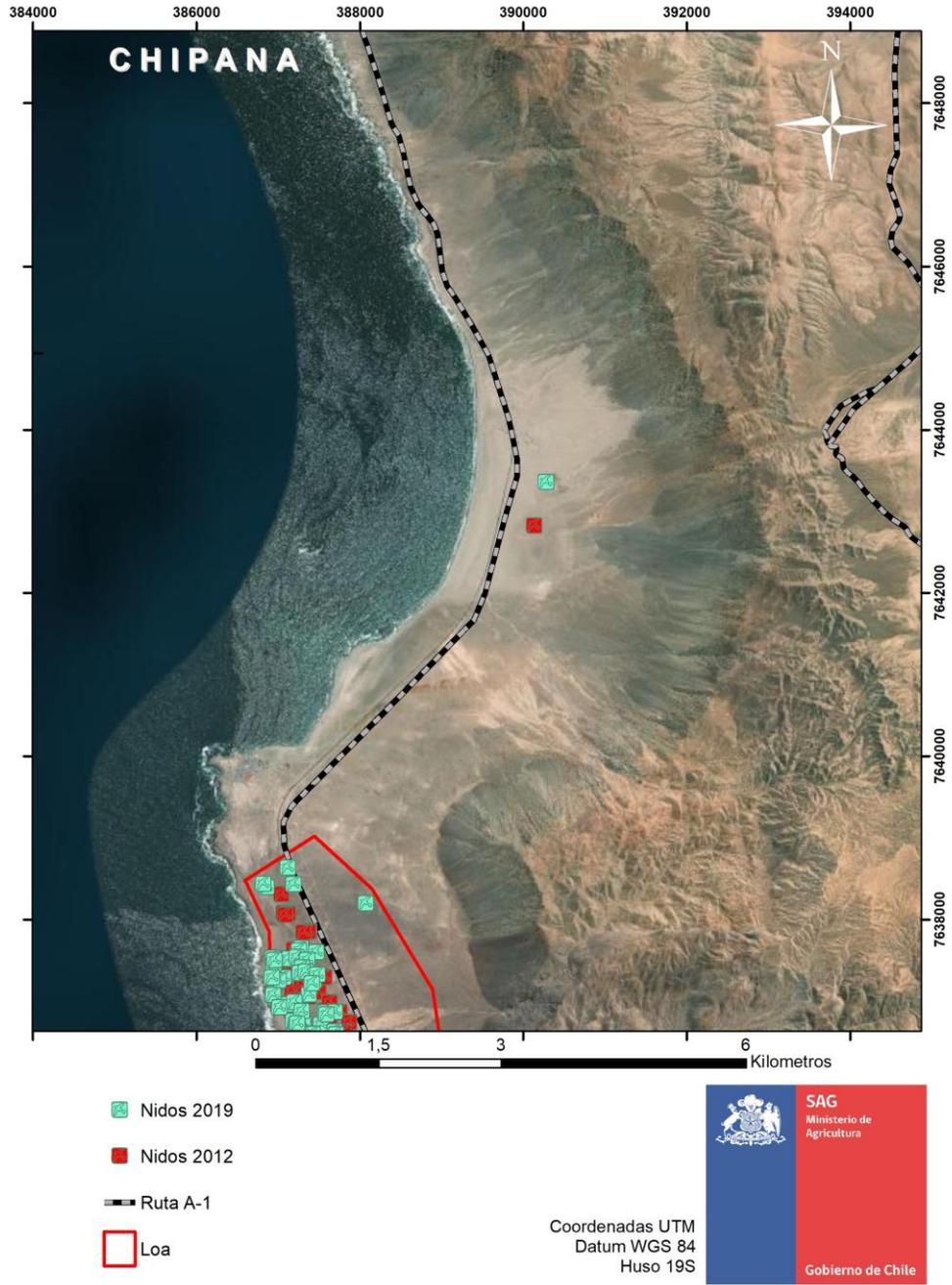
Entre las aves destaca la nidificación de Pilpilenes, chorlos nevados y gaviotín chico, que utilizan los arenales entre la playa y los pies de montaña de los cerros costeros para anidar. El sector de la bahía es el único punto de Chile con presencia permanente de Tortuga Verde (*Chelonia mydas*), considerada en el Apéndice I de CITES.

Con respecto a las problemáticas ambientales asociadas a este sector, la fuerte presión existente sobre los recursos hidrobiológicos, principalmente de la pesquería industrial y artesanal semi-industrial puede ocasionar un colapso en los stocks desovantes de recursos pelágicos que se acercan a la franja costera. El único registro de nido activo se obtuvo en el año 2012, posteriormente no hubo nuevas nidificaciones, concentrándose la gran cantidad de nidos en el sector Loa a escasos kilómetros al sur de bahía Chipana, sin embargo durante el año 2019 se encuentra un nuevo registro de nido activo en el mismo sector.

Tabla 9; Resultados sector Chipana, Región de Tarapacá.

Sector Chipana	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019					T o t a l
									J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	
N° Nidos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
N° Huevos	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4
N° Pollos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° Maximo Adultos*	0	3	0	1	0	2	0	5	0	2	2	0	0	15
Volantones*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nidos Abandonados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bandadas Observadas (N°individuos)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapaces Observados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perros Observados*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Jotes Observados*	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4

Mapa 8; Resultados nidos sector Chipana, Región de Tarapacá.



5.9 Sector Loa

El sector del río Loa se encuentra a 150 kilómetros al sur de la ciudad de Iquique. Especial relevancia, tiene la zona de la desembocadura del río Loa, la cual se caracteriza por ser un área de reclutamiento de diversas especies de vertebrados e invertebrados acuáticos, entre las cuales se encuentran peces pelágicos de importancia comercial en el sector marino y camarones de río en la zona estuarina. El sector marino de la desembocadura del río Loa es una de las principales áreas de desove de la zona norte de especies tales como anchovetas, sardina y al menos otras 20 especies de peces litorales tales como corvinas, lizas, pejerrey, sargo, corvinilla, entre otros. CONAMA (1997).

Desde el punto de vista ambiental, el río Loa ha sido afectado por episodios de contaminación que han alterado las características fisicoquímicas de sus aguas (Arroyo et al., 1999). Desde el punto de vista biológico, el sector define el hábitat de una singular biocenosis, la que conjuga elementos provenientes del corredor que proporciona el Río Loa (entre la costa y el desierto interior) y elementos propios de los ambientes marino costeros del Norte de Chile. El agua del río, aunque en cantidad moderada, alcanza a descargar en el mar, generando las características biológicas, químicas y físicas de un estuario y la consiguiente significación que esto tiene, tanto para animales y vegetales terrestres, como acuáticos y marinos.

Metros antes de descargar en el mar, el río forma un humedal característico, con remansos y una laguna, los que proveen el hábitat propicio para aves nativas y migratorias, así como para el desarrollo de especies de invertebrados, otros vertebrados menos visibles y la típica vegetación que da continuidad a la quebrada que ha definido el cauce del río (Guerra, 2004).

A unos escasos metros al norte de la desembocadura se encuentra el paso aduanero “Desembocadura del río Loa”, es un puesto de aduana de permanente atención y que controlan las especies que salen y entran a la región. Asociada al área de desembocadura, se realizan diversas actividades de esparcimiento y recreación tales como pesca, recolección, surf, camping entre otros, lo cual atrae una gran cantidad de turistas, sobretodo en época estival.

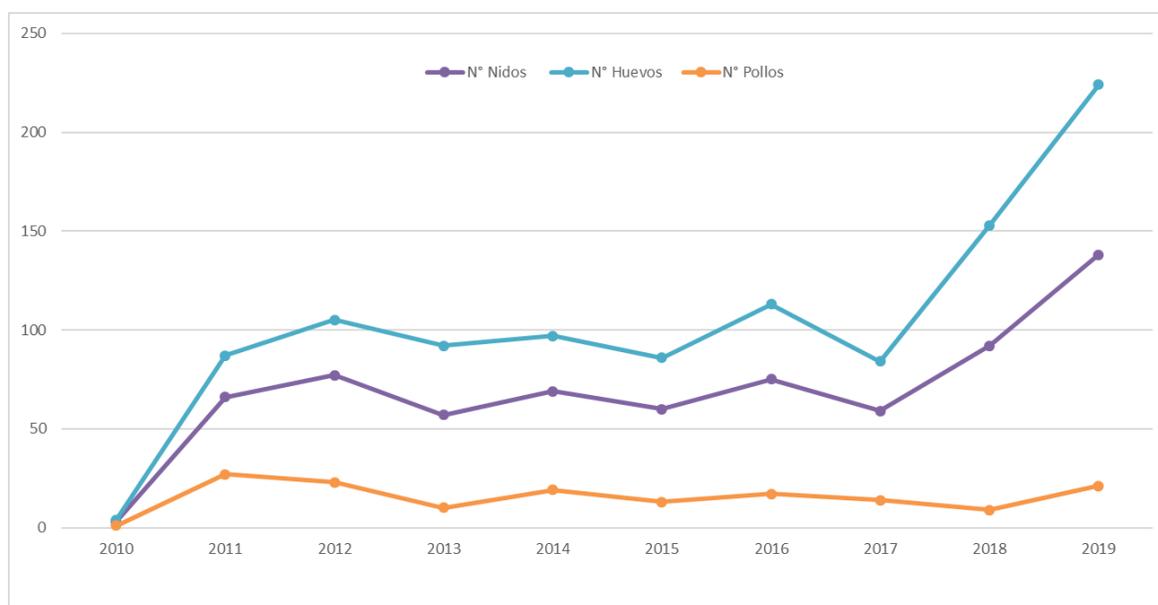
De acuerdo al estudio realizado por Malinarich 2004-2005 “Ensamble Avial Desembocadura Rio Loa, Región de Tarapacá” se describieron un total de 54 especies de aves, entre las cuales se encuentra el gaviotín chico.

Tabla 10; Resultados sector Loa, Región de Tarapacá.

Sector Loa 1.170 hectáreas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016					2017					2018					2019					Total	
							J	A	S	O	N	J	A	S	O	N	D	J	A	S	O	N	J	A	S	O		N
							u	g	e	c	o	l	o	p	t	v	i	l	o	p	t	v	c	l	o	p		t
N° Nidos	3	66	77	57	69	60	1	4	18	31	21	0	1	26	30	2	0	0	1	4	65	22	0	2	47	32	57	1024
N° Huevos	4	87	105	92	97	86	2	8	27	48	28	0	1	41	42	0	0	0	2	7	116	28	0	3	91	52	78	1512
N° Pollos	1	27	23	10	19	13	0	0	5	7	5	0	0	3	9	2	0	0	0	0	1	8	0	0	0	4	17	246
N° Maximo Adultos*	27	483	210	103	170	239	2	24	30	119	110	25	1	85	159	26	2	310	2	46	101	117	14	4	74	67	127	3882
Volantones*	0	9	11	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	5	70
Nidos Abandonados*	S/R	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Bandadas Observadas (N° individuos)*	0	0	0	0	50	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340
Rapaces Observados*	0	6	9	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	48
Perros Observados*	0	10	13	10	11	5	1	2	2	1	1	3	0	0	0	0	0	1	2	2	4	1	0	1	0	2	2	123
Jotes Observados*	0	24	21	28	18	15	5	10	6	7	4	6	0	5	0	0	0	35	6	8	6	3	1	8	5	3	11	341

