



**INFORME TÉCNICO N° 064 - 2017-ANA-DCPRH-ERH-SUP/SEF**

**PARA :** Ing. PAOLA CHINEN GUIMA  
 Directora de la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

**ASUNTO :** Evaluación Preliminar de Estimación de Riesgos en la laguna La Niña

**REFERENCIA :** Oficio N° 1133 -2017-2017-INDECI/2.0

**I. ANTECEDENTES**

Con Oficio N° 1133-2017-INDECI/2.0, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), solicita a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) realizar la estimación de riesgo en la laguna La Niña, y otros contiguos a este, a razón que en el último evento El Niño Costero del presente año, acumularon grandes volúmenes de agua, significando un peligro para la población de la provincia de Sechura, en la región Piura.

**II. OBJETIVO**

Realizar una evaluación preliminar, del comportamiento de la laguna La Niña y otros cuerpos de agua contiguos a esta, en el último evento EL Niño Costero 2017, respecto a los posibles riesgos que se pueden presentar, hacia la población, actividad productiva y afectación a la infraestructura pública.

**III. BASE LEGAL**

- ✓ Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos.
- ✓ Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de los Recursos Hídricos.
- ✓ Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.

**IV. ANÁLISIS.**

**4.1. Ubicación**

En el Oficio N° 1133-2017-INDECI/2.0, el INDECI proporciona las coordenadas geográficas, para la ubicación de los cuerpos de agua, que se forman cada vez que se presenta el Fenómeno El Niño, en los desiertos de Sechura en la región de Piura, los cuales se muestran en el Cuadro N°01.

Cuadro N° 01 Coordenadas de los cuerpos de agua en la provincia de Sechura, Piura

Lugar	Latitud	Longitud
Laguna San Ramón	5°30'38.93" S	80°36'24.42" O
Sechura (hasta la desembocadura del mar)	5°32'7.87" S	80°53'47.89" O
Sector Ñapique (Alrededores de la laguna San Román)	5° 36' 4.55" S	80°36'18.11" O
Laguna La Niña	5° 59' 1.71" S	80°34'.33.16" O
Estuario Virrila	5° 51' 2.05" S	80°54'.20.24" O

Fuente: Oficio N° 1133-2017-INDECI/2.0

Los cuerpos de agua del Cuadro N° 01, se encuentran ubicados en la región Piura, provincia de Sechura, distrito de Sechura, y en eventos extremos de lluvias intensas se pueden extender a otros distritos como Bernal y Cristo nos Valga e incluso se extiende a la provincia de Lambayeque, en la región del mismo nombre. En la Figura N° 01 se observa el mapa de ubicación de los cuerpos de agua con las coordenadas del Cuadro N° 01



4.2. Problemática

Los ríos Piura y Leche, tienen sus cauces ciegos en sus tramos finales, es decir, sus aguas por lo común no llegan al mar, esto debido a topografía de los terrenos que forman depresiones, antes de la desembocadura al mar, aun con cotas menores al nivel del mar, siendo esta condición para dar origen a cuerpos de agua como lagunas, estuarios, humedales entre otros.

En años Niño, estos cuerpos de agua suelen volverse almacenamientos gigantescos de agua, por la que podrían constituir un peligro para la población y afectar la infraestructura, al inundar áreas extensas y/o desbordarse, por un movimiento del suelo, ruptura o la ocurrencia de sismos.

Figura N° 01 Ubicación de los cuerpos de agua



4.3. Metodología y Procedimientos

Para el análisis del comportamiento de los cuerpos de agua, se ha obtenido las imágenes de satélite Sentinel, de acceso libre en internet, (<https://cophub.copernicus.eu/dhus/#/home>), esta posee 14 bandas espectrales, tiene una resolución espacial de 10 metros y una resolución temporal de 15 días. En la figura N° 02 se muestra el procedimiento para bajar las imágenes de satélite Sentinel. Se ha bajado seis imágenes, con todas sus bandas, desde el mes de diciembre del 2016 a abril del 2017, como se muestra en la Figura N° 03

Figura N° 02 procedimientos para bajar imágenes de satélite Sentinel

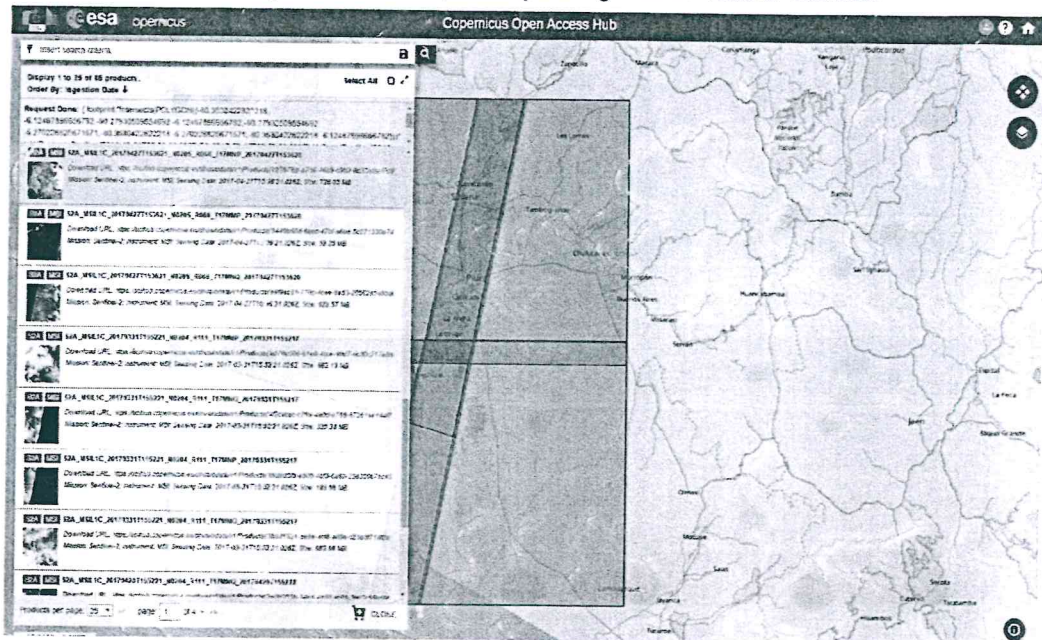
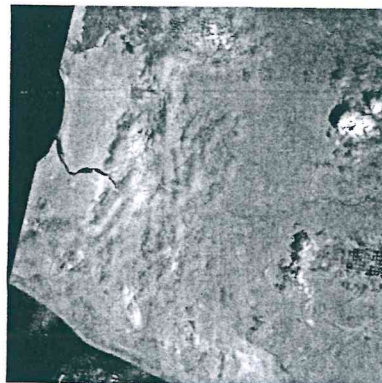