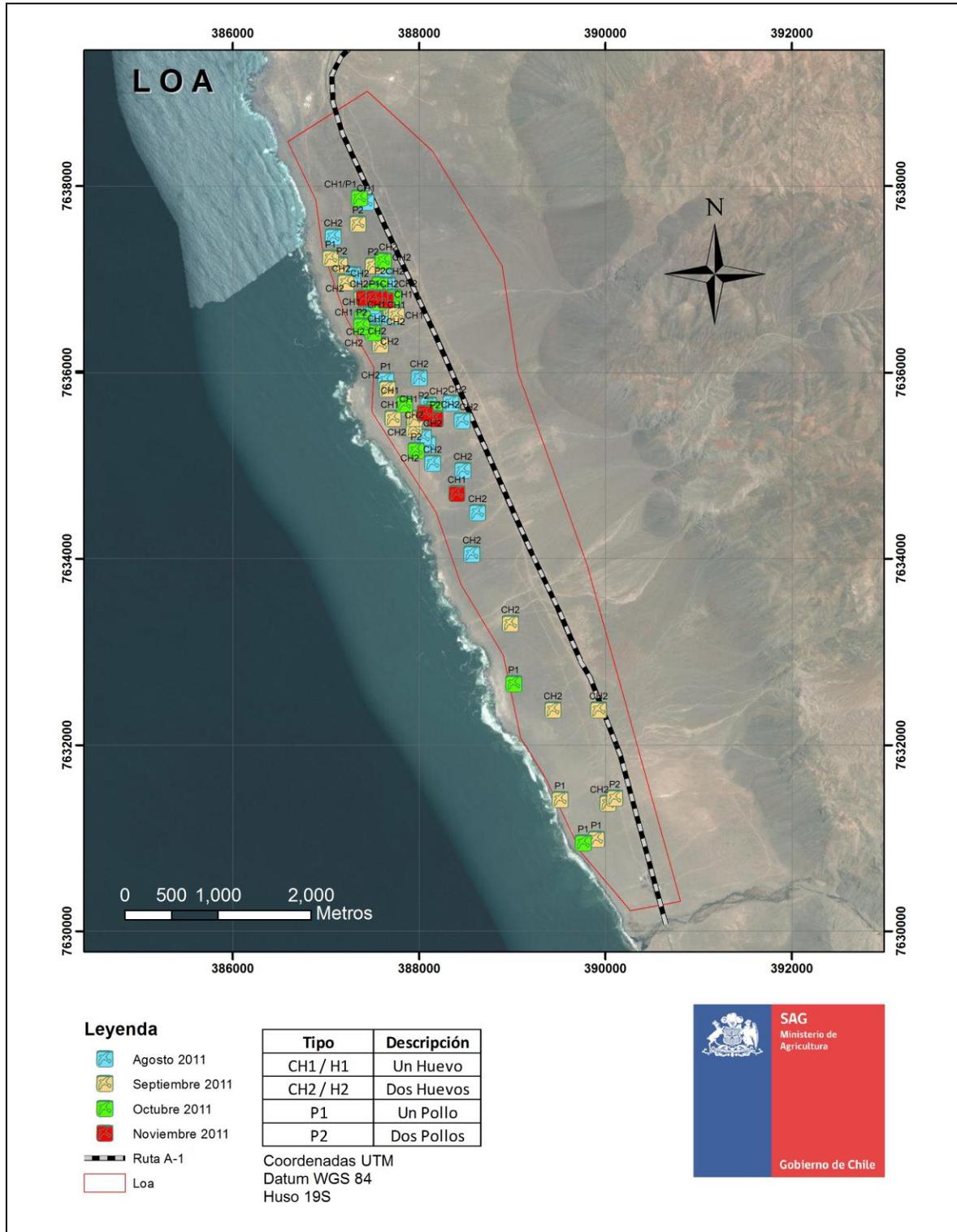
*Datos Transecta SAG; S/R: Sin registro

Grafico 7; Resultados sector Loa, Región de Tarapacá.

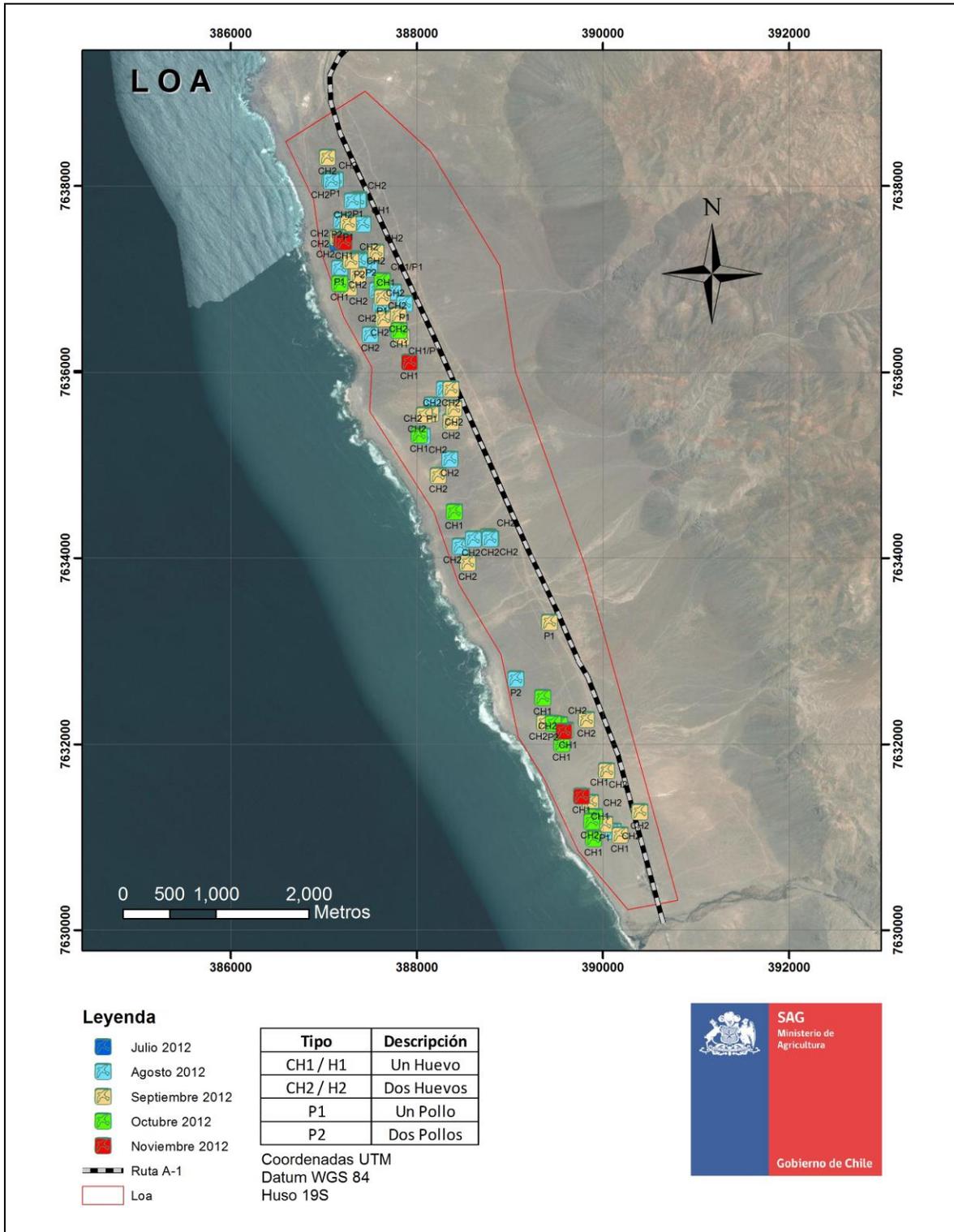


Considerando que el sector el Loa representa el área de mayor nidificación de esta especie en la región, se realiza la evaluación y presentación de resultados por año de campaña, esto es:

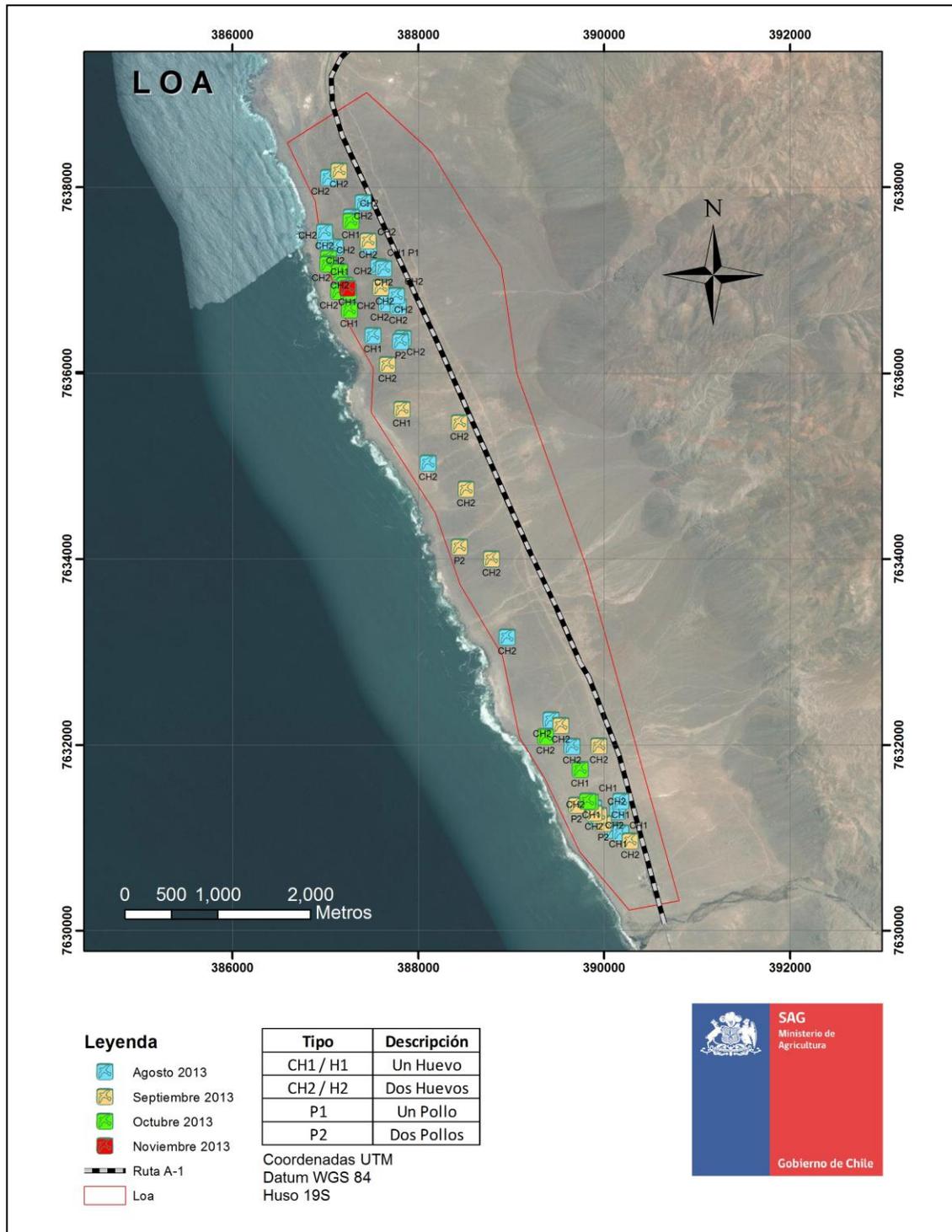
Mapa 9; Resultados nidos campaña 2011 sector Loa, Región de Tarapacá



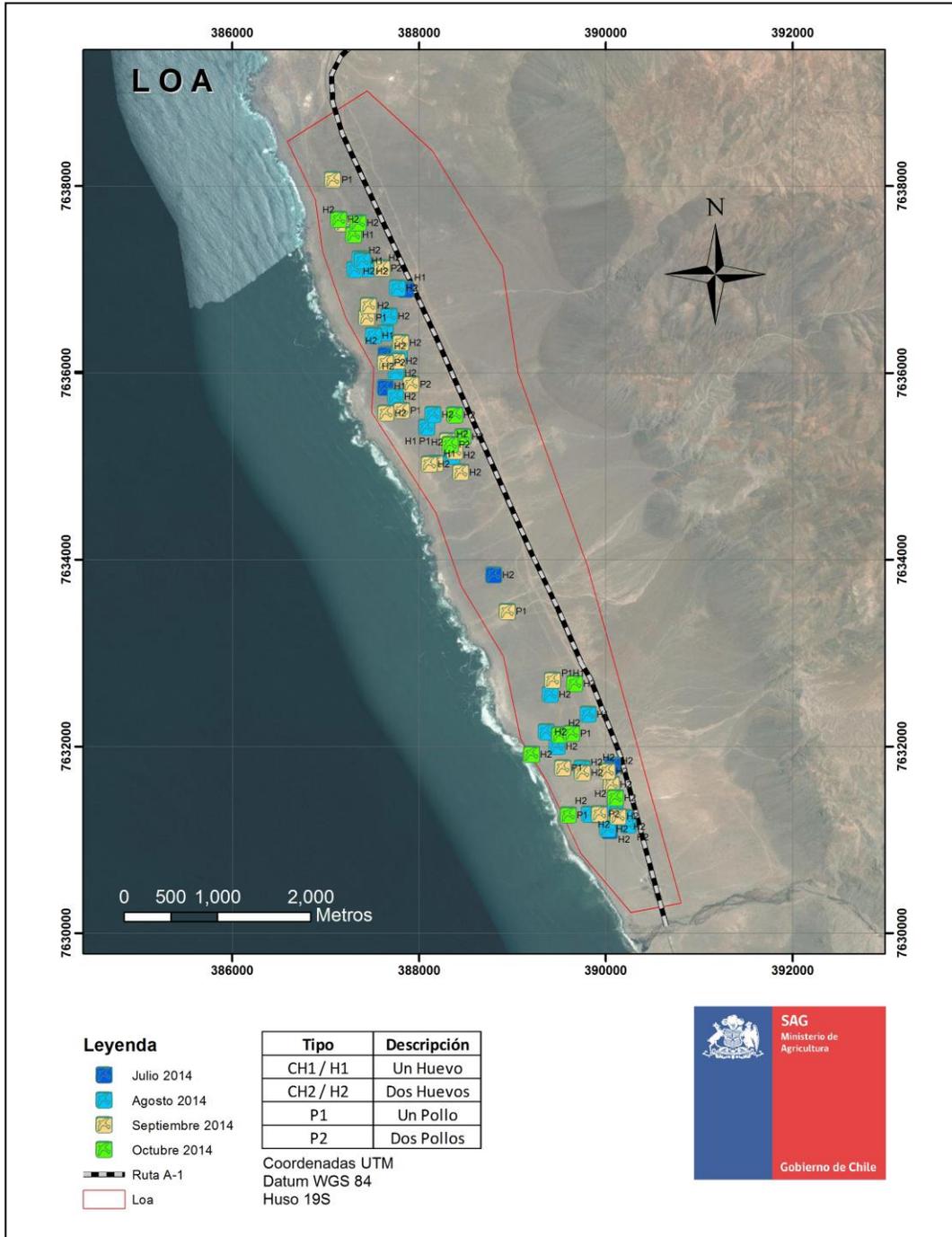
Mapa 10; Resultados nidos campaña 2012 sector Loa, Región de Tarapacá



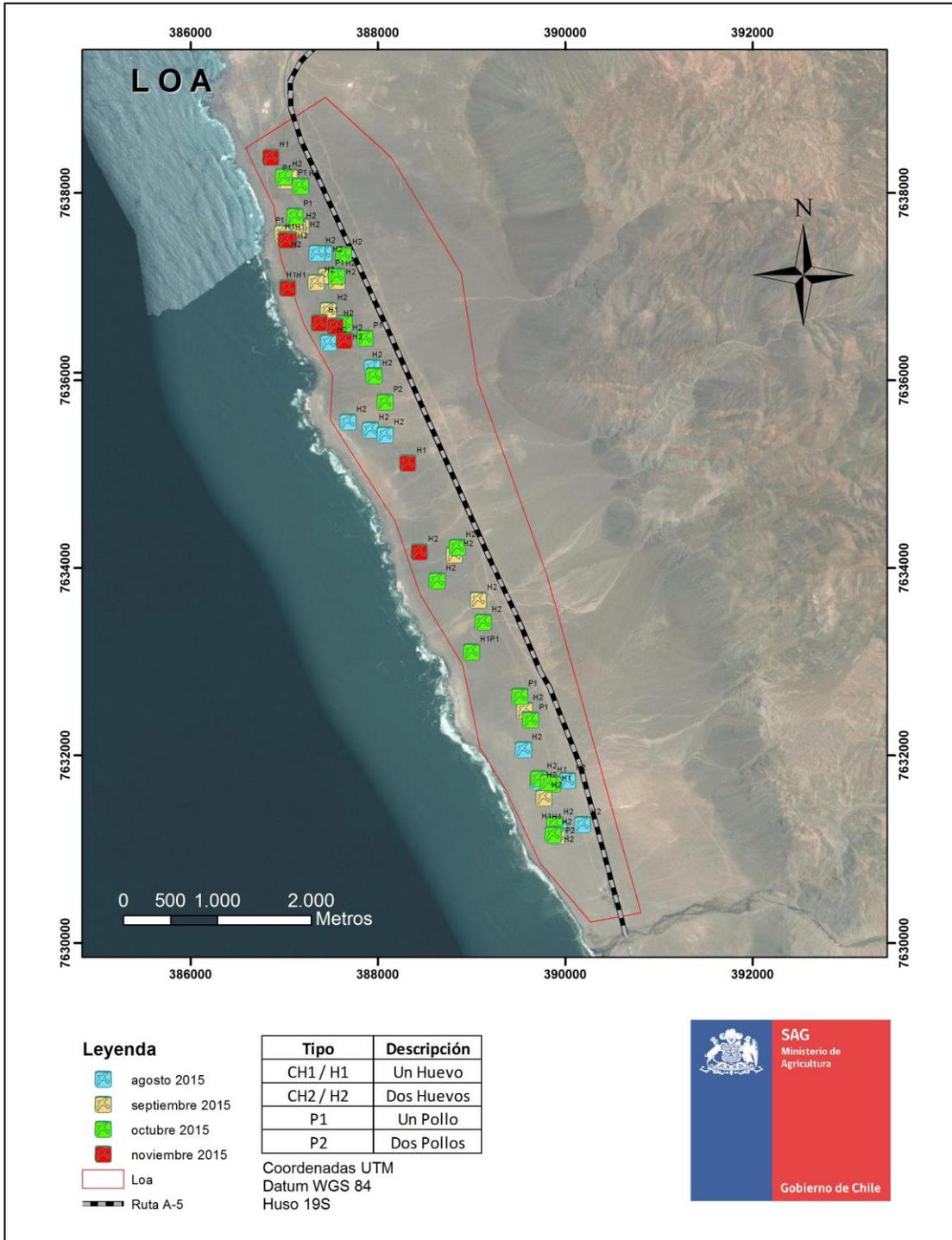
Mapa 11; Resultados nidos campaña 2013 sector Loa, Región de Tarapacá



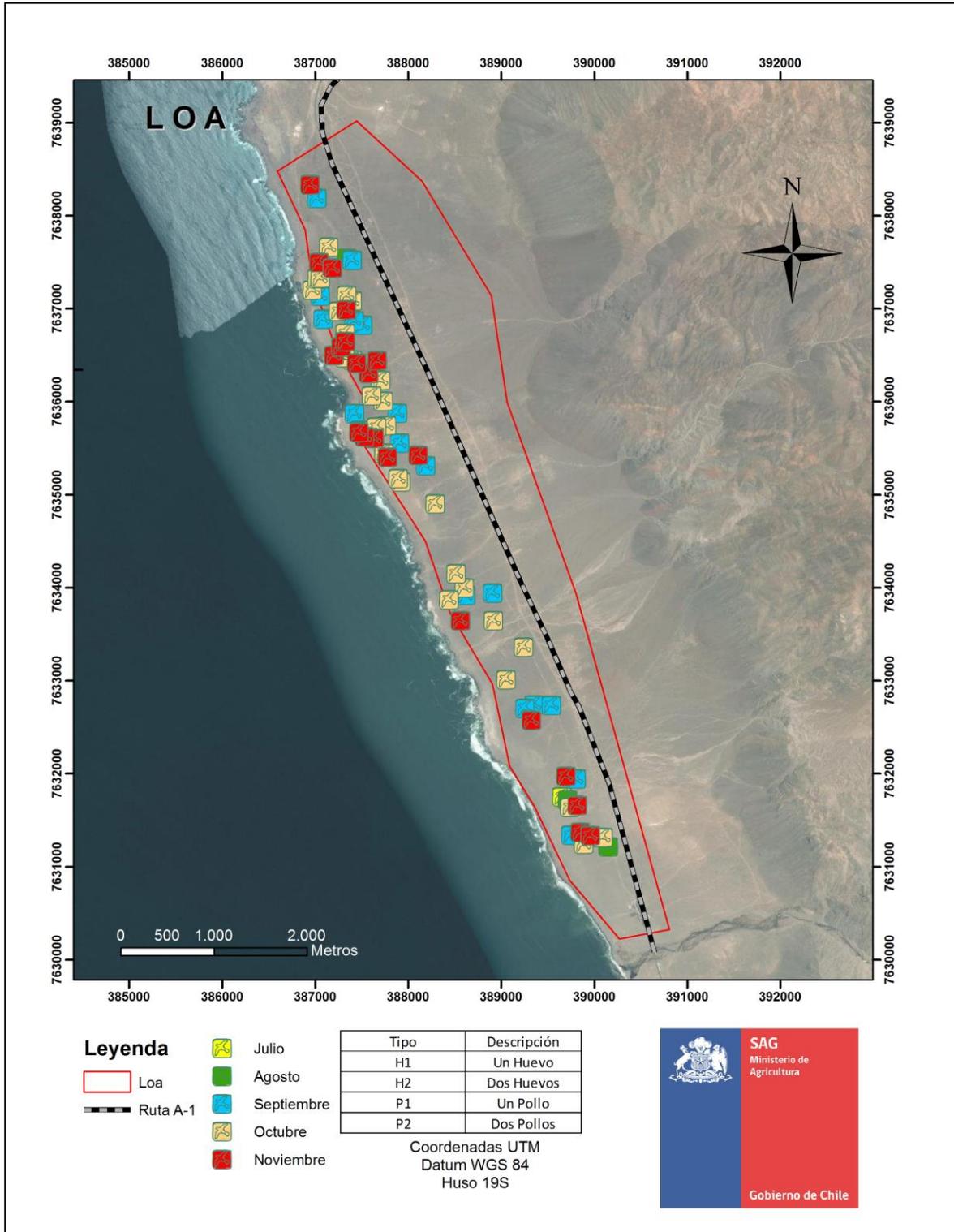
Mapa 12; Resultados nidos campaña 2014 sector Loa, Región de Tarapacá