Figura N° 03 Imágenes Sentinel obtenidas

18-12-2016

07-01-2017

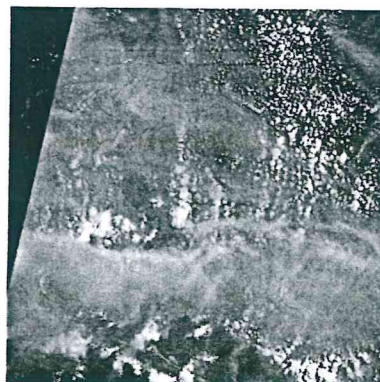
16-02-2017



27-02-2017

18-03-2017

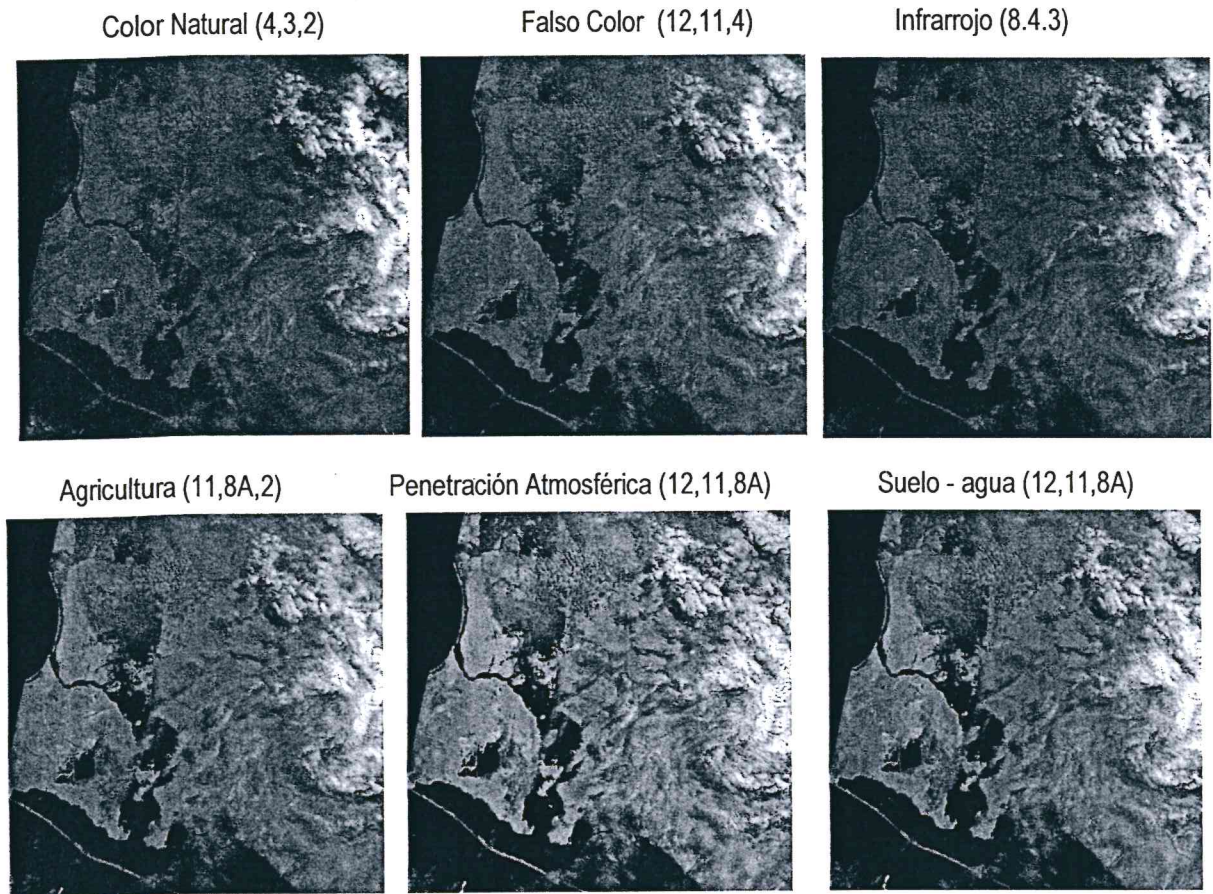
27-04-2017



Handwritten signatures and initials in the bottom left corner of the page.

Se ha realizado un análisis espectral, con distintas combinaciones de bandas, con la finalidad de distinguir, la cobertura del agua como se muestra en el figura N° 04 y en el Cuadro N° 02 se muestra las bandas del Sentinel 2.