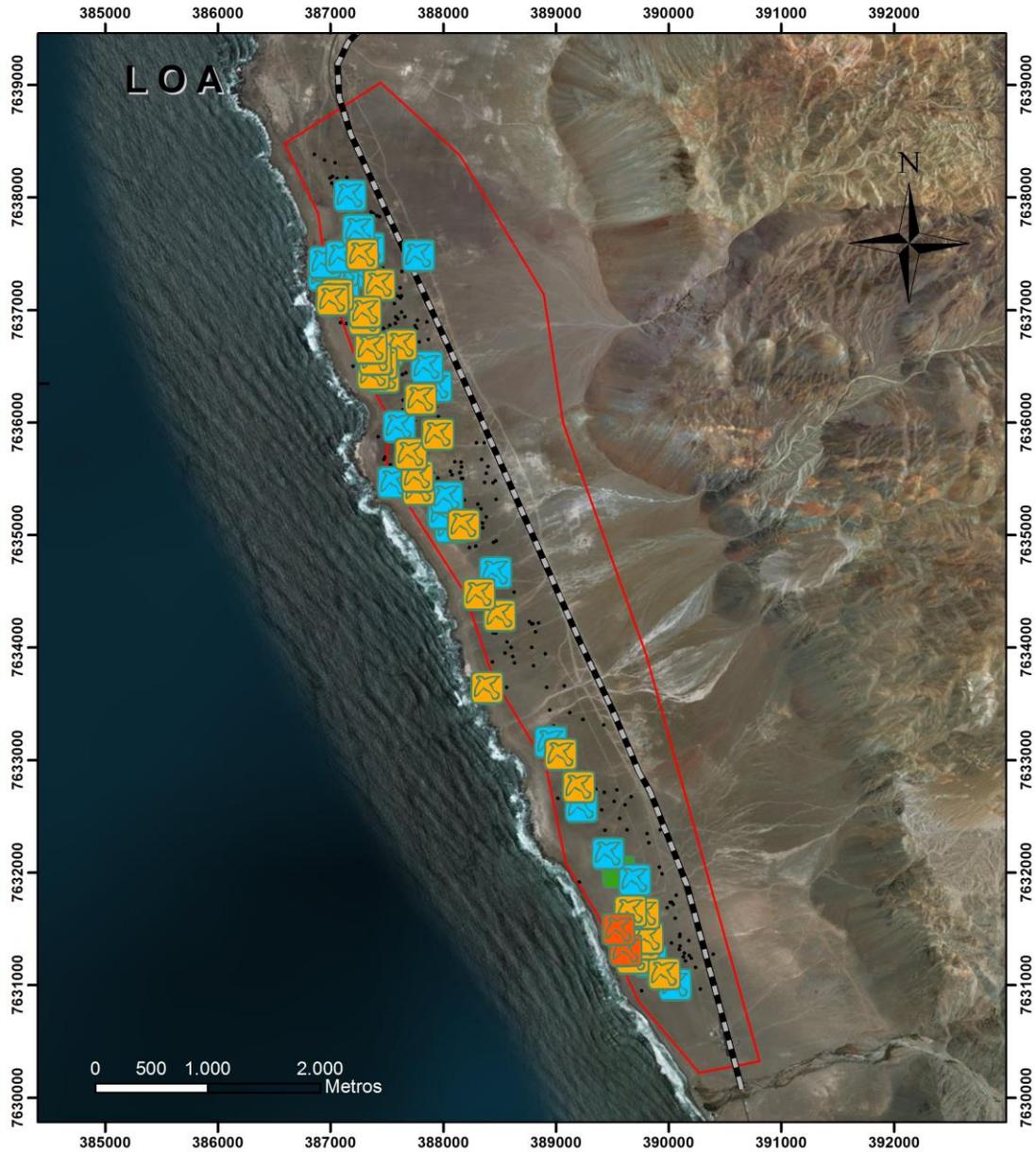
Mapa 13; Resultados nidos campaña 2015 sector Loa, Región de Tarapacá.



Mapa 14; Resultados nidos campaña 2016 sector Loa, Región de Tarapacá



Mapa 15; Resultados nidos campaña 2017 sector Loa, Región de Tarapacá



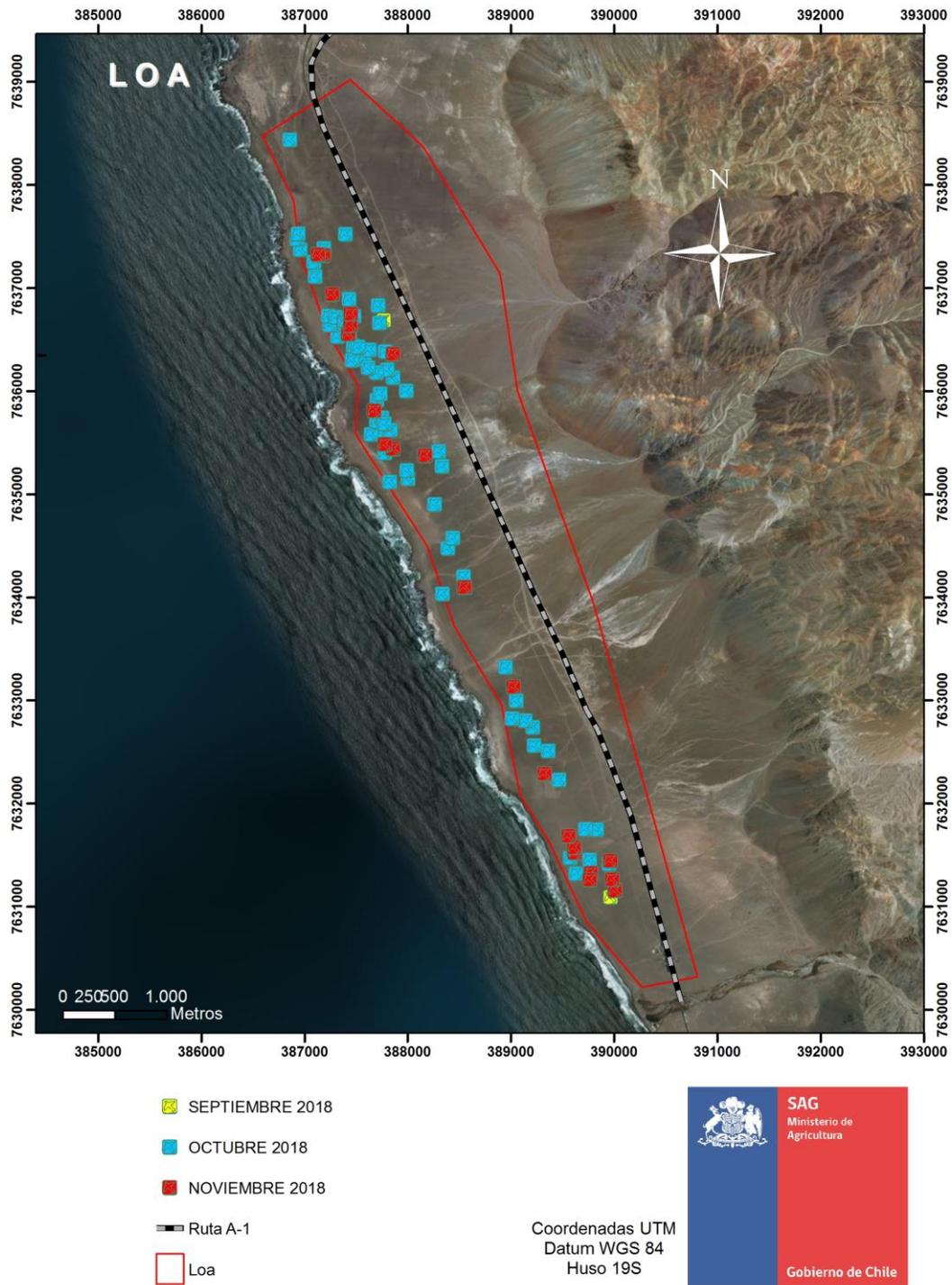
Legenda

- Loa
- Ruta A-1
- Julio 2017
- Agosto 2017
- Septiembre 2017
- Octubre 2017
- Noviembre 2017

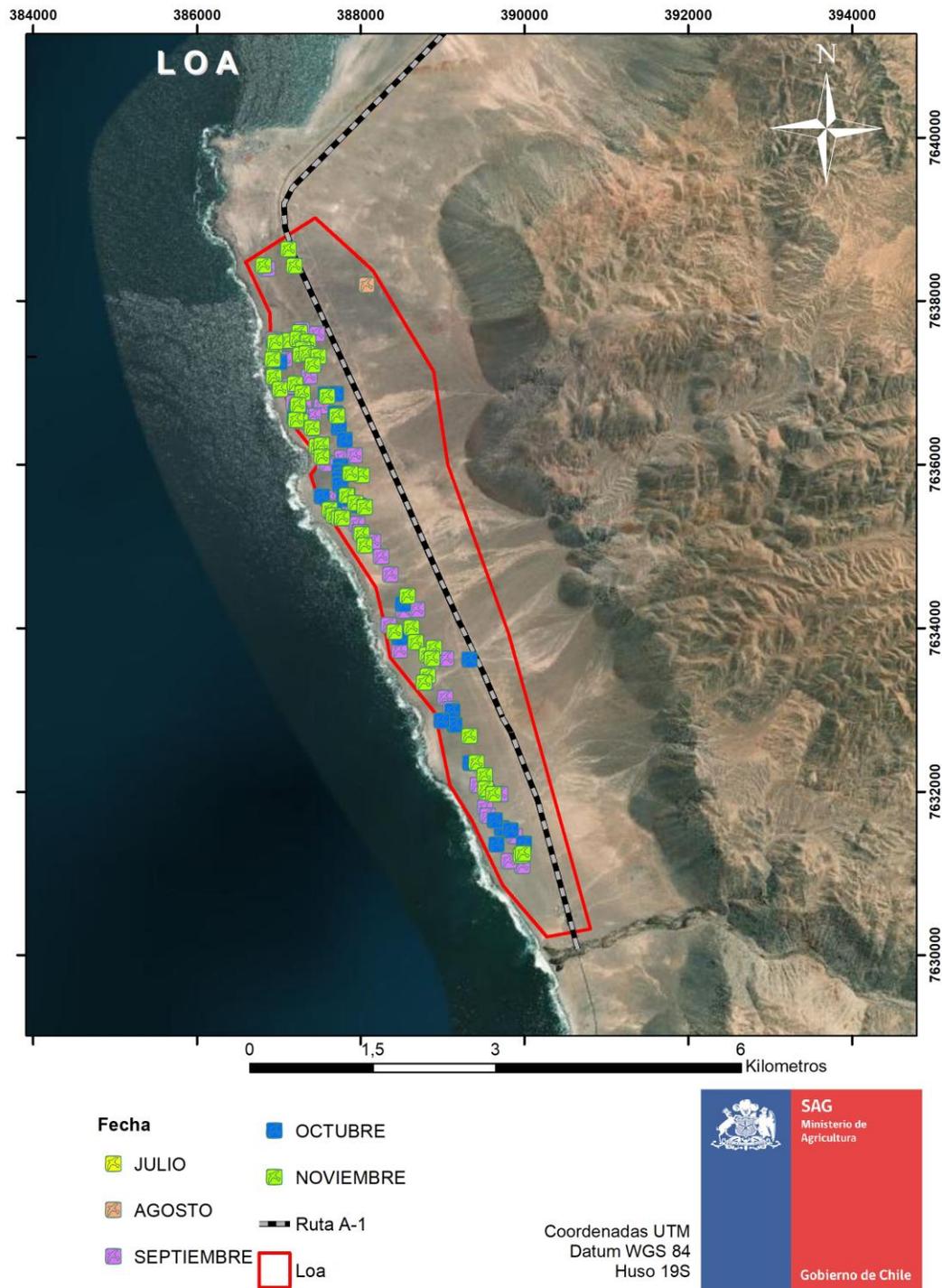
Coordenadas UTM
Datum WGS 84
Huso 19S



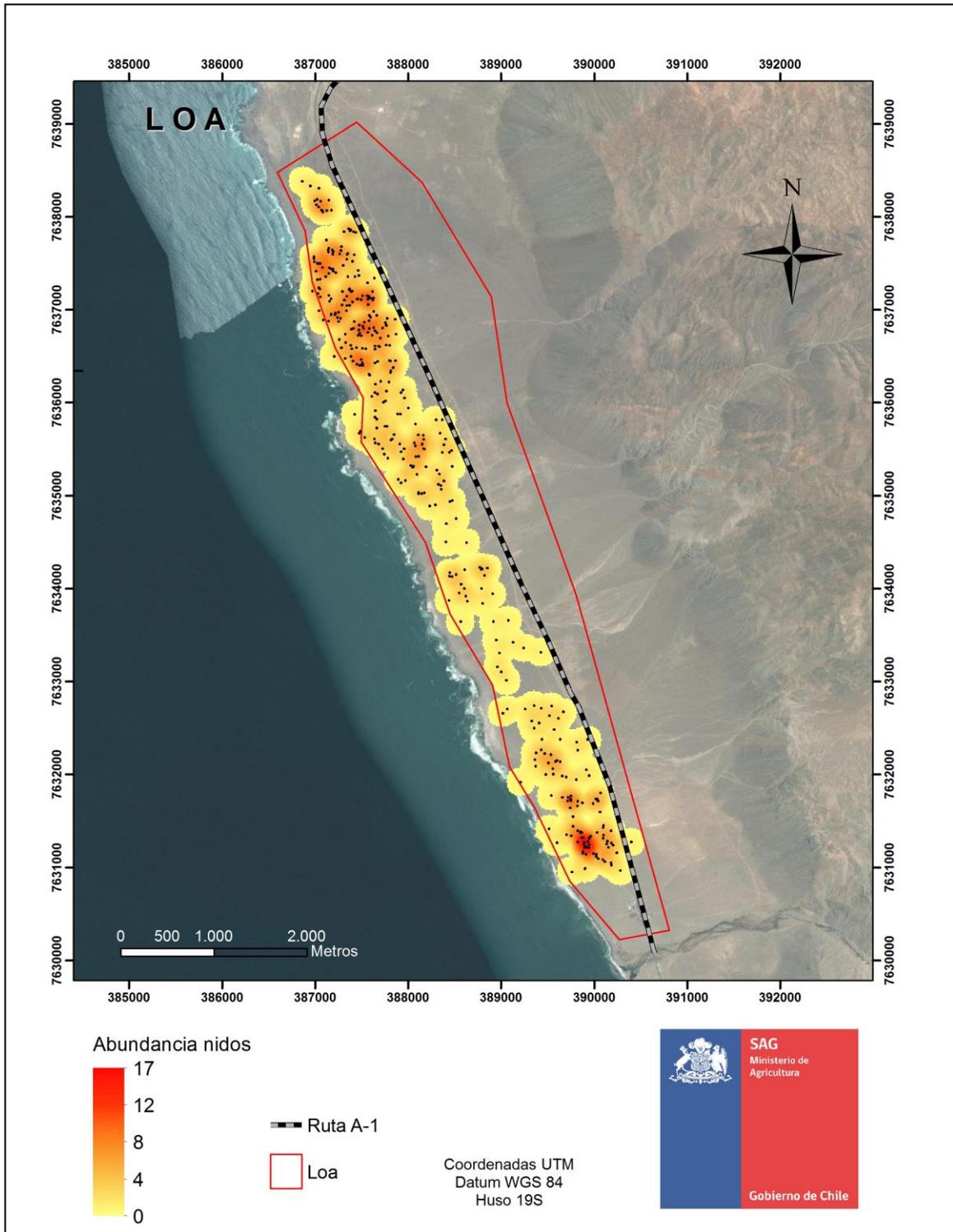
Mapa 16; Resultados nidos campaña 2018 sector Loa, Región de Tarapacá



Mapa 17; Resultados nidos campaña 2019 sector Loa, Región de Tarapacá

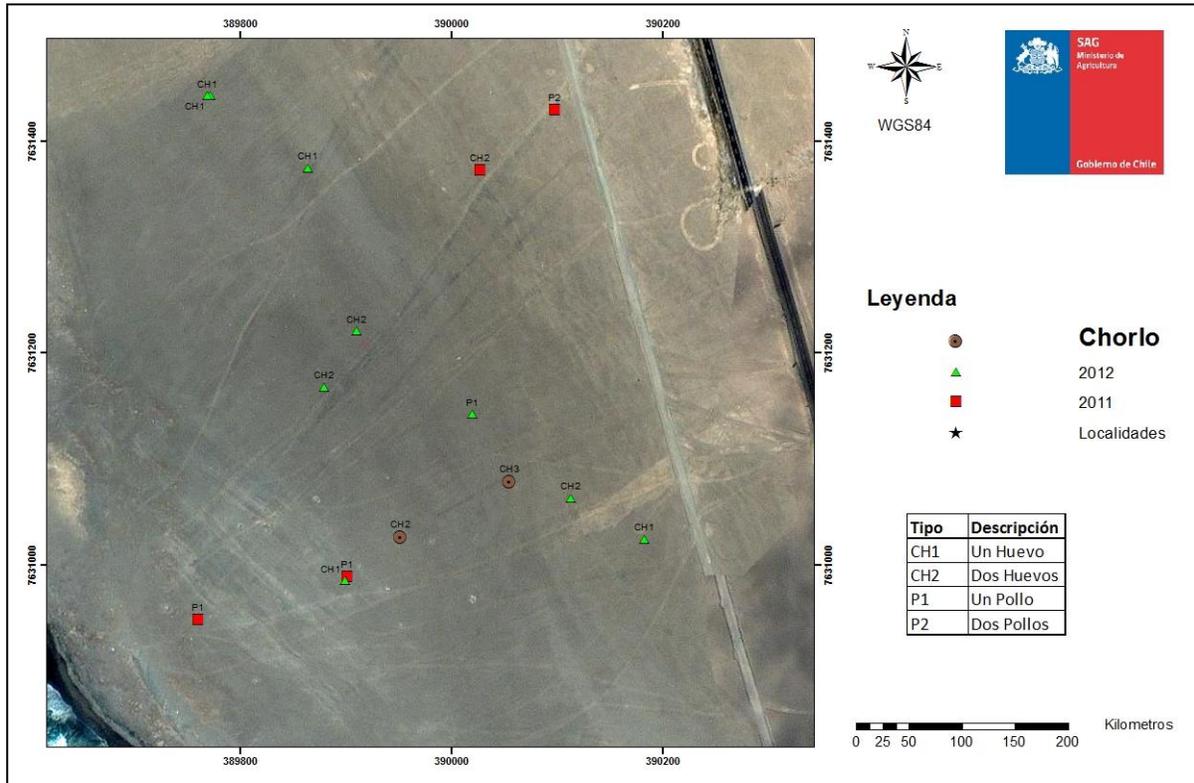


Mapa 18; Resultados abundancia de nidos sector Loa desde el año 2010 al 2019, Región de Tarapacá.



Adicionalmente en este sector, se registraron dos nidos de Chorlo nevado (*Charadrius alexandrinus*) a escasos metros de nidos de gaviotín chico. Los nidos fueron registrados en el mes de octubre 2011 (CH3) y en noviembre 2012 (CH2), Ver Mapa 19. Durante los años posteriores no se observaron nuevos registros.

Mapa 19; Resultados nidos Chorlo nevado sector Loa, Región de Tarapacá.



El sector del Loa se mantiene a lo largo de los años como el sitio con mayor cantidad de nidos activos, alcanzó un total de 138 nidos durante el año 2019.

5.10 Todos los Sectores

Considerando todos los datos de la Región de Tarapacá, éstos es Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Ike Ike, y Loa, se pueden obtener los siguientes resultados:

Tabla 11; Resultados todos los sectores, Región de Tarapacá.

	2017							2018					2019					Total						
	J	A	S	O	N	D	J	A	S	O	N	J	A	S	O	N								
N° Nidos	13	90	100	86	107	93	118	2	5	29	49	7	0	5	1	9	96	46	4	11	71	45	79	1066
N° Huevos	15	116	141	142	141	131	173	4	6	47	69	0	0	8	2	16	124	57	7	17	138	74	105	1533
N° Pollos	7	42	27	18	34	25	27	0	0	3	12	6	0	2	0	0	6	17	0	2	0	6	23	257
N° Maximo Adultos*	84	911	406	1111	798	782	2486	53	33	139	255	158	22	392	280	165	295	319	1973	327	1140	222	314	12665
Volantones*	3	13	17	20	6	12	9	0	0	0	6	5	0	0	0	0	3	10	0	0	0	1	15	120
Nidos Abandonados*	S/R	5	6	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	24
Bandadas Observadas (N°individuos)*	18	110	45	790	448	525	1750	0	0	0	0	0	0	50	230	0	60	100	1900	280	900	0	0	7206
Rapaces Observados*	1	12	13	2	2	2	0	1	0	0	0	2	2	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	42
Perros Observados*	1	34	44	36	61	54	39	12	5	0	4	0	3	9	14	12	4	13	7	16	11	13	7	399
Jotes Observados*	6	53	92	100	87	76	181	36	15	33	14	18	9	48	10	43	12	10	6	21	25	23	26	944

*Datos Transecta SAG; S/R: Sin registro

Grafico 8; Resultados del tamaño de nidada todos los sectores, Región de Tarapacá.

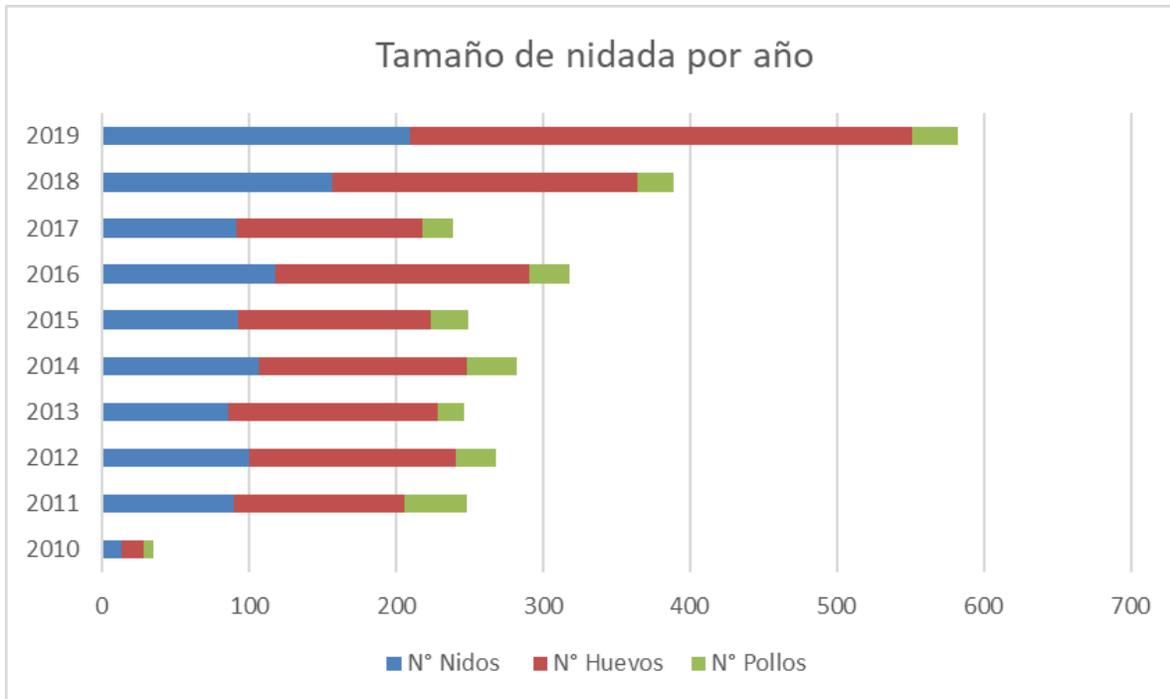


Grafico 9; Resultados N° adultos, Región de Tarapacá.

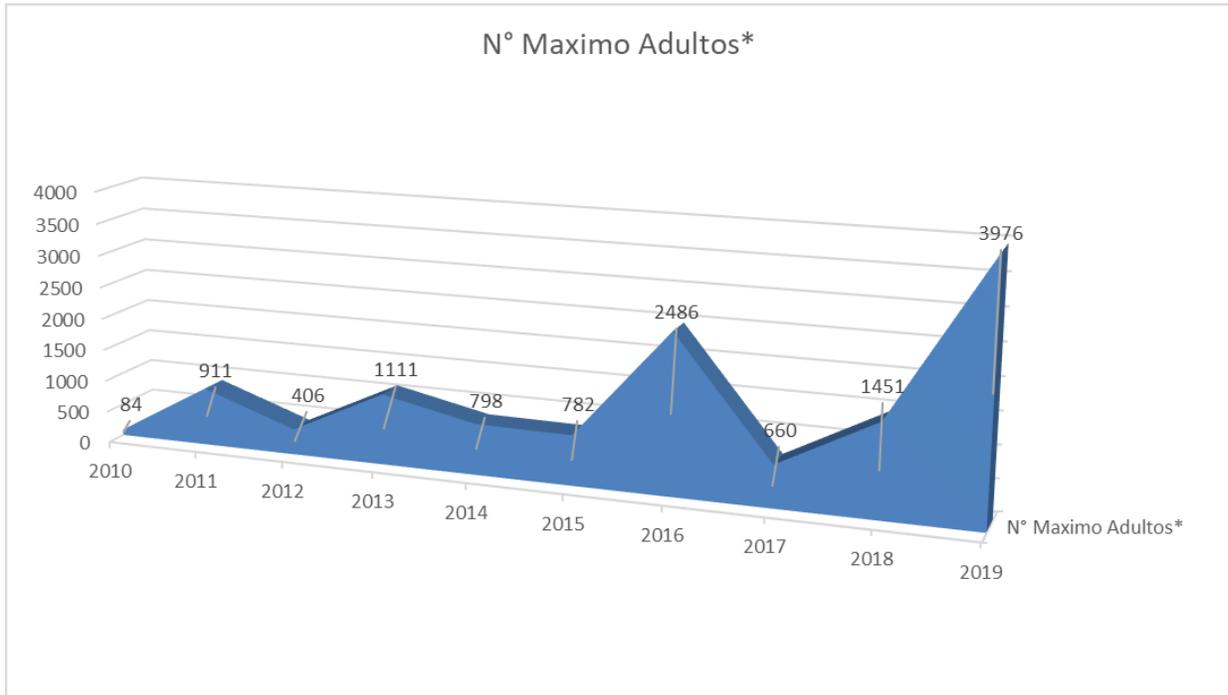


Grafico 10; Depredadores observados por sector, Región de Tarapacá.