Figura N° 04 Combinaciones de bandas del Sentinel



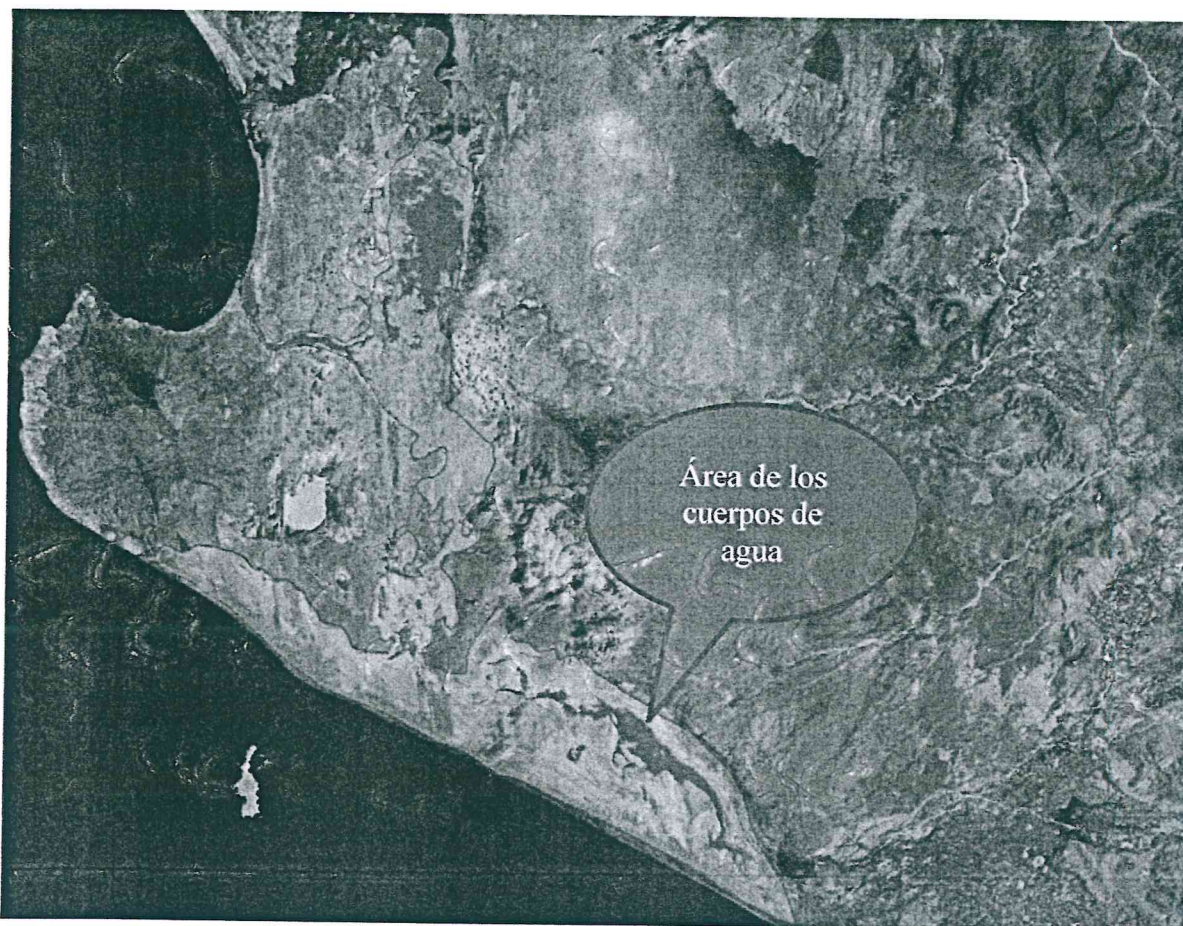
Cuadro N° 02 Bandas del Sentinel

Bandas	Resolución espacial(m)	Resolución espectral (nm)
Banda 1 (Aerosol)	60	443
Banda 2 (Azul)	10	490
Banda 3 (Verde)	10	560
Banda 4 (Rojo)	10	665
Banda 5 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	705
Banda 6 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	740
Banda 7 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	783
Banda 8 (Infrarrojo cercano - NIR)	10	842
Banda 8a (Infrarrojo cercano - NIR)	20	865
Banda 9 (Vapor de Agua)	60	9945
Banda 10 (Cirrus)	60	1375
Banda 11 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	1610
Banda 12 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	2190

Con el análisis realizado, sobre las masas de aguas de la laguna La Niña y los otros cuerpos de agua, se ha determinado que el agua es detectado, con mayor nitidez, con las combinaciones de agricultura (11, 8A, 2), penetración atmosférica (12,11, 8A) y suelo - agua (12, 11, 8A).

El ultimo procedimiento es la determinación de áreas de inundación que alcanzaron las aguas principalmente de las lagunas, esto se realiza interactivamente, con las mejores combinaciones de bandas espectrales, análisis históricos de imágenes, con las fechas ya señaladas en la figura N° 04.

Figura N° 05 Digitalización de las áreas de inundación de la Laguna La Niña y San Ramón



#### 4.3. Resultados

1. Se ha estimado el área de máxima de inundación de las lagunas San Ramón y La Niña, como consecuencia de la ocurrencia del fenómeno del Niño Costero 2017.
2. La Laguna San Ramón habría inundado un área aproximada de 8 571 ha. y la laguna La Niña, abarcando las provincias de Sechura y Bernal en la región Piura y Lambayeque en la región del mismo nombre, con una área de 19 084 ha. Como se observa en la Figura N° 06.
3. La laguna San Ramón ha inundado áreas agrícolas en el distrito de Berna, en la provincia de Piura, es bien notoria que se ha presentado arrastre y deposición de sedimentos finos como se observa en la Figura N° 07.
4. También se ha notado una afectación a las vías de tránsito, en el distrito de Sechura, que dan acceso a las playas; las áreas inundadas, se encontraban muy cercanas a la carretera Panamericana, tal como se observa en la Figura N° 08.
5. En la Figura N° 09 se muestra los centros poblados cercanos a la Laguna San Ramón, que podrían ser afectados por las inundaciones o un posible desborde.

Figura N° 06 Áreas de inundación de las lagunas San Ramón y La Niña



A handwritten signature in black ink, located on the left side of the page, below the stamp.

A second handwritten signature in black ink, located on the left side of the page, below the first signature.