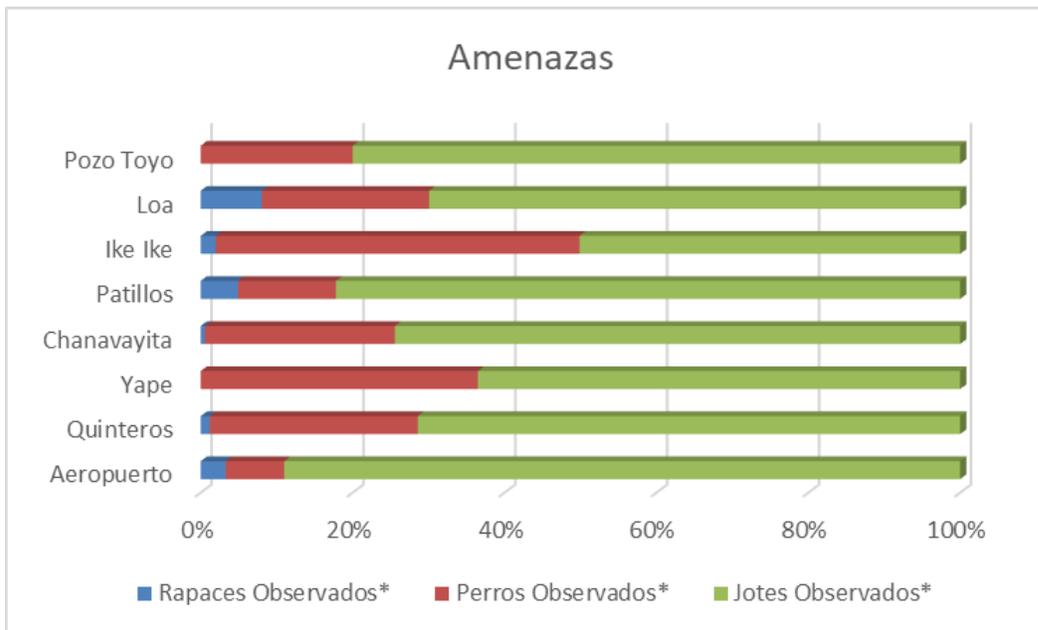


Grafico 11; Número total de registros nidos, huevos y pollos por sector durante todo el periodo de estudio en la Región de Tarapacá.

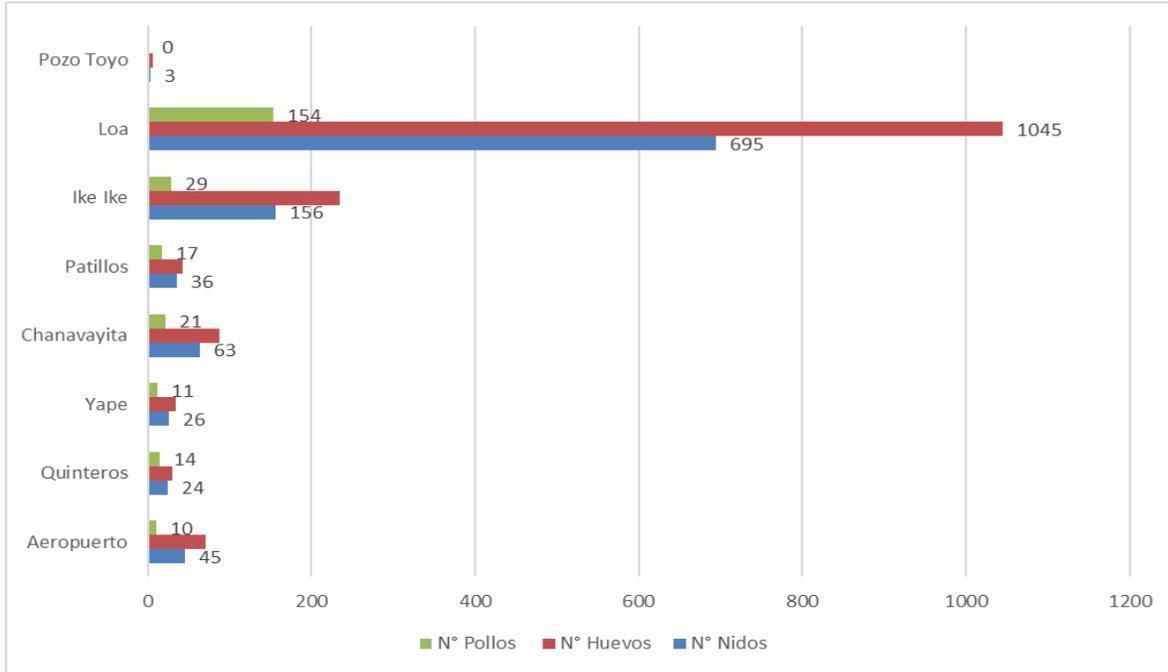
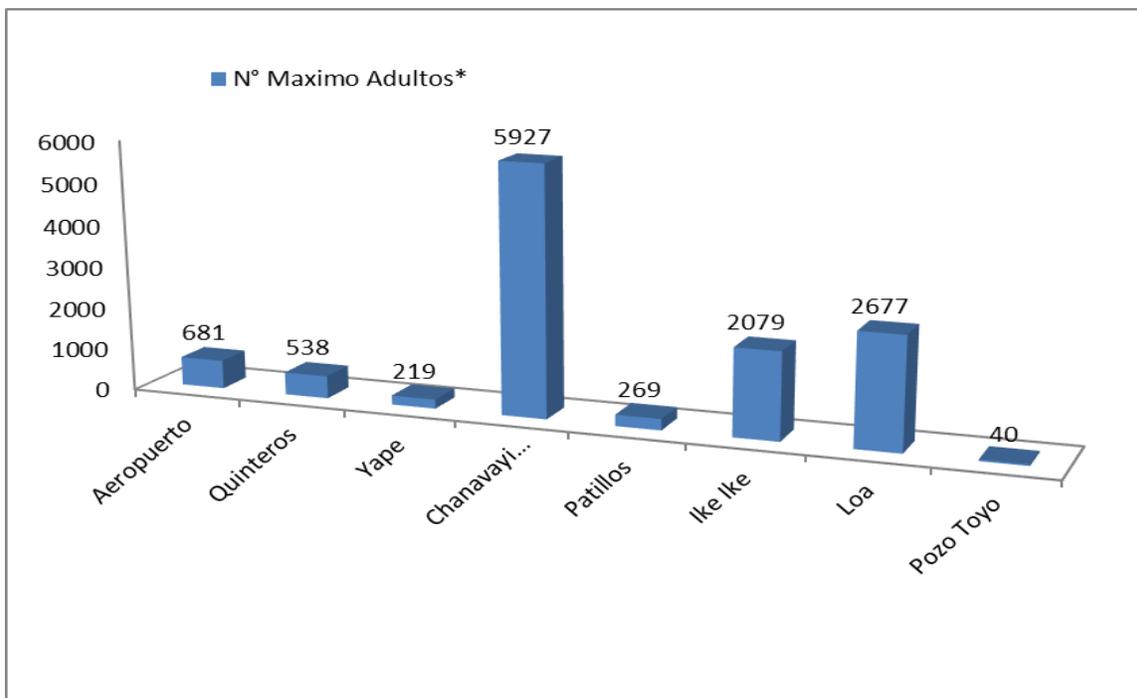


Grafico 12; Número total de registros de adultos por sector durante todo el periodo de estudio en la Región de Tarapacá.



5.11 Cámaras Trampa

N° Camaras	Sectores	Nidos	N° Horas	N° Registros
11 Cámaras (6 videos y 5 fotos)	Loa, Ike Ike, Patillos Aeropuerto	8 nidos	900 horas (15 registros diarios ~)	1500 fotos ~ 500 videos ~

Resultados de cámara instalada en el sector Aeropuerto Diego Aracena de Iquique desde el 22 de agosto hasta el 10 de septiembre 2013 (Gav10).





6. Discusión

De acuerdo a los resultados de este estudio, podemos discutir resultados a nivel regional y por sector. Para este último caso, el análisis por sitio reproductivo sería el siguiente:

Sector Pozo Toyo:

Este sector, si bien tiene actividad de adultos en cada temporada, no tiene mayores registros de nidificaciones. Por otra parte, cuenta con una fuerte presión desde el punto de vista de las construcciones privadas que rodean el sitio, siendo las más relevantes, el crecimiento de la Caleta Alto Los Verdes en el sector norte. Hacia el sur, presenta las instalaciones de un Club de Tiro y diversos puntos con acumulación de basurales y escombros. A pesar de lo anterior, desde los inicios de este estudio que presenta actividad de adultos, incluso presentando pequeñas bandadas, llegando el año 2019 a registrar los primeros tres nidos activos. Considerando que se trata del primer registro de nidificación registrado, se requiere verificar durante los próximos años el estado en el cual se encuentra, así como las amenazas al sector.

Sector Aeropuerto Diego Aracena:

Este sector representa uno de los sectores más seguros de ingreso de personas y perros domésticos, lo cual hace que sea un lugar altamente exitoso en las nidificaciones, sin embargo, se requiere regular las actividades propias de recinto, ya que igualmente se realizan ejercicios de diferente índole en los sectores de nidificación, al sur de la pista de aterrizaje. En este sector, mediante el uso de cámara trampa, se pudo evidenciar la presencia de un zorro (*Lycalopex culpaeus*), lo cual demuestra la baja intervención de animales domésticos que hay en la zona. Asimismo, gracias a la seguridad que brinda este sector, fue posible dar seguimiento mediante cámaras trampa a cinco nidos durante un mes aproximadamente, lo cual significó establecer algunos datos adicionales de comportamiento, tales como:

1. El adulto que está protegiendo los huevos, los mueve constantemente durante todo el periodo de incubación e incluso ayuda en el momento de su eclosión.
2. El periodo de incubación varía entre 3 a 4 semanas, dependiendo del sector utilizado, el cuidado del adulto, afectación de depredadores, afectación de fenómenos naturales, entre otros factores.
3. El pollo, una vez eclosionado del huevo, demora unas 4 horas en secar su plumaje y comenzar a pedir alimentación.
4. El primer alimento del pollo, lo recibe a las 4 horas de recién eclosionado del huevo, y el pollo ya comienza a tener pequeños desplazamientos.
5. El horario de alimentación de los pollos es principalmente durante las 7am y 9am, posteriormente uno de los adultos se queda permanentemente sobre los pollos para mantener la temperatura. Durante este periodo, los pollos son alimentados constantemente por los adultos y realizan diversas

vocalizaciones para llamar a los adultos para que bajen a alimentarlos, una vez que se alimentan, durante el día se mantienen inmóviles en el suelo para camuflarse en el sustrato.

6. Existe actividad y caminatas nocturnas de los pollos fuera del nido y una vez que llega el adulto, vuelven al nido original.
7. El pollo comienza a caminar fuera del nido al día siguiente de la eclosión y tiene pequeños desplazamientos alrededor del nido, sin alejarse demasiado, hasta 10 metros de radio como máximo.
8. Finalmente el nido original es abandonado por lo pollos entre los días 4 y 6 de eclosionado los huevos.
9. El adulto siempre tiene una actitud de alerta, frente a personas caminando cerca del nido, en especial del cuidado de sus pollos, para lo cual ataca y defiende constantemente.

Durante el año 2017, se observa la construcción de un camino asfaltado que se prolonga del cabezal sur hacia el sector de nidificación de los gaviotines, razón por la cual segregó en parte el área utilizada por los adultos en los últimos años. Asimismo, no fue posible realizar la totalidad de las campañas durante el año 2017, debido a razones de índole de la Fuerza Aérea, las cuales no permitieron el ingreso a la base durante los meses de septiembre a octubre de 2017. Esta modificación del área, hizo que durante los dos últimos años bajara significativamente el nivel de actividad en este sector, encontrando tan solo tres nidos el año 2018 y un solo nido durante el año 2019.

Sector Quinteros:

En este sector se mantiene una tendencia a una baja actividad y nula nidificación de adultos durante los últimos años, esto está dado principalmente por la actividad que presenta el Club de Golf Playa Quinteros, lugar donde principalmente nidifica la especie. Adicionalmente este sector mantiene una caleta costera con presencia de micro basurales y perros domésticos en toda el área. A diferencia de los últimos años, el 2017 se registró nidificación, sin embargo no se visualizaron bandadas o grupos de adultos adicionales, lo cual se repite durante los años posteriores no encontrando nidos.

Sector Yape:

Este sector presenta durante los años 2011 y 2012 sólo actividad de individuos volando en el sector, sin embargo, el año 2013 presentó por primera vez nidificación, dado la cercanía de la ciudad, se pudo dar seguimiento a todos sus nidos, no existiendo abandono. Así mismo durante las campañas realizadas entre los años 2014 al 2019, se observa que este sitio ha seguido presentando nidificación en el mismo sector, ya que el sustrato utilizado dificulta el acceso por vehículo y peatones. Se hace mención que los nidos registrados durante el año 2017, corresponden a pollos que bajaron al sector costero, abandonando su sector de nidificación, razón por la cual amplía hacia el sur el área de Yape, con la posibilidad de que esta nueva zona sea utilizada por los volantones. Se sigue manteniendo la nidificación durante los años 2018 con su mayor alza, sin embargo nuevamente decae la nidificación durante el año 2019 con solo tres nidos. En esta

zona la principal amenaza la representa el tránsito de perros domésticos en el lugar, razón por la cual los adultos terminan abandonando sus nidos.

Sector Chanavayita:

Este sector presenta gran actividad de adultos posados en el sector sur de la Caleta pesquera, sector donde el sustrato es blanco e irregular lo que permite el buen camuflaje de individuos adultos, observándose bandadas prácticamente durante todos los años de estudio, del orden de los 100 a 1000 individuos, observando durante el mes de julio del año 2019 un registro histórico de bandada de 1800 individuos en este sitio, por lo cual hace de este sitio como el que reúne las mejores condiciones para albergar grandes bandadas de esta especie. Adicionalmente este sector en su extremo sur, cercano a Punta Cotitira, durante la campaña 2014 presentó por primera vez un total de cuatro nidos activos de gaviotín chico. Este sector contaba históricamente solo con un registro de nido del año 2012. Durante la campaña del año 2015, se registran por primera vez nidos muy cercanos a la Caleta Chanavayita. Adicionalmente se registraron nidos de Pilpilen *Haematophus palliatus* en el mismo sector de aposentamiento de gaviotines chicos al sur de Caleta Chanavayita. Durante el año 2016, se presentaron 8 nidos activos, así como una bandada de 900 individuos presente en el área en los meses de agosto y septiembre. Para la temporada reproductiva 2017, no se observaron bandadas móviles de la magnitud del año anterior, a pesar de esto, el número de nidos, huevos y pollos se mantuvo. Durante los últimos dos años se contabilizó el nivel de nidos más alto registrado para este sitio, llegando a 24 nidos durante el año 2019. Las principales amenazas registradas en el sector, se encuentran dadas por la gran cantidad de basurales, escombros y restos domiciliarios, los cuales atraen una gran cantidad de perros, jotes y personas que transitan por diversos caminos en el sector.

Sector Patillos:

Este sector está fuertemente presionado por la extracción ilegal de guano blanco en sus islotes costeros, por otro lado durante los últimos años han sido aprobados diversos proyectos de inversión portuaria y energéticos en el sector. Dicho lo anterior, estos proyectos, presentaron medidas de mitigación referentes a los impactos en el ecosistema del borde costero y en especial a los posibles impactos sobre la población del Gaviotín Chico (*Sterna lorata*), el cual se registra en las planicies de Patillos y Patache. Durante el año 2014, 2015 y 2016 se mantuvo el promedio de nidificación en este sector, sin embargo, se incorporaron algunas actividades de amenaza para el sitio, como son los entrenamientos realizados por las Fuerzas Armadas en el área, así como el inicio de la etapa de construcción de proyectos termoeléctricos en la zona. Este sector se ha mantenido durante todos los años de estudio con nidificación en el sector, sin embargo, durante los años 2017 y 2018 sólo se ha registrado un nido y muy pocos adultos en vuelo. Asimismo, durante el año 2019 se observa un alza en la nidificación, presentando siete nidos, de los cuales cuatro de ellos se encontraron en otro nuevo sector al sur de Patillos cercano a Caleta Cãñamo, y corresponden a nidos encontrados por la consultora que realiza trabajos para una empresa portuaria en el sector. Este

último sector utilizado en la nidificación, no había presentado nunca nidos, por lo cual se debe evaluar durante los próximos años.

Sector Ike Ike:

Este sector tiene asociada la operación de un proyecto de minería no metálica con línea de aducción de agua de mar en medio del área donde hemos identificado actividad de gaviotines chicos. Durante los últimos años de estudio, este sitio ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia como uno de los sitios de mejores resultados, después del el Loa. Durante el año 2013 (4 de octubre) se pudo registrar dos bandadas móviles de 320 y 300 individuos respectivamente. Durante el año 2014, se observó gran actividad en este sector, con un total de 18 nidos para esta temporada, lo cual es un aumento significativo respecto las temporadas anteriores. Adicionalmente, se evidenció la construcción del proyecto minero de aducción de agua de mar “Eloisa”, siendo el SAG Tarapacá quien denunció un incumplimiento a la RCA relacionado con el inicio de las obras en el periodo de reproducción de esta especie, lo cual se reflejó en el cese de las actividades en el sector hasta el término de la temporada reproductiva. Nuevamente se registraron dos grandes bandadas móviles de 300 y 148 individuos durante los meses de septiembre y octubre respectivamente. Durante el año 2015 se registró un total de 13 nidos activos, sin embargo, se evidenciaron jaurías de perros que llegaron a los 14 perros durante el mes de octubre de ese año. Hasta el año 2016, la tendencia de nidificación iba en ascenso, sin embargo, en la temporada 2017 el número disminuyó levemente, de 22 a 14 nidos activos. Durante el año 2018, tuvo un registro histórico para el sitio con 36 nidos en total, registrados sólo en las campañas de octubre y noviembre. Se evidencia la instalación de nuevas casas prefabricadas a escasos metros del sitio de nidificación y con ello perros y gatos domésticos que rodean el área. Para el año 2019, se mantiene el nivel reproductivo de los últimos años con 34 nidos activos, sin embargo continua la fuerte presión de perros, producto de las instalación de nuevos caseríos muy cerca del sitio.

Sector Chipana:

Este sector se monitorea desde el año 2011 a la fecha, sin embargo nunca ha presentado una importante actividad, registrando un nido por primera vez el año 2012 y un segundo nido recién el año 2019. El sector cuenta con un bajo tránsito de personas y vehículos, sin embargo el sustrato no es el mas adecuado para la postura de nidos.

Sector Loa:

Este sector ha resultado ser uno de los sitios más importantes en Chile para la reproducción de esta especie, esto considerando el alto número de nidos con un rango entre los 55 como mínimo, encontrados en 2013 y un máximo de 138 nidos encontrados durante el año 2019. El año 2016 se registraron 75 nidos, el año 2017 se registraron sólo 59, el año 2018 se registraron un total de 93 nidos, principalmente en los meses de octubre y noviembre, probablemente por el cambio de temperatura con la estación. El censo y registro realizado durante el año 2019, alcanza un valor máximo de 138 nidos activos para el Loa,

principalmente entre los meses de septiembre a noviembre, lo cual lo reafirma como el sitio que reúne las mejores condiciones para la reproducción. Esto lo transforma en el área óptima para poder trabajar en una eventual protección de este sector para la recuperación y conservación de la especie. Asimismo, este ecosistema interactúa con otras especies costeras, dada la condición única que posee el Loa en disponibilidad y oferta de alimento, así como la menor cantidad de actividades antrópicas realizadas en área. La principal amenaza de este sector está dada por presencia de personas que realizan labores de recolección de productos del mar, algueros y de jaurías de perros que recorren el borde costero, así como perros vagos de los caseríos cercanos al área. En este sector adicionalmente es donde se observó la mayor cantidad de rapaces que depredan sobre los nidos de gaviotín chico, principalmente Caranchos *Caracara plancus*.

Todos los sectores en la región:

Actualmente se cuenta con un registro de 1066 nidos repartidos en los nueve principales sitios revisados en este estudio, de los cuales se desprende un total de 1533 huevos y 257 pollos. De acuerdo con lo antecedentes levantados se parte de un total de 13 nidos el año 2010, llegando a 210 nidos registrados durante el año 2019, probablemente debido a la mayor cantidad de sitios prospectados, así como la mayor eficiencia y eficacia del equipo en terreno.

Asimismo, durante los últimos años se ha podido observar pequeños aumentos en los adultos registrados, llegando a un total de 1973 individuos adultos avistados en julio del año 2019, de los cuales 1800 correspondieron a una sola bandada registrada en el sector de Chanavayita.

El aumento significativo de los resultados de los últimos años, puede tener explicación en diversos parámetros del tipo alimenticio, climático, cíclico, ecológico entre otros de los cuales no es posible observar en este estudio, sin embargo éste aumento tiene relación igualmente con el nivel de expertiz de identificación y esfuerzo considerando que se llevan diez años de monitoreo.

7. Conclusiones.

Considerando los resultados obtenidos en los diferentes sectores censados en la región, se puede establecer que el periodo de nidificación del gaviotín chico en la región de Tarapacá es entre los meses de julio a diciembre de cada año principalmente. Es en estos meses donde se observa la mayor actividad reproductiva con gran cantidad de registros de nidos activos, volantones y de adultos en actividades de cortejo.

Se puede mencionar que los sectores de Pozo Toyo, Aeropuerto, Quinteros, Yape, Chanavayita y Patillos, son utilizados sólo en los primeros meses del periodo de reproducción, hasta el mes de septiembre, posteriormente los adultos y volantones se reúnen en los sectores más amplios y seguros para la especie, en el caso de nuestra región, estos sectores corresponden a Ike Ike y al Loa.

Para el caso de los sectores tales como Pozo Toyo, Quinteros, Yape, Chanavayita, Patillos, Ike-Ike se ve fuertemente afectada la estabilidad de este ecosistema debido principalmente a la acción antrópica. La extracción ilegal de guano, la instalación de caseríos, basurales, presencia de perros, actividades de extracción de recursos marinos, actividades deportivas y turismo, entre otras, provocan un impacto directo en las poblaciones aves costeras de nuestra región.

En resumen, con la información registrada por el SAG desde el año 2009 a la fecha, podemos concluir que en relación a la búsqueda de los sectores más importantes y representativos, los resultados muestran un total de 90 nidos registrados para el año 2011, un total de 100 nidos para el año 2012, un total de 86 nidos para el año 2013, un total de 107 nidos para el año 2014, 93 nidos el año 2015, 118 nidos para el año 2016, 92 para el 2017, 157 nidos para el año 2018 y 210 nidos para el año 2019. De éstos, el Loa representa el 66% del total de nidos, un 67% de los huevos y un 60% del total de pollos registrados. Lo cual reafirma que el sector el Loa es el sitio que representa la mayor importancia para la conservación y reproducción de esta especie.

Por otra parte, considerando el número de adultos avistados, las poblaciones presentes en la región, se ha observado un aumento durante los últimos años de estudio, sin embargo se desconoce si este valor es significativo para la población total, dado que sólo se cuenta con los antecedentes de esta región. En relación a los sectores con mayor avistamiento, están representados por Chanavayita, el Loa e Ike Ike con un 47%, 21% y 16% respectivamente del total aves registradas. Eso último esta dado por los últimos avistamientos de grandes bandadas en el sector de Chanavayita. Asimismo, las mayores amenazas antrópicas están dadas por perros domésticos en abandono en todo el borde costero, representados en un 49% de los registros sólo en el Ike Ike. Así también, las aves rapaces observadas en el Loa, representan una de las mayores amenazas naturales. Los sectores mayormente utilizados para bandadas siguen siendo Ike Ike y Chanavayita.

A posterior, se requiere analizar la información de los anillamientos realizados durante este estudio y evaluar la posibilidad de recaptura de adultos, con la finalidad de poder evaluar otros aspectos que inciden directamente en la ecología de esta especie. Adicionalmente es necesario conocer aspectos climáticos, meteorológicos, hidrológicos, oceanográficos, entre otros que puedan incidir en la disponibilidad de ítems alimenticios de esta especie. Por otro lado, la realización de censos simultáneos en Ecuador, Perú y Chile, han arrojado que las poblaciones se siguen manteniendo en niveles de preocupación y no ha mostrado un aumento.

El registro realizado durante el periodo de reproducción del gaviotín chico en la región, corresponde a una serie de censos que se pretende continuar monitoreando durante los próximos años en cada uno de los sectores correspondientes al estudio y son el principal insumo para el Plan Nacional de Conservación de Gaviotín Chico del Ministerio del Medio Ambiente. Estos registros de censos de avifauna, nos ayudan a entender de mejor manera cual es el punto de partida para los posibles proyectos de inversión a instalarse en los sectores costeros de importancia para nuestra región.

8. Fotografías

Fotografía 1. Pollos anillados, sector Loa.



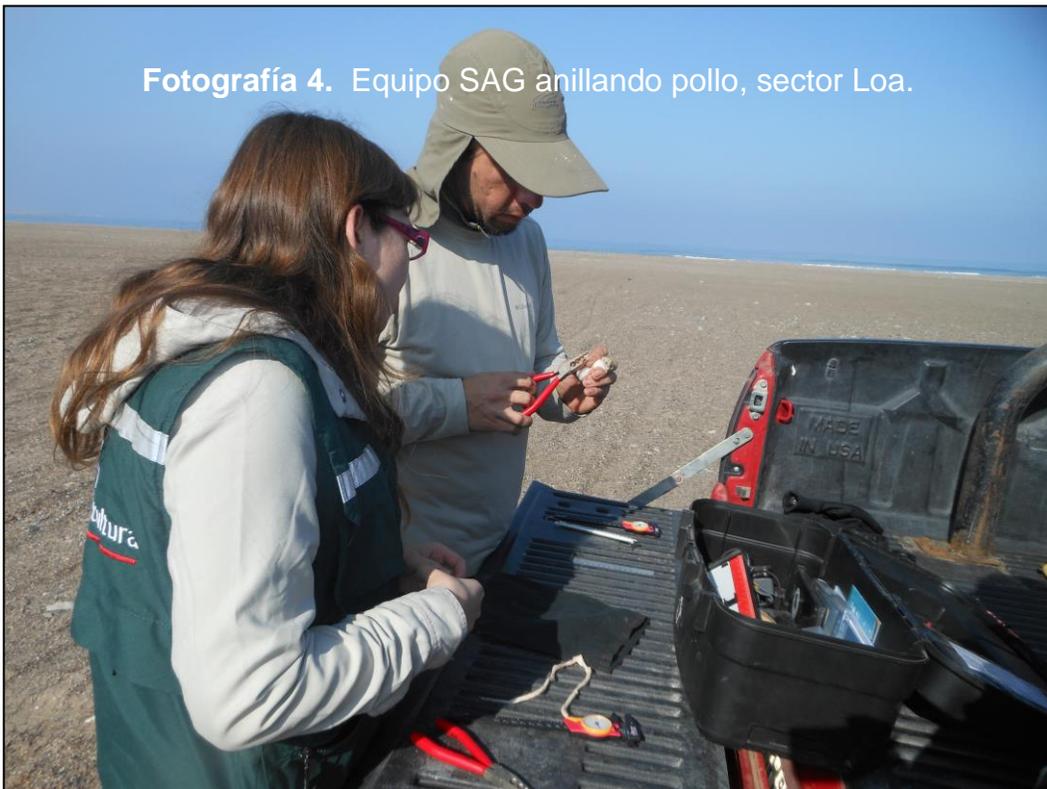
Fotografía 2. Adulto alimentando pollo gaviotín chico, sector Chanavayita.



Fotografía 3. Gaviotín adulto con huevos, sector Yape.



Fotografía 4. Equipo SAG anillando pollo, sector Loa.



9. Referencias Bibliográficas.

- Araya, B. 2000. Guía de las Aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Birdlife International/IUCN. 2000. Threatened birds of the world. Birdlife International, Cambridge.
- BirdLife International (2009) Species factsheet: *Sterna lorata*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 25/6/2009
- Cochrane, K.L., Crawford, J.M. & F. Kriel. 1991. Tern mortality caused by collision with a cable at Bay, Cape Town, South Africa in 1989. Colonial Waterbirds 14: 63-65.
- Devillers, P. & J. Terschuren. 1976. Observation de la Sterne Peruvienne (*Sterna lorata*) au Chili et illustration de son plumage juvenile. Le Gerfaut 66.
- Franke, I. 2006. Waterbirds in Perú: Final Report. Waterbirds Conservation for the Americas. Birdlife International.
- González, C. 1990. Observaciones ornitológicas. Boletín Informativo UNORCH 9: 5.
- Guerra, C. 2001. Estudio preliminar de la nidificación del gaviotín chico, *Sterna lorata*, en peligro de extinción. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Facultad de Recursos del Mar, Universidad de Antofagasta.
- Jaksic, F. 2004. El Niño effects on avian ecology: lessons learned from the southeastern Pacific. Ornitología Neotropical 15: 61-72.
- Mackiernan, G., P. Lonsdale, N. Shany, B. Cooper, and P. Ginsburg. 2001. Observations of seabirds in Peruvian and Chilean waters during the 1998 El Niño. Cotinga 15:88–94.
- Ministerio del Medio Ambiente, Plan Nacional para la Recuperación, Conservación y Gestión del gaviotín chico *Sterna lorata* (Philippi & Landbeck, 1861)”
- Murphy, R.C. 1936. Oceanic Birds of South America. Vol. II. American Museum Natural History. New York, U.S.A.
- Rottmann, J. & C. Gonzalez. 1991. Gaviotín chico (*Sterna lorata*). Boletín Informativo UNORCH 11: 13.
- SAG. 1998. Cartilla de Caza. Deproren, Servicio Agrícola y Ganadero, Chile.

- SAG. Malinarich V. 2018 Estudio Poblacional Gaviotín Chico *Sterna lorata* (Philippi & Landbeck, 1861)", Región de Tarapacá.
- Schlatter, R.P. 1984. The status and conservation of seabirds in Chile. International Council Bird Preservation. Technical Publication 2: 261-269.
- Tello, A., Engblom, G. & J. Chalco. 2005. *Sterna lorata*, situación en la costa central del Perú. Libro de Resúmenes del VI Congreso Nacional de Ornitología. Chiclayo, Perú. 12 – 13 Octubre 2005: 83.
- Vilina, Y. A. 1998. Breeding observations of the Peruvian tern in Chile. Colonial Waterbirds 21: 101-103.
- Vilina, Y.A. 2000. Campaña de invierno del monitoreo "0" del gaviotín chico, *Sterna lorata*, en el área de Mejillones y sectores aledaños. Compañía Portuaria Mejillones.
- Vilina, Y.A. 2001. Cuarta campaña de monitoreo año 2001 del gaviotín chico, *Sterna lorata*, en el área de Mejillones y sectores aledaños. Compañía Portuaria Mejillones.
- Vilina, Y.A. 2003. Sexta campaña de monitoreo año 2002 del gaviotín chico, *Sterna lorata*, en el área de Mejillones y sectores aledaños. Compañía Portuaria Mejillones.
- Vilina, Y.A. & V. Sabaj. 2004. Monitoreo del gaviotín chico, *Sterna lorata* en la Meseta de Mejillones, Chile. Quinta Campaña y Final del Monitoreo 2003. Puerto Angamos, Compañía Portuaria Mejillones S.A.
- Vilina, Y.A. 2005. Tercera Campaña e Informe Final del Monitoreo Periodo 2004 – 2005 del gaviotín chico, *Sterna lorata* en Área de Mejillones, Chile. Puerto Angamos, Compañía Portuaria Mejillones S.A.
- Vilina Y.A. 2006. Tercera Campaña e Informe Final del Monitoreo Periodo 2005 – 2006 del gaviotín chico, *Sterna lorata* en Área de Mejillones, Chile. Puerto Angamos, Compañía Portuaria Mejillones S.A.
- Vilina, Y.A., Pizarro, C. & H. Cofré. 2006. Conservación de las Aves Acuáticas en Chile. Waterbirds Conservation for the America`s. Birdlife International.
- Vilina, Y.A. 2007. Tercera Campaña e Informe Final del Monitoreo Periodo 2006 – 2007 del gaviotín chico, *Sterna lorata* en Área de Mejillones, Chile. Puerto Angamos, Compañía Portuaria Mejillones S.A.
- Vilina, Y.A. 2008. Tercera Campaña e Informe Final del Monitoreo Periodo 2007 – 2008 del gaviotín chico, *Sterna lorata* en Área de Mejillones, Chile. Puerto Angamos,

Compañía Portuaria Mejillones S.A.

- Viina, Y.A., Gibbons, J., Sabaj, V., Seguel, C. & J. Morales. 2008. Informe sobre las Prospección de Nuevas Colonias Reproductivas del gaviotín chico, *Sterna lorata*, en el norte de Chile. Molymet S.A.
- Vilina, Y.A., Gibbons, J., Sabaj, V., Sáez, P., Valenzuela, E., Seguel, C. & F. Cruz. 2008. Informe del estudio de la ecología de poblaciones del gaviotín chico, *Sterna lorata*, Meseta Mejillones. Molymet S.A.
- Vilina, Y.A, Cofré, H., Garín C., Seguel, C. & P. Sáez. 2009. Informe sobre las Prospecciones de las Colonias Reproductivas del Gaviotín Chico, *Sterna lorata*, desde Arica hasta el norte de Mejillones. Estación Reproductiva 2008-2009. Informe Final. Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico. Chile.
- Zavalaga, C., Plenge, M. A. & A. Bertolero. 2005. Estrategias de anidación y estado de conservación del Gaviotín Peruano, *Sterna lorata* en el Perú. Libro de Resúmenes del VI Congreso Nacional de Ornitología. Chiclayo, Perú. 12 – 13 Octubre 2005: 83.
- Zavalaga, C.B., Plenge, M.A. & A. Bertolero. 2008. The Breeding Biology of the Peruvian Tern (*Sternula lorata*) in Peru. *Waterbirds* 31: 550-560.
- Zavalaga, C.B., Hardesty, J., Mori, G.P., Chávez-Villavicencio, C. & A. Tello. 2009. Current status of Peruvian Terns *Sternula lorata* in Perú: threats, conservation and research priorities. *Bird Conservation International* 19:175-186.