Figura N° 07 Afectación de la laguna San Ramón a áreas agrícolas

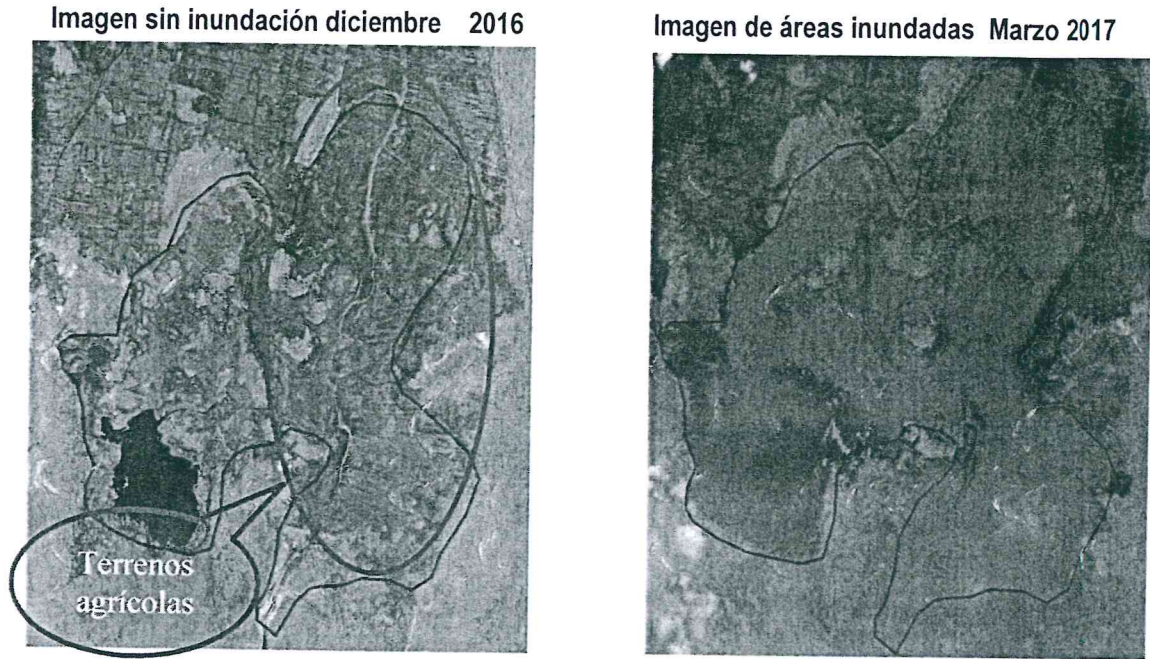
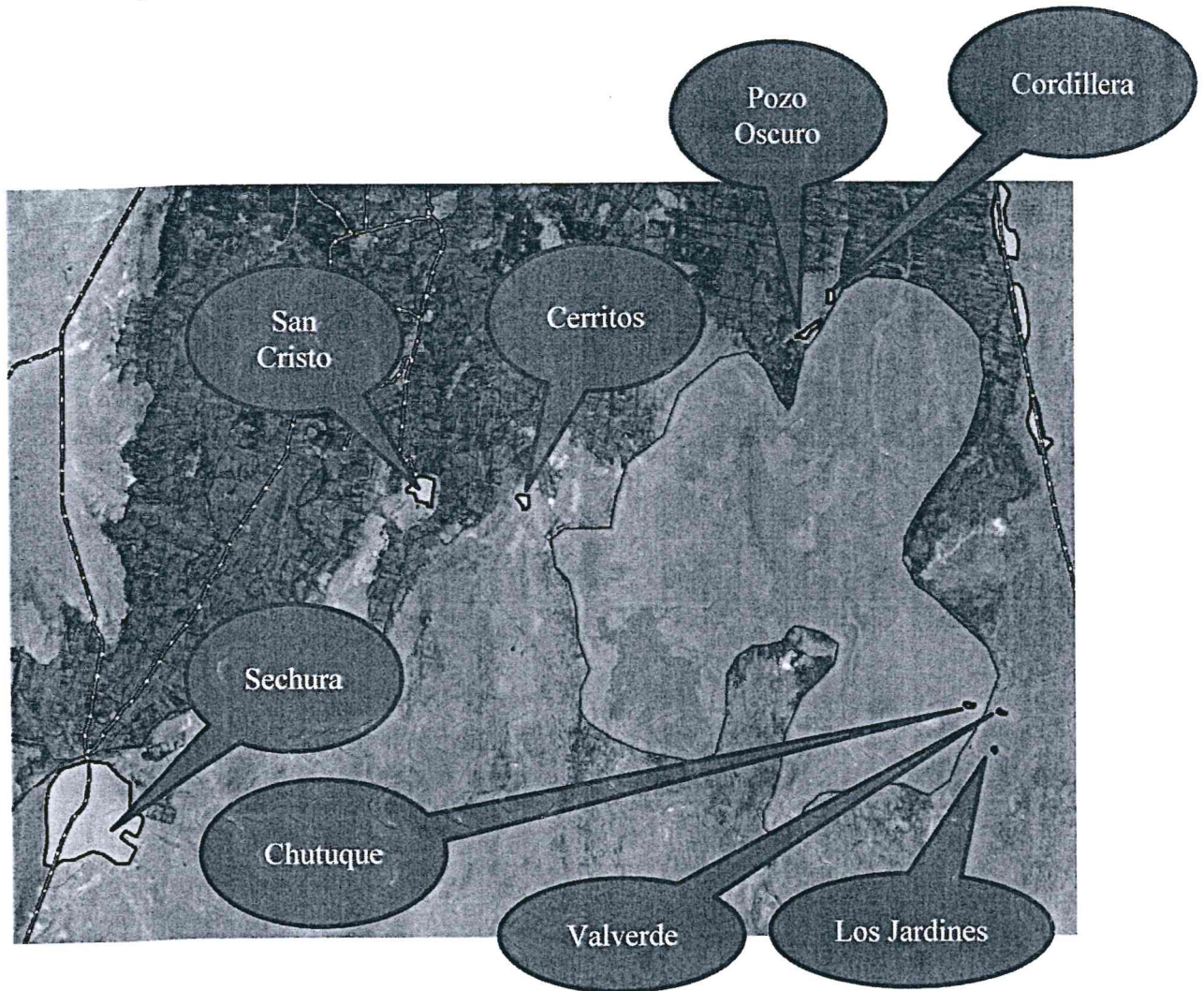


Figura N° 08 Vías de transporte afectadas por la inundación



ORDEN NACIONAL DEL ICA  
VºB  
Ing. PAOLA  
CHINEN GUIMA  
Directora  
Dirección de Cultivos y  
Sistemas de Riego y  
Fertirrigación

Figura N° 09 Centros poblados con posible vulnerabilidad de la laguna San Ramón



## V. CONCLUSIONES.

1. Se ha realizado la evaluación de riesgos de forma preliminar, en relación de las fuentes de agua de las lagunas La Niña y San Ramón ubicados en los distritos de Sechura y Lambayeque, en las regiones de Piura y Lambayeque respectivamente, a través de imágenes de satélite.
2. De la evaluación realizada, la Laguna San Ramón presentó inundaciones a zonas agrícolas del Distrito de Bernal en Piura, por otro lado. Iso centros poblados de Sechura, Cerritos, Pozo Oscuro, Cordillera, Chutuque, Valverde y Los Jardines presentan vulnerabilidad, ante inundaciones y desbordes, puesto que se encuentran muy cercanos a la laguna mencionada.
3. La laguna La Niña inundado, a la vías de transportes en la provincia de Sechura, esta laguna no tendría efectos sobre la población y actividad agrícola, por encontrarse en una zona desértica, en el cuál no existen poblaciones asentadas.
4. Se debe de realizar un estudio de riesgos a mayor detalle, las instituciones más idóneas y con las atribuciones, son los Gobiernos Locales, Gobiernos Regionales y el Centro Nacional de Estimación y Prevención de Riesgos de Desastres.

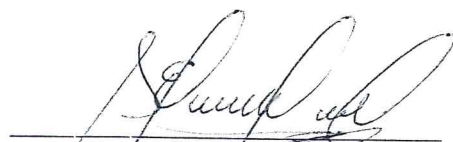
Manuscrito de la firma de la responsable del informe.



**VI. RECOMENDACIÓN**

Hacer de conocimiento del contenido del presente informe al Instituto Nacional de Defensa Civil, para los fines que crea conveniente.

Lima, 23 JUN 2017

  
**Ing. Sigfredo Ernesto Fonseca Salazar**  
Profesional – Aguas Superficiales  
CIP N° 61539

  
**Ing. Cesar Ancco Carita**  
Responsable de la Unidad Aguas Superficiales  
CIP N° 75777

Visto el Informe que antecede, y con la conformidad del responsable del Área de Evaluación de Recursos Hídricos, elévese a la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos de la ANA, para los fines consiguientes.

Lima, 23 JUN 2017

  
**Ing. Gastón Pantoja Tapia**  
Responsable Área de Evaluación  
de Recursos Hídricos  
CIP N° 75824

Visto el Informe que antecede, proceso a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

Lima, 23 JUN 2017



  
**Ing. PAOLA CHINEN GUIMA**  
Directora  
Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídrico