

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“EVALUACIÓN DE LA FLORA AFECTADA POR LOS EFLUENTES  
DOMÉSTICOS EN LA CUENCA BAJA DEL RIO LURÍN”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**  
Para optar el Título Profesional de  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**  
**SALAZAR TALAVERA, JUAN MOISÉS**

**Villa El Salvador  
2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis queridos padres que son el motivo de mi esfuerzo y dedicación a quienes les debo todo en la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres quienes me apoyaron en lograr mis objetivos, y a todos mis catedráticos de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS) que me impartieron sus conocimientos en especial a mi asesor el Dr. José Alfonso Apesteguía Infantes.

## Índice

	Pag.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA</b>	
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	8
1.2. Justificación del Problema.....	8
1.3. Delimitación del Proyecto.....	9
1.3.1.-Teórica	
1.3.2.-Temporal	
1.3.3.-Espacial	
1.4. Formulación del Problema.....	9
1.4.1 Problema General	
1.4.2.-Problemas específicos	
1.5. Objetivos.....	10
1.5.1. Objetivo General.....	10
1.5.2. Objetivos Específicos.....	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEORICO</b>	
2.1 Antecedentes.....	11
2.2 Bases Teóricas.....	13
2.3 Definición de términos básicos.....	17
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL</b>	
3.1 Modelo de solución propuesto.....	21
3.2 Resultados.....	28
<b>CONCLUSIONES</b> .....	32
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	33
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	34
<b>ANEXOS</b> .....	38

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Mapa de vegetación y sus zonas de vida .....	22
<b>Figura 2</b> Parámetros que exceden los ECAS-Agua a lo largo de la cuenca baja del río Lurín y efluentes .....	23
<b>Figura 3</b> Mapa de puntos de muestreo .....	26
<b>Figura 4</b> Esquema del modelo propuesto .....	27
<b>Figura 5</b> Frecuencia de la división Magnoliophyta .....	30

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Comparación de los parámetros de calidad de agua del río Lurín en los meses de Nov. 13-Feb. 14 con el ECA-Agua. Categoría 3 .....	24
<b>Tabla 2</b> Comparación de la calidad de agua del río Lurín en los meses de Nov. 2013-Feb.-2014 .....	25
<b>Tabla 3</b> Clasificación taxonómica de especies de flora encontradas en la cuenca baja del Río Lurín .....	28
<b>Tabla 4</b> Lista de especies de flora encontradas en la cuenca baja del río Lurín .....	29
<b>Tabla 5</b> Especie vegetal y ubicación en el sistema WGS 84 .....	29
<b>Tabla 6</b> Especies con su respectivo nombre común y usos comunes .....	30

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por finalidad la evaluación de la flora afectada por los efluentes domésticos en la cuenca baja del río Lurín, para tal efecto se realizó un mapa de cobertura vegetal considerando la Cartografía Nacional (IGN, 2015), el cual fue actualizado de acuerdo al interés que requiere el estudio, se calculó el área para luego extraer las muestras de flora como propone la Guía de inventario de la flora y vegetación (MINAM, 2015), además el estudio se basó tomando como referencia los monitoreos que realizó la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para la determinación de la calidad del agua del río Lurín en los años 2013 y 2014 donde llegó a la conclusión que los Coliformes Termotolerantes y E. Coli exceden el ECA-Agua Categoría 3. (ANA, 2014).

Estos resultados del ANA fueron el punto de partida para identificar las especies de flora que son afectadas por los efluentes domésticos, se usó la Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas del Herbario Nacional del Museo Nacional de Costa Rica, (Cascante, 2008), luego diferentes especialistas del museo de Historia Natural de la Universidad Mayor San Marcos realizaron la respectiva clasificación taxonómica, llegando a la categoría de Especie. Se encontraron Magnoliopsida y Liliopsida como indica la clasificación del Sistema de Cronquist el cual es un sistema que clasifica a las angiospermas como las Magnoliophyta y divide al taxón en dos extensas clases: Liliopsida (monocotiledóneas) y Magnoliopsida (dicotiledóneas). (Marzocca, 1985). Cabe resaltar lo valioso de la identificación de las especies biológicas que son vulneradas por las acciones antropogénicas puesto que dentro de la investigación se encontraron vegetación de uso medicinal como *Baccharis salicifolia*, *Tessaria*

*integrifolia* y *Melochia lupulina* Sw. Esta información lo podemos encontrar en el Inventario Nacional de Plantas Medicinales (MINSA, 2003)

Hay que destacar también que el valle de Lurín presenta áreas extensas de agricultura, además de conservar espacios de recreación las cuales son visitadas por personas con el fin de esparcimiento y diversión. Las condiciones que presenta la cuenca del río Lurín nos da pie a una reflexión con respecto a nuestro rol de la responsabilidad ambiental, la conservación y preservación es muy importante para el estudio y la investigación de futuras generaciones.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática

El poco interés por parte de los pobladores así como el de sus autoridades gubernamentales del distrito de Lurín en cuidar sus ecosistemas, ocasiona que estos se degraden, en consecuencia de ello, la flora además de otras especies biológicas que se encuentran en la cuenca son afectadas en esta reserva verde e hídrica de la ciudad capital denominado así por el Plan de Desarrollo Local Concertado de Lima Metropolitana 2016 -2021. (pg. 120)

### 1.2. Justificación del Problema

La motivación principal que conlleva a explorar e identificar la flora existente en el río Lurín que aún no posee los datos necesarios sobre los recursos biológicos de la cuenca, a raíz de esta necesidad el proyecto representa una línea base para futuras investigaciones y resolver problemáticas socioambientales. (MINAM, 2016). Esta propuesta se hace para brindar información a entidades gubernamentales, entidades académicas y público en general, ya que este listado de especies identificadas en el área de estudio tiene una contribución académica importante para la ciencia que estudia la biodiversidad.



### 1.3. Delimitación del Proyecto

#### 1.3.1.-Teórica

Se consiguió una ficha de identificación de flora y su respectiva taxonomía, la guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2015) y los estudios de la Autoridad Nacional del Agua para la determinación de la calidad del agua del río Lurín ECA-Agua Categoría 3 en los años 2013 y 2014. (ANA, 2014).

#### 1.3.2.-Temporal

El estudio tuvo una duración de dos meses y diecisiete días, comenzó el 03 de abril al 18 de junio del 2018

#### 1.3.3.-Espacial

El estudio se limitó a 4 kilómetros a lo largo del río Lurín desde latitud: 12°15'3.76"S, longitud: 76°53'37.33"O y 31msnm hasta la latitud: 12°15'47.56"S, longitud 76°53'43.71"O

### 1.4. Formulación del Problema

#### 1.4.1 Problema General

¿Cómo evaluar la flora afectada por efluentes domésticos en la cuenca baja del río Lurín?

#### 1.4.2.-Problemas específicos

- ¿Qué flora es afectada por efluentes domésticos en la cuenca baja del río Lurín?
- ¿Qué metodología es empleada en la evaluación de la cuenca baja del río Lurín?
- ¿Cuáles son los parámetros de calidad de agua que afectan la flora de la cuenca baja del río Lurín?

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo General

Evaluar la flora afectada por efluentes domésticos en la cuenca baja del río Lurín.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar la flora existente en la cuenca baja del río Lurín.
- Describir la metodología empleada en la evaluación de la cuenca baja del río Lurín.
- Describir los parámetros de calidad de agua que afectan la flora de la cuenca baja del río Lurín.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1 Antecedentes**

#### **a. Nacionales**

Según el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente y Centro de Desarrollo Agrario y Forestal. Afirma que el Perú ocupa el noveno lugar en el mundo y el cuarto en Sudamérica en flora, se reportan más de 24 500 especies de plantas superiores y 1 193 de plantas inferiores, pero se estima que su número supera las 35 000 especies. El Perú es uno de los mayores centros de especies domésticas de flora y fauna de todo el mundo y es uno de los principales centros de especies silvestres útiles. No se dispone de suficiente información básica de especies de flora silvestre que deben protegerse por encontrarse amenazadas, donde la clasificación oficial vigente desde 1977, sólo considera 10 especies de flora silvestre amenazadas, encontrándose en la zona de estudio los géneros *Polylepis* y *Buddleja* considerados en la Resolución indicada, la que no ha sido actualizada cada dos años como lo estipula el Reglamento de Conservación de Flora y Fauna Silvestre. (CIRNMA y CEDAFOR, 2001)

Según el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. La fauna silvestre constituye un recurso alimenticio y económico muy importante para los pobladores de la Reserva Nacional de Pacaya Samiria (RNPS). Las prácticas actuales de aprovechamiento de la fauna de la RNPS evidentemente no promueven el uso en forma sostenible del recurso y el nivel actual de manejo de la RNPS y sus recursos no brindan una seguridad de su sostenimiento perpetuo. Los conocimientos actuales de la distribución, abundancia, ecología y situación actual de la fauna de importancia de la RNPS son insuficientes para la implementación de un manejo adecuado de este recurso. (IIAP, 1996)

#### **b. Internacional**

“La flora y fauna silvestres, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra.” (Zamorano, 2009.)

Según el Diagnóstico del uso de la Fauna Silvestre, en el Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta”, afirma que la región conocida como Cañón del Usumacinta, ubicada en el Estado de Tabasco, constituye un reservorio de agua, cuyo flujo a través del Cañón del Usumacinta permite la conservación y desarrollo de diferentes tipos de vegetación, hábitats idóneos de una alta diversidad de mamíferos, aves, reptiles y anfibios endémicos, además de aportar y abastecer de agua a la población que habita en la zona y que es necesario proteger, toda vez que, de su conservación a largo plazo, depende la calidad del agua para la preservación y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que en ella (Hernández-López, A., López-Alamilla, E., Rodríguez Ramírez, A., Aquino-Bravata, V. 2013)

## 2.2 Bases Teóricas

### AGUA RESIDUALES

Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarilladas cuales se clasifican en: Aguas Residuales Domesticas, municipales e industriales. (OEFA, 2014)

De acuerdo al interés de estudio definiremos el concepto de aguas residuales domésticas.

### AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

- Son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros, provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestas adecuadamente. (OEFA, 2014)

- Son flujos de aguas conformados por las excretas eliminadas por la población, que incluye heces y orina; además, incluye desechos de animales domésticos, residuos de lavandería, de industrias caseras que algunas veces vierten sustancias recalcitrantes que pueden ser tóxicas y cancerígenas, y residuos de las actividades culinarias. (Lazcano, 2014)

### EVALUACIÓN

Existen muchas definiciones con respecto a la evaluación, para nuestro caso tomaremos la acción que mejor tenga relación con nuestro tema de estudio. "Evaluar es formular juicios de valor acerca de un fenómeno conocido,

teniendo como base un parámetro de referencia e información, para a partir de ellos tomar una decisión". (Canales, 2005).

## ECOSISTEMA

El Ecosistema es un conjunto de entidades interaccionantes agrupadas en dos clases: los factores abióticos que conforman el biotopo, y las especies biológicas presentes que constituyen la biocenosis o comunidad. Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los organismos y, entre estos y el medio físico. El medio abiótico (físico-químico) y el conjunto de plantas, animales y microorganismos, constituyen un sistema ecológico o ecosistema. (Conesa, 2010).

## FLORA

La flora es un conjunto de plantas (bosques) de un país o una región. Es considerada un bien jurídico protegido. Es muy importante para el ecosistema porque cualquier alteración que produzca repercute sobre el suelo que contribuye a crear y conservar, sobre las agua (cuyo escurrimiento regula la existencia de flora y fauna) y sobre el medio atmosférico en el que juega un papel importante en el ciclo del carbono. La extracción irracional de la vegetación boscosa rompe este equilibrio natural y puede desencadenar nefastos efectos en los demás factores ambientales. (Chávez, 2013).

## BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMA

El Perú se clasifica como uno de los 17 países megadiversos del planeta. Sin embargo, las presiones sobre los ecosistemas son responsables de que el país registre 492 especies de fauna y 777 especies de flora

amenazadas, de las cuales 64 y 194, respectivamente, se encuentran en peligro crítico (MINAM, 2014). El registro de especies amenazadas de fauna data del año 2014 (MINAGRI, 2014), mientras que el de especies de flora corresponde a 2006. (CEPAL y OCDE (2016).

En la Meta 5 sobre Diversidad Biológica “El Plan Nacional de Acción Ambiental” PLANAA-PERU 2011 – 2021 en una de sus metas literalmente menciona “Línea base sobre la situación de los ecosistemas del país formulada”. (PLANAA, 2011). .

## LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La biodiversidad, también llamado “diversidad biológica”, es el término que refiere a la amplia variedad de seres vivos y a los patrones naturales que la forman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales. Se distinguen habitualmente tres niveles en la biodiversidad: Diversidad genética o diversidad entraespecífica, Diversidad específica o diversidad de las especies y Diversidad ecosistemita.

El valor esencial y fundamental de la biodiversidad reside en que es resultado de un proceso histórico natural de gran antigüedad. Por esta sola razón, la diversidad biológica tiene el inalienable derecho de continuar su existencia. El hombre y su cultura, como producto y parte de esa diversidad, deben velar por protegerla y respetarla.

Por otro lado, la biodiversidad representa también un capital natural. El aprovechamiento de la biodiversidad biológica ha contribuido de muchas maneras con el desarrollo humano, y representa una fuente potencial para satisfacer necesidades futuras.

Desde la disciplina biológica de la ecología sabemos hoy que todos los elementos naturales son conectados y dependientes entre ellos. Al modificar un solo elemento (una especie de planta o animal, un factor abiótico como el flujo de agua en un río, un hábitat, etcétera) causamos normalmente un efecto dominó, afectando a una serie de otros elementos naturales. Comúnmente nos referimos a efectos como disturbios del balance ecológico.

Los elementos diversos que componen la biodiversidad forman verdaderas unidades funcionales, que garantizan este equilibrio ecológico y que proveen al hombre de los llamados “servicios naturales”. Estos servicios son funciones de regulación y procesos naturales, que son verdaderamente básicos para nuestra supervivencia en este planeta.

Por desgracia, al ser muchas veces intangibles o difícil de contabilizar, no percibimos su actuar y por esto no los vemos muy importantes y no prestamos atención a la conservación de los elementos naturales que prestan estos servicios. (Austermuhle, 2012).

Dentro del componente diversidad biológica – área temática conservación de la diversidad biológica una de las líneas de investigación es “Identificación taxonómica de sub-especies de flora y fauna” esto se encuentra en el eje temático 1: Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica. (MINAM, 2013).

## LÍNEA BASE

Según La Evaluación del Impacto Ambiental. La línea base es uno de los aspectos más importantes en un estudio ambiental pues a partir de ella se



conoce el estado actual del ambiente, se identifican los potenciales impactos y se proponen las medidas de prevención, mitigación, remediación y eventual compensación ambiental.

“Por tanto, contar con una línea base del país, no solo facilitaría la elaboración de estudios ambientales, sino también se podrá utilizar en decisiones estratégicas de la gestión pública”. (MINAM, 2016).

Los estudios de línea base reúnen datos en comparación con los cuales se pueden medir los posteriores cambios producidos en el ambiente. Como los estudios de línea base describen el estado de un ambiente, necesariamente tienen alcance multidisciplinario por ello abarcan disciplinas, tales como la hidrología, la biología, la química, la hidrogeología y la ingeniería civil, la estadística, la economía y la sociología. Se debe considerar la caracterización del medio biológico según corresponda a vegetación y recursos forestales como la determinación, caracterización y mapeos de los tipos de vegetación y formaciones vegetales terrestres, acuáticas y marinas características de la región y el grado de conservación. (Andía, 2010).

### 2.3 Definición de términos básicos

- CARTOGRAFÍA BASE: Representación plana de áreas terrestres a través de sus elementos y son empleadas como fuente en la generación de mapas temáticos. (MINAM, 2010).

- BIODIVERSIDAD: Es la diversidad biológica que incluye flora y fauna en un sistema establecido por norma natural. (ANDÍA, 2013).

- CUENCA: Es un régimen de recursos hídricos que integra varias microcuencas y la cuenca baja es donde el torrente de las aguas menores desemboca a torrentes mayores o a zonas bajas tales como estuarios y humedales. (ORDOÑEZ, 2011).
  
- DIVERSIDAD BIOLÓGICA: Son organismos vivos que pueblan el planeta, cada especie posee su propio patrimonio genético, de donde, cuando una especie se extingue ese patrimonio desaparece con ella; la destrucción o fragmentación de los seres naturales pone en peligro las especies y con ello la diversidad biológica. (ANDÍA, 2013).
  
- ECOSISTEMA: Complejo activo y energético de comunidades de todo tipo de especie biológica y su medio abiótico que interactúan como una unidad funcional. (Convenio de Diversidad Biológica, 1992).
  
- ESPECIE: Son organismos biológicos muy semejantes entre sí además de ser la unidad taxonómica fundamental por poseer características comunes, posee nomenclatura binomial (nombre genérico y específico). Las especies similares se agrupan dentro de un mismo género. (ANDÍA, 2013).
  
- FLORA: Conjunto de especies vegetales que habitan en una determinada zona de acuerdo a las regiones climáticas del planeta. (ANDÍA, 2013).

- HÁBITAT: Agrupación de características y condiciones ambientales, como el clima, suelo y factores bióticos que inciden directamente sobre la forma de vida de una especie biológica. (ANDÍA, 2010).
  
- HERBAZAL: Agrupación de plantas consideradas hierbas que se encuentran en una zona determinada, estas tienen un predominio sobre otras formas biológicas. (MINAM, 2015).
  
- INVENTARIO DE LA FLORA: Inspección, registro y medición de las especies vegetales dentro de una cobertura vegetal. (MINAM, 2015).
  
- LÍNEA BASE: Estado actual del área de actuación (tomando como referencia el diagnóstico) previa a la ejecución de un proyecto, esto integra la descripción detallada de las características socioambientales del área de extensión del terreno de emplazamiento de un proyecto, también incluye los peligros y riesgos naturales que pudieran afectar su vitalidad. (ANDÍA, 2010).
  
- MAPEO DE LA VEGETACIÓN: Delinear o delimitar una determinada cobertura vegetal. (MINAM, 2015).
  
- MONITOREO: Es un instrumento de acciones que sirven para mantener un diagnóstico y evaluación actualizada de una situación ambiental específica requerida por los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental. Es importante la obtención de muestras representativas, seleccionando adecuadamente las

estaciones de muestreo, el tipo de muestras y la continuidad de la recolección de datos. (ANDÍA, 2010).

- PARÁMETRO: Es el elemento principal además de ser una variable en una muestra, que es tomado como referencia para analizar o valorar un determinado monitoreo. (MINAM, 2015).

- PUNTO DE MUESTREO: Punto determinado de una zona de interés donde se extraen las muestras, sean superficiales o de profundidad. (MINAM, 2013).

- TIPO DE VEGETACIÓN: Es parte de una vegetación, clasificada por su medio natural, forma de vida vegetal, composición florística y relacionada por el entorno físico donde desarrolla sus procesos biológicos. (MINAM, 2015).

- SISTEMA DE COORDENADAS CARTOGRÁFICAS UTM: Sistema de Coordenadas Transversal Universal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM), identifica puntos en un área “terrestre”, su unidad en el Sistema Internacional es el metro (m), su utilización más apropiada es el World Geodetic Systems – WGS84. (IGN, 2006).

- UNIDAD DE VEGETACIÓN: Es un tipo de vegetación que constituye la unidad mínima de análisis además es el producto del proceso de clasificación de la vegetación en sus diferentes niveles con mas precisión. (MINAM, 2015).

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

### 3.1 Modelo de solución propuesto

Para proponer un modelo, realizamos un mapa como se ve en la figura (1) se consideró la Cartografía Nacional y se hizo el mapa de vegetación, obteniendo tres zonas de vida dentro del área de estudio: Agricultura costera y andina, desierto árido costero, y desierto costero con urbanización. La figura muestra dos tipos de desiertos la primera de color púrpura que representa un desierto arenoso donde se encuentra el Santuario Arqueológico de Pachacamac y el segundo de color melón que representa un desierto costero donde se combinan las industrias del distrito con la urbanización. El mapa se aprecia con más detalle en el (Anexo 1)

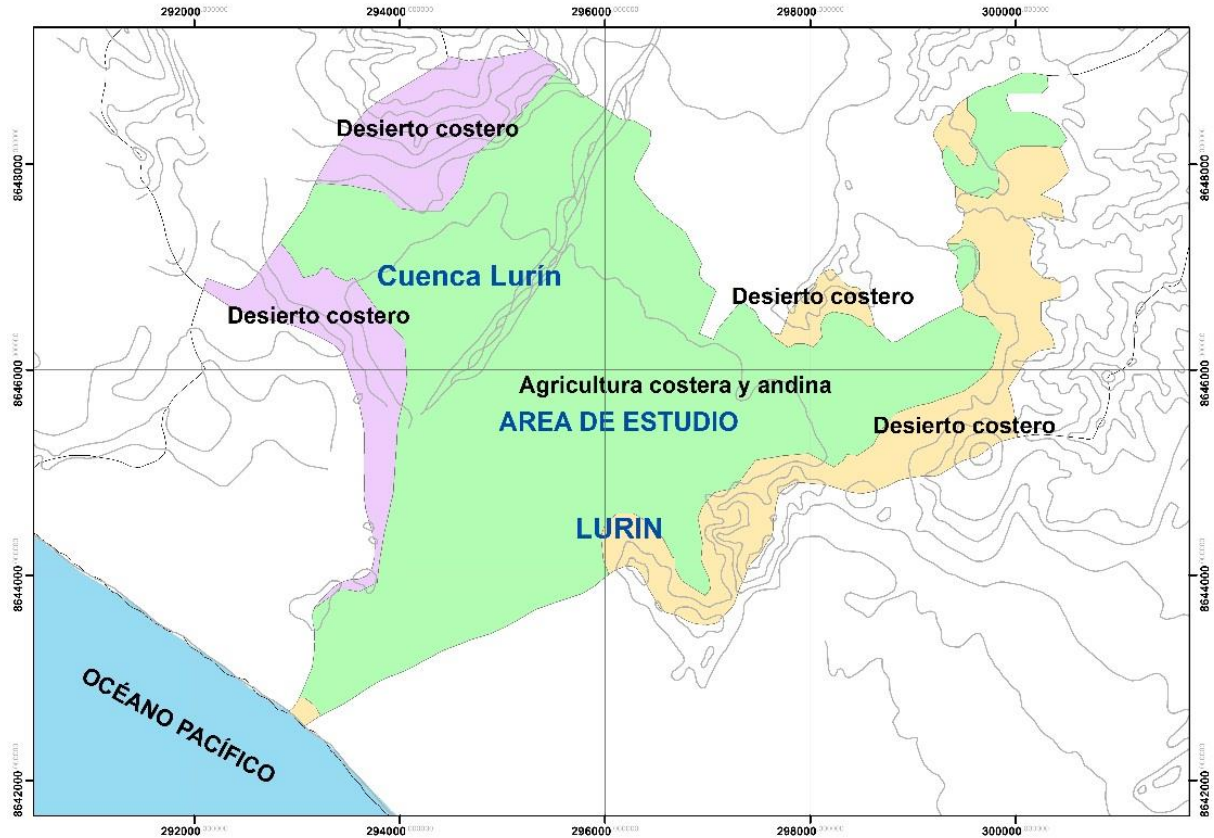


Figura N° 1 Mapa de vegetación y sus zonas de vida

Fuente: Elaboración propia

Luego se extrajo las muestras de flora como se muestra en la figura (3) hay que recalcar que el mapa fue actualizado y se calculó el área de estudio que corresponde a 2925,43ha de las cuales se consideraron nueve (9) unidades muestrales de 1m x 1m cuadrado separados cada 200m obtenidas con el método de transacción al paso y el método del cuadrado de donde se obtuvo muestras por cada unidad muestral, (total 16 muestras). Se recurrió a este criterio ajustándose a la realidad del terreno aplicado al interés de estudio propuesto por la Guía de inventario de la flora y vegetación (MINAM, 2015), la figura del mapa se muestra con más detalle en el (Anexo 2).

Se recolectaron muestras de los puntos rojos puesto que es la zona donde existe vegetación silvestre y estas son afectadas por efluentes como menciona la

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos que realizó dos monitoreos, el primero en noviembre de 2013 y el segundo en febrero del 2014

En la siguiente figura se muestra los resultados que ha registrado el ANA en la segunda evaluación de la calidad de agua a lo largo de cuenca del río Lurín y obtuvo que los Coliformes Termotolerantes y E. Coli que excede el ECA-Agua Categoría 3, parámetros relacionados a las descargas de origen domésticos (ANA, 2012)

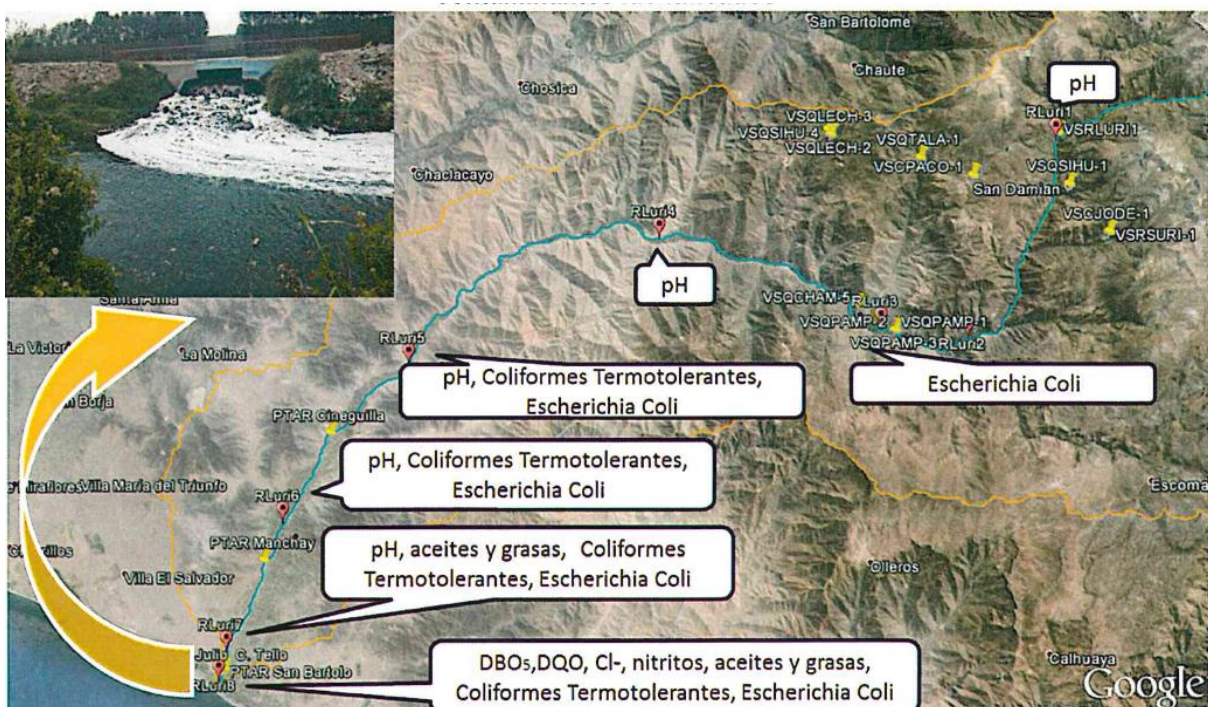


Figura N° 2 Parámetros que exceden los ECAS-Agua a lo largo de la cuenca baja del río Lurín y efluentes contaminantes identificados

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego

Tabla 1

Comparación de los parámetros de calidad de agua del río Lurín en los meses de Nov. 13-Feb. 14 con el ECA-Agua. Categoría 3

Código del punto de monitoreo	Unidades	ECA-Agua: Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales"	LTuc1		RLuri1		RLuri2		RLuri3		RLuri4		RLuri5		RLuri6		RLuri7		RLuri8	
			nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14	nov-13	feb-14
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	<b>4</b>	<b>3.82*</b>	5.79	5.58	..	5.48	5.65	6.01	6.51	6.21	7.82	12.52	6.57	..	8.83	..	6.99	<b>3.4*</b>	
pH	Unidad de pH	<b>6.5-8.5</b>	<b>8.6*</b>	<b>8.65*</b>	<b>8.66*</b>	..	8.38	8.3	<b>8.68*</b>	<b>8.52*</b>	8.39	<b>8.86*</b>	<b>9.03*</b>	<b>8.74*</b>	..	<b>8.78*</b>	..	8.24	8.1	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	<b>15</b>	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	..	<2.00	..	<b>30.17*</b>	<b>85.27*</b>	
Demanda Química de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	<b>40</b>	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	..	<10.0	..	<b>72.5*</b>	<b>233.33*</b>	
Sulfuros	mg/L	<b>0.05</b>	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	..	0.011	..	0.02	<b>0.109*</b>	
Fosfatos	mgP/L	<b>1</b>	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0.181	0.304	..	0.655	..	0.55	<b>6.284*</b>	
Plomo total	mg/L	<b>0.05</b>	<b>0.0012*</b>	0.0014	<0.0004	0.003	<0.0004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	..	0.005	..	0.01	0.0115	
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	<b>1</b>	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	..	<b>3.8*</b>	..	<b>6.1*</b>	<b>9.4*</b>	
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100mL	<b>1000</b>	2	4	33	14	230	490	790	79	230	<b>3300*</b>	280	<b>2300*</b>	..	<b>7900*</b>	..	<b>4900*</b>	<b>33000*</b>	
Escherichia Coli	NMP/100mL	<b>100</b>	..	2	13	4.5	79	<b>230*</b>	17	22	27	<b>1300*</b>	49	<b>790*</b>	..	<b>3300*</b>	..	<b>2300*</b>	<b>23000*</b>	

Nota. Los valores que se encuentran en negritas y con asterisco no cumplen con el ECA-Agua. Adaptado de "Segundo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca del Río Lurín-Lima." del Ministerio de Agricultura y Riego (2014 p. 12)



Tabla 2

Comparación de la calidad de agua del río Lurín en los meses de Nov. 2013-Feb.-2014

Descripción	Categoría	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)	
		Feb - 14	Nov - 13
		Laguna Tuctococha, Salida laguna, en la quebrada Huillcapampa, final de la carretera.	4
Río Lurín, a 100 m. de la unión del río Chalilla y Taquia, inicio del río Lurín, altura Pte. Quilquichaca, San Damián		pH	pH
Río Lurín, Puente Bentin		Escherichia Coli	pH
Río Lurín, Puente SENAMHI		pH	
Río Lurín, Puente Cieneguilla		pH, Coliformes Termotolerantes, E. Coli	pH
Río Lurín, margen derecha 50 m. antes del vertimiento PTARD Manchay Bajo, aguas tratadas. Pachacamac.		pH, Coliformes Termotolerantes, E. Coli	Sin caudal al momento del monitoreo
Río Lurín, a 50 m. aguas arriba del puente de Lurín, cruce con Panamericana Sur antigua, sin caudal en el momento Lurín	3	pH, aceites y grasas, Coliformes Termotolerantes, E. coli	Sin caudal al momento del monitoreo
Río Lurín, cruce con Panamericana Sur antigua, sin caudal en el momento Lurín		DBOs. DQO, Cl <sup>-</sup> , nitritos, aceites y grasas. Coliformes Termotolerantes, E. Coli	Oxígeno Disuelto; DBOs; DBO; Sodio; Sulfuros; Fosfatos, Aceites y Grasas; Coliformes Termotolerantes; E. coli

Nota. Adaptado de "Segundo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca del Río Lurín-Lima." del Ministerio de Agricultura y Riego (2014 p. 12)

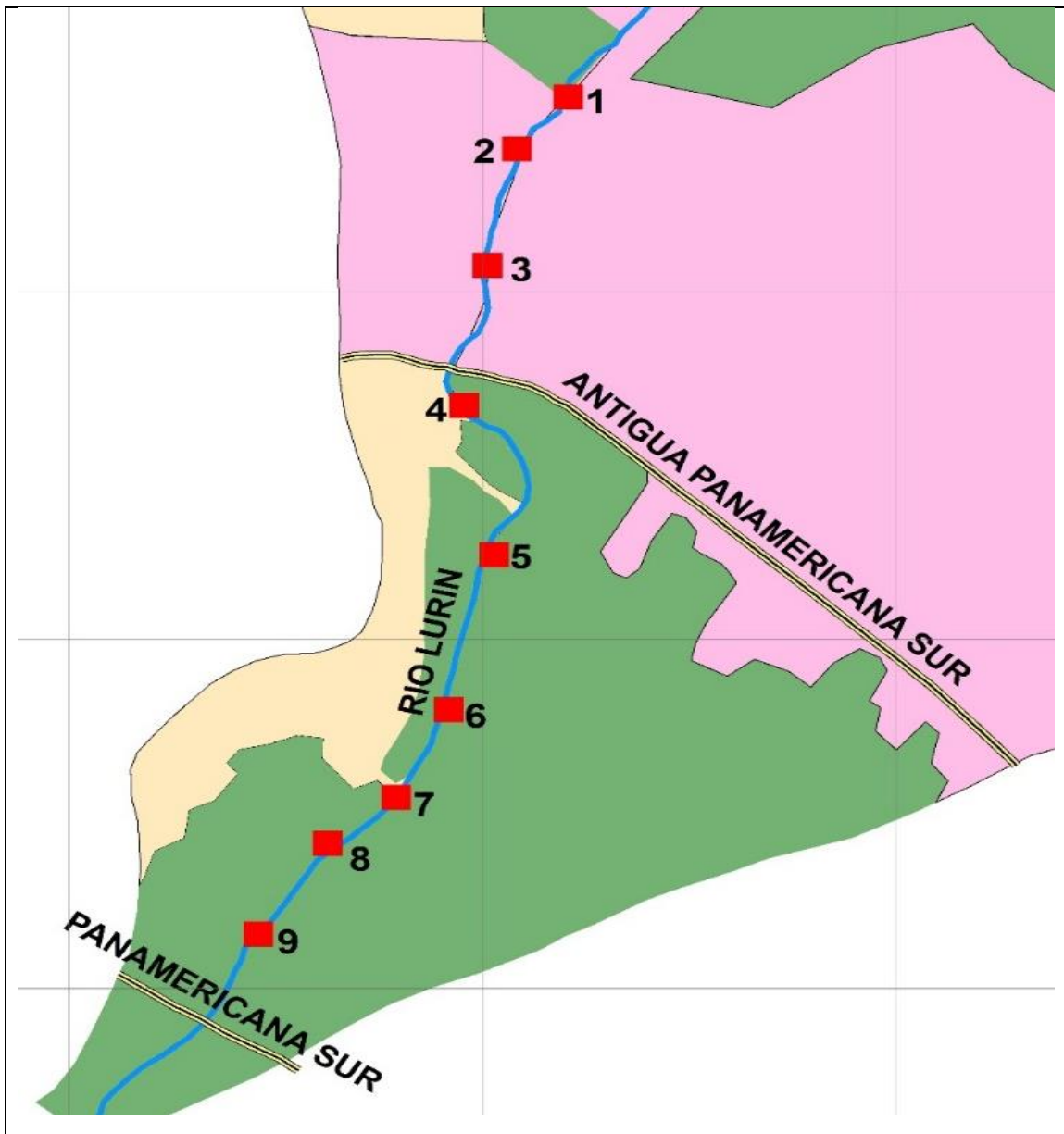


Figura N° 3 Mapa de puntos de muestreo  
Fuente: Elaboración propia

Las muestras se tomaron el 15 de abril (Anexo 4), se usó el GPS denominado (Handy GPS) para la obtención de coordenadas UTM (Anexo 8) de donde se extrajeron las muestras en la temporada de transición entre la seca y la temporada húmeda, se usó la Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas del Herbario Nacional del Museo Nacional de Costa Rica, se secaron por 10 días y luego se llevaron al museo de Historia Natural de la Universidad Mayor San Marcos para su respectiva clasificación taxonómica.

Gráficamente lo podemos representar de la siguiente manera

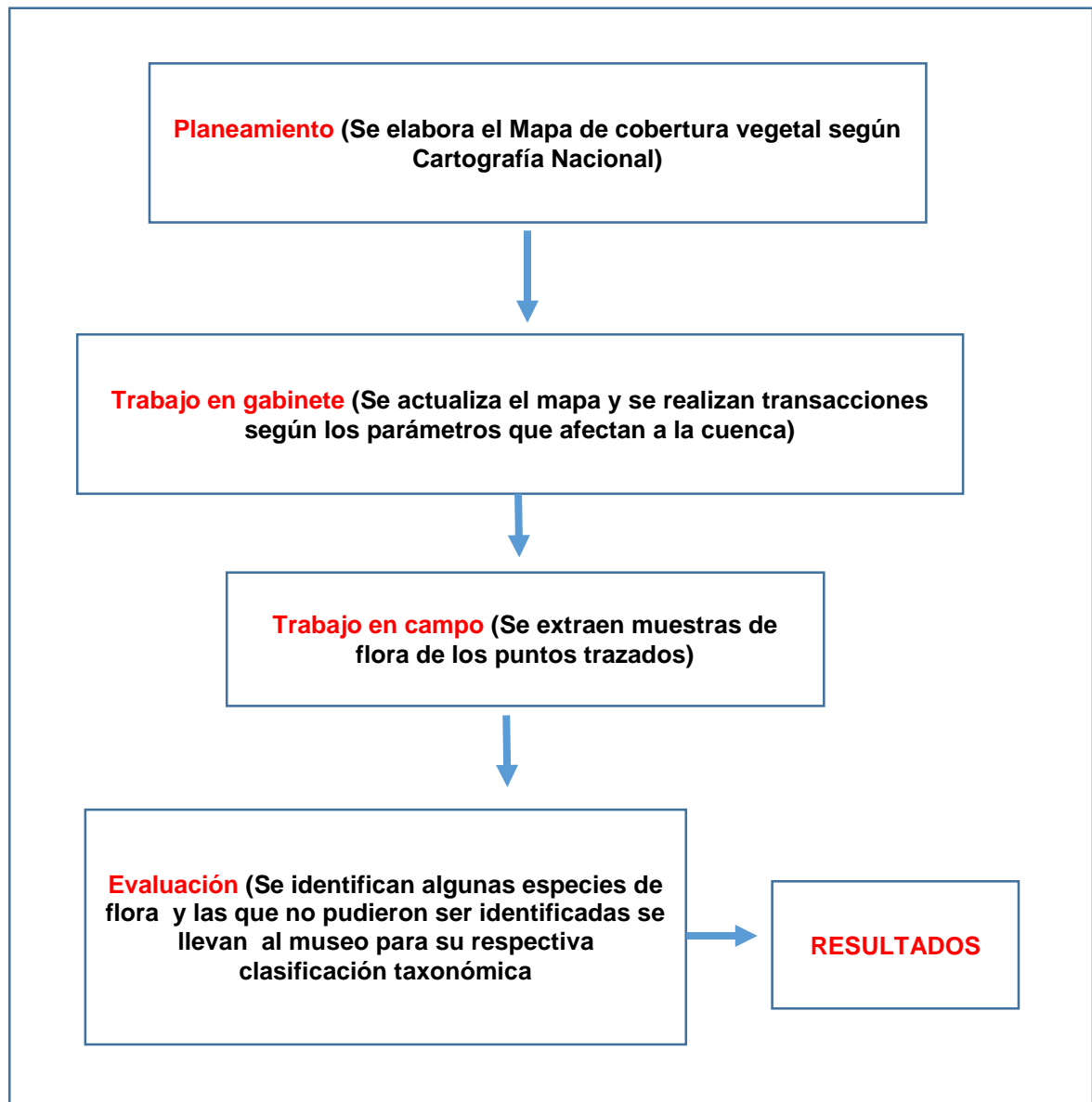


Figura N° 4 Esquema del modelo propuesto

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Resultados

Se extrajo 2 muestras de cada transecto, de las cuales nueve especies se llevaron al Museo de Historia Natural para su respectiva identificación y clasificación taxonómica (Anexo 3), la otra muestra se analizó en campo y se identificó el tipo de flora a que pertenecen usando claves de identificación y la base de datos de flora de los pantanos de villa y se obtuvo la identificación adecuada con la aprobación de un biólogo. (Anexo 5)

Se identificaron 7 muestras en campo y 9 se llevaron al Museo de Historia Natural de la UNMSM para su respectiva clasificación (Anexo 6) de donde se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 3

#### *Clasificación taxonómica de especies de flora encontradas en la cuenca baja del río Lurín*

DIVISIÓN	CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ROSIDAE	MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Oenothera</i>	<i>Oenothera octovalvis</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	DILLENIIDAE	MALVALES	STERCULIACEAE	<i>Melochia</i>	<i>Melochia lupulina Sw.</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Tessaria</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Eclipta</i>	<i>Eclipta prostrata</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	CARYOPHILLIDAE	CARYOPHYLLALES	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus spinosus L.</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana glauca</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	CARYOPHILLIDAE	CARYOPHYLLALES	AMARANTHACEAE	<i>Lippia</i>	<i>Lippia alba</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	LAMIALES	VERBENACEAE	<i>Lippia</i>	<i>Lippia nodiflora</i>

Nota: Las muestras vegetales fueron clasificadas por el Museo de Historia Natural de la UNMSM, tomando como referencia el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988). Estas no se encuentran en situación de amenaza según la Lista Roja de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) tampoco se encuentra en la lista de clasificación oficial de especies de flora silvestre categorizadas como amenazadas (MINAGRI, 2016).

Tabla 4

*Lista de especies de flora encontradas en la cuenca baja del río Lurín*

DIVISIÓN	CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
MAGNOLIOPHYTA	LILIOPSIDA	COMMELINIDA E	CYPERALES	POACEAE	<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites australis</i>
MAGNOLIOPHYTA	LILIOPSIDA	COMMELINIDA E	CYPERALES	POACEAE	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ROSIDAE	EUPHORBIAL ES	EUPHORBIACE AE	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ROSIDAE	FABALES	FABACEAE	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis pallida</i>
MAGNOLIOPHYTA	LILIOPSIDA	COMMELINIDA E	CYPERALES	POACEAE	<i>Arundo</i>	<i>Arundo donax</i>
MAGNOLIOPHYTA	LILIOPSIDA	ARECIDAE	ARALES	ARACEAE	<i>Colocasia schott</i>	<i>Colocasia esculenta</i>
MAGNOLIOPHYTA	MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>

Nota: Las muestras vegetales fueron identificadas en campo según la lista de flora vascular de los pantanos de villa León et al (1995) y Cano et al (1993) y corroboradas con un biólogo especialista (Anexo 7).

Tabla 5

*Especie vegetal y ubicación en el sistema WGS 84*

TRANSECTO	ESPECIE VEGETAL	TIPO DE IDENTIFICACION	SISTEMA DE COORDENADAS WGS 84 ZONA 18		ALTITUD
			LATITUD	LONGITUD	
Tp 1	<i>Oenothera octovalvis</i>	L	12°15'3.76"S	76°53'37.33"O	31.06m
	<i>Phragmites australis</i>	C			
Tp 2	<i>Melochia lupulina Sw.</i>	L	12°15'9.58"S	76°53'40.65"O	29.67m
	<i>Cynodon dactylon</i>	C			
Tp 3	<i>Tessaria integrifolia</i>	L	12°15'15.51"S	76°53'37.86"O	29.24m
	<i>Ricinus communis</i>	C			
Tp 4	<i>Baccharis salicifolia</i>	L	12°15'20.59"S	76°53'33.81"O	28.10m
	<i>Prosopis pallida</i>	C			
Tp 5	<i>Eclipta prostrata</i>	L	12°15'25.75"S	76°53'36.73"O	27.40m
	<i>carrizales</i>	C			
Tp 6	<i>Arundo donax</i>	L	12°15'30.80"S	76°53'38.62"O	25.50m
	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	C			
Tp 7	<i>Colocasia esculenta</i>	L	12°15'36.29"S	76°53'39.84"O	22.12m
	<i>Nicotiana glauca</i>	C			
Tp 8	<i>Sonchus oleraceus</i>	L	12°15'42.04"S	76°53'40.94"O	17.45m
	<i>Lippia alba</i>	C			
Tp 9	<i>Lippia nodiflora</i>	L	12°15'47.56"S	76°53'43.71"O	10.37m

Nota: "L" representa que la muestra fue identificada en laboratorio, "C" representa que las muestras fueron identificadas en campo con ayuda de un biólogo.

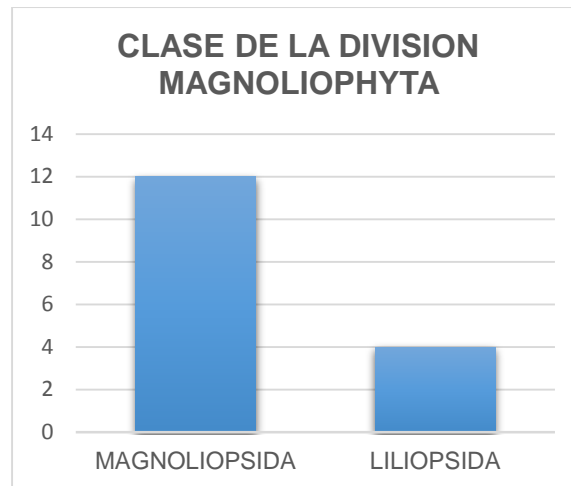


Figura N° 5 Frecuencia de la división Magnoliophyta

Fuente: Elaboración propia

Las Magnoliopsida representan el 75% y las Liliopsida el 25% de las especies identificadas en la cuenca baja del río Lurín.

Tabla 6

*Especies con su respectivo nombre común y usos comunes.*

Espece	Nombre común	Usos	Fuente
<i>Lippia nodiflora</i>	Turre	...	(Lista de flora Lomas de Lúcumo MINAGRI-SERFOR)
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chillka	Uso medicinal: para diarrea por frío	(Inventario Nacional de Plantas Medicinales del MINSa)
<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	uso medicinal: dolor de garganta, hígado, riñón próstata, vías urinarias,	(Inventario Nacional de Plantas Medicinales del MINSa)
<i>Melochia lupulina Sw.</i>	Flor blanca	Uso medicinal: descenso – leucorrea	(Inventario Nacional de Plantas Medicinales del MINSa)
<i>Colocasia esculenta</i>	Pituca	usos medicinales: en revisión	(Inventario Nacional de Plantas Medicinales del MINSa)
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	La especie representa una amenaza potencial al ecosistema. Debido a que puede desplazar las especies endémicas y nativas. Es hospedera de varias especies de áfidos transmisores de virus, hongos patógenos, nematodos e insectos, que atacan diferentes cultivos	(guía de flora de las Lomas de Lima MINAGRI- SERFOR)

Nota: Fueron identificadas los nombres comunes de seis especies vegetales, además tres de ellas tienen un uso medicinal y uno representa una amenaza potencial al ecosistema y el resto de especies no tienen información.

Según el Estudio de Vulnerabilidad Climática de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Chillón-Rímac-Lurín y parte alta del Mantaro/ Resumen Ejecutivo - SENAMHI y ANA (2016) La cuenca del río Lurín en la actualidad presenta déficit de recurso hídrico en épocas de estiaje (sobre todo en los meses de agosto a diciembre), las demandas se concentran en la parte baja de la cuenca debido a que más del 85.6 % (INEI - Censos Nacionales 2007) de la población está situada en ella, además de esto la práctica de la agricultura es uno de los principales ocupaciones de la población rural, lo que implica una creciente demanda de recurso hídrico; la zona agrícola es gobernada por el valle Lurín el cual va desde los 0 hasta los 800 msnm, este valle es denominado el último valle verde de la ciudad capital, pues los registros de hectáreas agrícolas, que datan de 1935, arrojan una pérdida del 70 % de zonas agrícola, siendo el valle Lurín el que menos perdida ha tenido. En el valle Lurín se destacan los cultivos de camote, cebolla, Alfalfa, membrillo, maíz, chala y ají. (SENAMHI, 2016) (pg. 41)

## CONCLUSIONES

- La flora existente en la cuenca baja del río Lurín son de tipo principalmente herbáceo: *Oenothera octovalvis*, *Phragmites australis*, *Melochia lupulina* Sw (Flor blanca), *Cynodon dactylon*, *Tessaria integrifolia* (Pájaro bobo), *Ricinus communis*, *Baccharis salicifolia* (Chillka), *Prosopis pallida*, *Eclipta prostrata*, *Arundo donax* (carrizales), *Amaranthus spinosus* L., *Colocasia esculenta* (Pituca), *Nicotiana glauca*, *Sonchus oleraceus* (Cerraja), *Lippia alba*, *Lippia nodiflora* (Turre)
- La metodología que se usó para la evaluación de flora en la cuenca baja del río Lurín fue el de transacción al paso y el método del cuadrado (1m<sup>2</sup>) de donde se tiene una muestra por cada unidad muestral, de acuerdo a la Guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Los parámetros de calidad del agua que afectan la flora en la cuenca baja del río Lurín son el pH. Oxígeno Disuelto; DBO; Sulfuros; Fosfatos, Aceites y Grasas; Coliformes Termotolerantes y E.Coli según el monitoreo realizado por el ANA el 2013 y 2014, las cuales fueron utilizadas para el trabajo de suficiencia profesional.



## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer una evaluación más detallada considerando la mayor cantidad de especies de flora que se encuentra en la cuenca baja del río Lurín, además ampliar el tiempo de evaluación de la flora para que éste sea desarrollado en los periodos de temporada seca y temporada húmeda como indica la Guía de inventario de la flora y vegetación, así poder identificar la mayor cantidad de especies presentes en las diferentes estaciones del año, esto posibilitará el conocimiento de la diversidad de especies que se encuentra en el área de estudio.
- Las entidades públicas y privadas deben involucrarse en actualizar el mapa de cobertura del vegetal que se encuentra en la Carta Nacional del MINAM, éste ayudaría a encontrar una metodología adecuada acorde al sitio a evaluar.
- Se recomienda un plan de sensibilización a los pobladores para evitar descargas de efluentes domésticos ni cualquier otro tipo de residuo a la cuenca baja del río Lurín.

## BIBLIOGRAFÍA

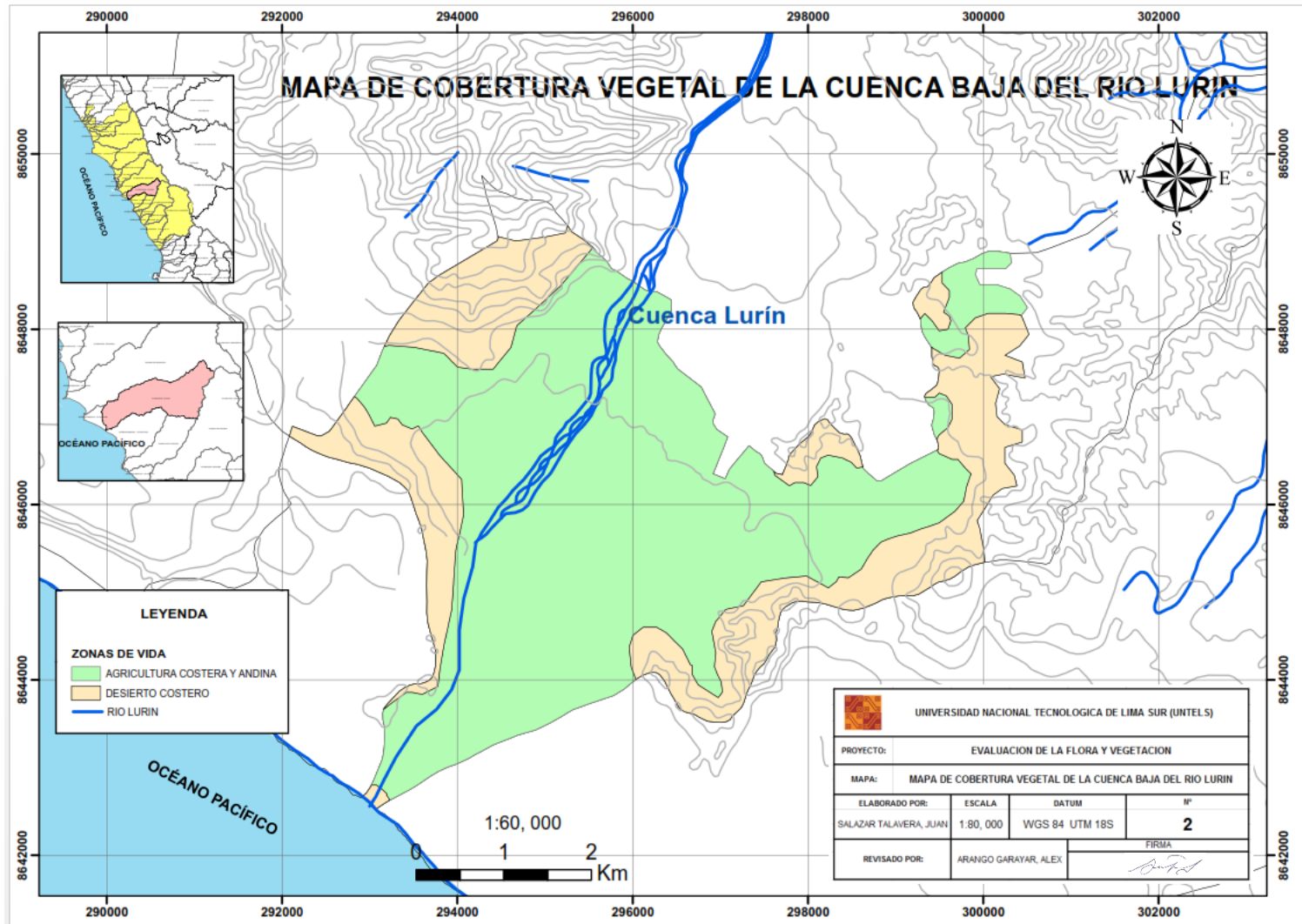
- Andía W. y Andía J. (2010). *Manual de Gestión Ambiental* (2° ed.) Lima-Perú. El Saber.
- Auster Muhle S. (2012). *Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna*. (1° ed.) Lima-Perú fondo editorial UPC.
- Canales, I. (2005). *Evaluación Educativa*. Programa de Licenciatura (3° ed.) Lima – Perú: Fondo editorial de la UNMSM.
- Cascante A. (2008). *Guía Para la Recolecta y Preparación de Muestras Botánicas*. San José-Costa Rica Recuperado de <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>
- Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente y Centro de Desarrollo Agrario y Forestal (CIRNMA-CEDAFOR 2001). *Informe Final. Diagnóstico e inventario de los Recursos Naturales de Flora y Fauna*. Recuperado de [http://www.alt-perubolivia.org/Web\\_Bio/PROYECTO/Docum\\_peru/21.27%20Flora-Fauna.pdf](http://www.alt-perubolivia.org/Web_Bio/PROYECTO/Docum_peru/21.27%20Flora-Fauna.pdf).
- Chávez, A. (2013). *Manual de Derecho Ambiental* (2° ed.) Lima- Perú: El Saber.
- Conesa (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4° ed.) Madrid - España: Mundi – Prensa.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos - OCDE. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental Perú aspectos destacados y recomendaciones*. Recuperado de: [http://www.minam.gob.pe/esda/wp-content/uploads/2016/09/Evaluaciones\\_del\\_desempeno\\_ambiental.pdf](http://www.minam.gob.pe/esda/wp-content/uploads/2016/09/Evaluaciones_del_desempeno_ambiental.pdf).

- Hernández-López, Alfredo, López-Alamilla, Eduardo, Rodríguez Ramírez, Ana, Aquino-Bravata, Victoria (2013). *Diagnóstico del uso de la Fauna Silvestre, en el Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta”, Tenosique Tabasco*. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable (Ra Ximhai, 9). Recuperado en: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46127074001.pdf>.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (1996). *Una Evaluación de la fauna silvestre y su aprovechamiento de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú. Documento Técnico N° 24*. Recuperado de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/st024.pdf>.
- Lazcano, C. (2014). *Biotecnología ambiental de aguas y aguas residuales* (1° ed.) Lima – Perú: Fondo editorial de la UNMSM.
- Marzocca A. (1985) *Nociones básicas de taxonomía vegetal*. (1° ed.) San José – Costa Rica. IICA Editor.
- Ministerio del Ambiente (2011). *Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA-PERU 2011 – 2021 (Aprobado por D.S N° 014-2011-MINAM)*. Recuperado de: [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana\\_2011\\_al\\_2021.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/plana_2011_al_2021.pdf).
- Ministerio del Ambiente (2014). *Fiscalización Ambiental en Aguas Residuales*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Lima. Recuperado de: [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=7827](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827)
- Ministerio del Ambiente (2013). *Agenda de investigación ambiental. Dirección General de Investigación e Información Ambiental*. – Lima. Recuperado de: [http://www.minam.gob.pe/investigacion/wp-content/uploads/sites/19/2013/10/Agenda-de-Investigaci%C3%B3n-Ambiental\\_Interiores.pdf](http://www.minam.gob.pe/investigacion/wp-content/uploads/sites/19/2013/10/Agenda-de-Investigaci%C3%B3n-Ambiental_Interiores.pdf).

- Ministerio del Ambiente (2016). *Evaluación del Impacto Ambiental 2011-2016*. Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/informessectoriales/wp-content/uploads/sites/112/2016/02/10-Evaluaci%C3%B3n-del-impacto-ambiental.pdf>.
- Ministerio del Ambiente (2015). *Guía de inventario de la flora y vegetación* (Resolución Ministerial N° 059-2015 MINAM). Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FLORA-Y-VEGETACI%C3%83%E2%80%9CN.compressed.pdf>.
- Ministerio del Ambiente (2015). *Mapa nacional de cobertura vegetal: Memoria Descriptiva*. Recuperado de: <http://www.geogpsperu.com/2016/06/mapa-de-cobertura-vegetal-actualizado.html>.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2014). *Segundo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca del Río Lurín-Lima*. Recuperado de <http://siar.minam.gob.pe/lima/documentos/segundo-monitoreo-calidad-agua-superficial-cuenca-rio-lurin-2014>.
- Ministerio de Salud (2003). Inventario de plantas medicinales. Instituto Nacional de Medicina Tradicional (INMETRA) y Centro Nacional de Salud Intercultural (CENSI) - Lima. Recuperado de: <http://www.ins.gob.pe/plantas/VerTodosCenci.aspx>
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2016). *Plan de Desarrollo Local Concertado de Lima Metropolitana 2016-2021*. – Lima. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/1.-pdlc-de-lm-2016-2021.pdf>
- Ordoñez J. (2011). *Cartilla Técnica: ¿Qué Es Cuenca Hidrológica?* Recuperado de: [http://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam\\_files/publicaciones/varios/cuenca\\_hidrologica.pdf](http://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf).

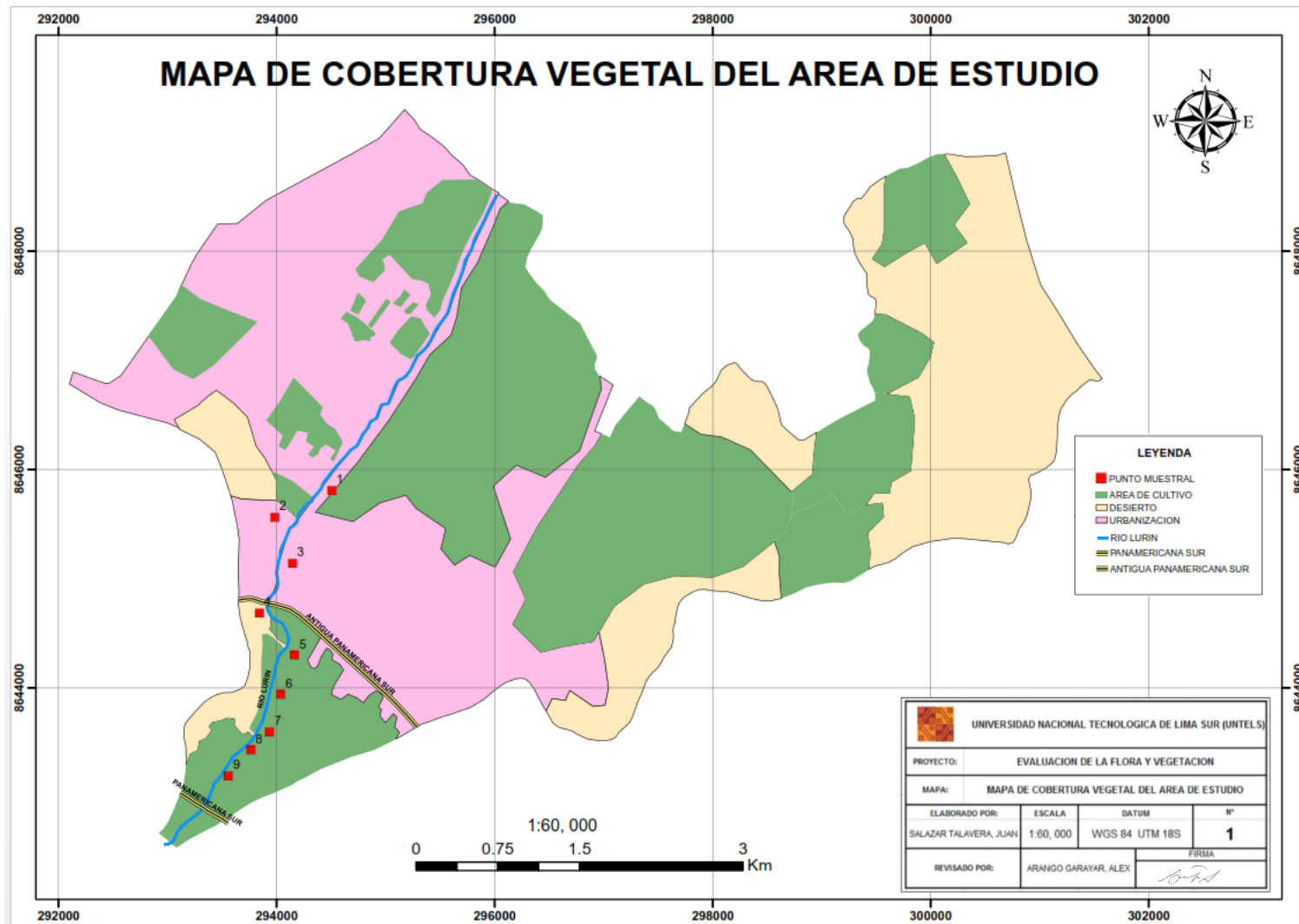
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2016). *Estudio de Vulnerabilidad Climática de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Chillón-Rímac-Lurín y parte alta del Mantaro/ Resumen Ejecutivo*. Recuperado de <http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/hidro2016-ResEje-est-vul.pdf>.
- Zamorano P. (2009). *La flora y fauna silvestres en México y su regulación Procuraduría agraria de la Federación de México*. Recuperado de: [http://www.pa.gob.mx/publica/rev\\_40/NOTAS/Pablo%20Zamorano%20de%20Haro.pdf](http://www.pa.gob.mx/publica/rev_40/NOTAS/Pablo%20Zamorano%20de%20Haro.pdf).

## ANEXO 1



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 2



Fuente: Elaboración propia

### **ANEXO 3**

#### **Flora analizada en laboratorio**

1. *Oenothera octovalvis*



Fuente: Elaboración propia

2. *Melochia lupulina* Sw.



Fuente: Elaboración propia

3. *Tessaria integrifolia*



Fuente: Elaboración propia



4. *Baccharis salicifolia*



Fuente: Elaboración propia

5. *Eclipta prostrata*



Fuente: Elaboración propia

6. *Amaranthus spinosus* L.



Fuente: Elaboración propia

7. *Nicotiana glauca*



Fuente: Elaboración propia

8. *Lippia alba*



Fuente: Elaboración propia

9. *Lippia nodiflora*



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 4

### Extracción de la flora para su posterior identificación

Colocacion de puntos de referencia 1m<sup>2</sup>



Fuente: Elaboración propia



Recolección de la muestra



Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 5**

**Flora comparada con la base de datos de los pantanos de villa y certificadas por un especialista**

1. <i>Phragmites australis</i>	2. <i>Cynodon dactylon</i>
	
Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia

3. *Ricinus communis*



Fuente: Elaboración propia

4. *Prosopis pallida*



Fuente: Elaboración propia

5. *Arundo donax* (carrizales)



Fuente: Elaboración propia

6. *Colocasia esculenta*



Fuente: Elaboración propia

7. *Sonchus oleraceus*



Fuente: Elaboración propia



## ANEXO 6



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

### CONSTANCIA N°155-USM-2018

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (planta completa) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Oenothera octovalvis* (Jacq.) Raven**; y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988):

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: ROSIDAE**

**ORDEN: MYRTALES**

**FAMILIA: ONAGRACEAE**

**GENERO: *Oenothera***

**ESPECIE: *Oenothera octovalvis* (Jacq.) Raven**

Nombre vulgar: S 1.

Determinado por: Mag. Asunción A. Cano Echevarría

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 09 de mayo de 2018



**Mag. Asunción A. Cano Echevarría**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María  
Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono:  
619-7000 anexo 5701, 5703, 5704

E-mail: [museohn@unmsm.edu.pe](mailto:museohn@unmsm.edu.pe)  
<http://museohn.unmsm.edu.pe>



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
 Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA Nº 156-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil), de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS ha sido estudiada y clasificada como: **Melochia lupulina Sw.**, y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1981):

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: DILLENIIDAE**

**ORDEN: MALVALES**

**FAMILIA: STERCULIACEAE**

**GENERO: Melochia**

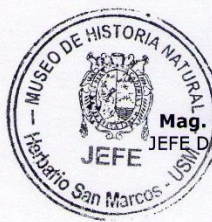
**ESPECIE: Melochia lupulina Sw.**

Nombre vulgar: S 2

Determinado por: Mag. Asunción A. Cano Echevarría

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



**Mag. Asunción A. Cano Echevarría**  
 JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María  
 Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono:  
 619-7000 anexo 5701, 5703, 5704

E-mail: [museobn@unmsm.edu.pe](mailto:museobn@unmsm.edu.pe)  
<http://museobn.unmsm.edu.pe>



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 157-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil), de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Tessaria integrifolia (R & P)***, y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1981):

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: ASTERALES**

**FAMILIA: ASTERACEAE**

**GENERO: *Tessaria***

**ESPECIE: *Tessaria integrifolia (R & P)***

Nombre vulgar: S 3

Determinado por: Mg. Hamilton Beltrán Santiago

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



**Mag. Asunción A. Cano Echevarría**  
 JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb



VICERRECTORADO DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

## CONSTANCIA N° 158-USM-2018

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Baccharis salicifolia*** (R & P) Pers. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: ASTERALES**

**FAMILIA: ASTERACEAE**

**GENERO: Baccharis**

**ESPECIE: *Baccharis salicifolia*** (R & P) Pers.

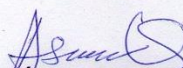
Nombre Vulgar: **S 4**

Determinado por: Mg. Hamilton Beltrán Santiago

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



  
**M<sup>g</sup>. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María  
Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono:  
619-7000 anexo 5701, 5703, 5704

E-mail: [museohn@unmsm.edu.pe](mailto:museohn@unmsm.edu.pe)  
<http://museohn.unmsm.edu.pe>



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 159-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Eclipta prostrata* (L.) L.**, y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: ASTERALES**

**FAMILIA: ASTERACEAE**

**GENERO: *Eclipta***

**ESPECIE: *Eclipta prostrata* (L.) L**

Nombre Vulgar: **S 5**

Determinado por: Mg. Hamilton Beltrán Santiago

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



Mag. **ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
 JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb



VICERRECTORADO DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

## CONSTANCIA N° 160-USM-2018

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Amaranthus spinosus* L.** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: CARYOPHYLLIDAE**

**ORDEN: CARYOPHYLLALES**

**FAMILIA: AMARANTHACEAE**

**GENERO: *Amaranthus***

**ESPECIE: *Amaranthus spinosus* L.**

Nombre Vulgar: **S 6**

Determinado por: Blgo. Mario Benavente Palacios

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



Mag. **ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María  
Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono:  
619-7000 anexo 5701, 5703, 5704

E-mail: [museohm@unmsm.edu.pe](mailto:museohm@unmsm.edu.pe)  
<http://museohm.unmsm.edu.pe>



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 161-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Nicotiana glauca*** Graham y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: SOLANALES**

**FAMILIA: SOLANACEAE**

**GENERO: *Nicotiana***

**ESPECIE: *Nicotiana glauca* Graham**

Nombre Vulgar: S 7

Determinado por: Mag. Asunción A. Cano Echevarría

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



**Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
 JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 162-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Lippia alba* (Mill.)** N.E. Br. Ex Britton & P. Wilson. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: CARYOPHILLIDAE**

**ORDEN: CARYOPHYLLALES**

**FAMILIA: AMARANTHACEAE**

**GENERO: *Lippia***

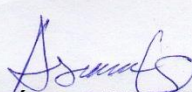
**ESPECIE: *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. Ex Britton & P. Wilson.**

Nombre Vulgar: **S 8**  
Determinado por: Blgo. Severo Baldeón Malpartida

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



  
**Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 163-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**; estudiante de la Facultad de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur-UNTELS; ha sido estudiada y clasificada como: ***Lippia nodiflora*** (L.) Michx. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: LAMIALES**

**FAMILIA: VERBENACEAE**

**GENERO: *Lippia***

**ESPECIE: *Lippia nodiflora* (L.) Michx**


Nombre Vulgar: **S 9**

Determinado por: Blgo. Severo Baldeón Malpartida

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lima, 09 de mayo de 2018



  
**Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)





ACE/ddb

## ANEXO 7

El Biólogo David Rubén Figueroa Morales Especialista en Flora y Fauna Silvestre siendo el día Jueves, 03 de mayo del 2018. Certifica que las especies de flora encontradas en la cuenca baja del río Lurín presentan la siguiente taxonomía dentro de la División Magnoliophyta.

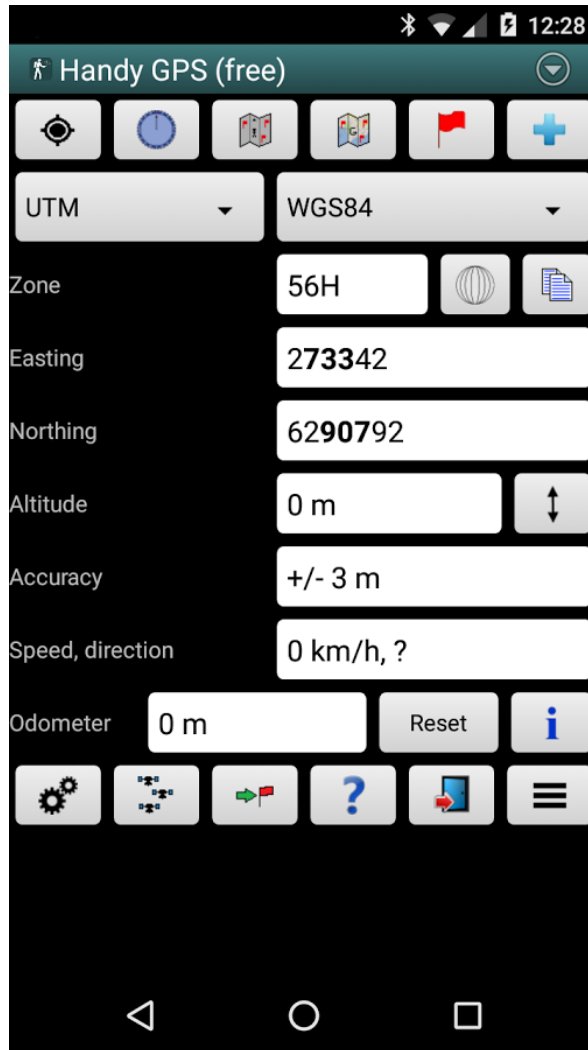
CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
LILIOPSIDA	COMMELINIDAE	CYPERALES	POACEAE	<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites australis</i>
LILIOPSIDA	COMMELINIDAE	CYPERALES	POACEAE	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
MAGNOLIOPSIDA	ROSIDAE	EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i>
MAGNOLIOPSIDA	ROSIDAE	FABALES	FABACEAE	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis pallida</i>
LILIOPSIDA	COMMELINIDAE	CYPERALES	POACEAE	<i>Arundo</i>	<i>Arundo donax</i>
LILIOPSIDA	ARECIDAE	ARALES	ARACEAE	<i>Colocasia schott</i>	<i>Colocasia esculenta</i>
MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>

  
**David Rubén Figueroa Morales**  
 Especialista en Flora y Fauna Silvestre  
 Biología  
 Grupo PB | Gestión Educativa

931 133 040   
 dfigueroa@grupopb.com.pe   
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos   
 Maestría en Biología y Ecología 

## ANEXO 8

### Uso de HANDY GPS



**Nota:** El GPS que se usó fue una aplicación para teléfono móvil con Android denominado Handy GPS. Hay que mencionar que este instrumento usado no cuenta con Certificado de GPS, porque no se puede emitir uno y la razón es porque los **receptores GPS** reciben señal de satélites que orbitan alrededor de la tierra, esto hace que no sea posible reproducir siempre las mismas condiciones, ya que estas dependen de la zona de trabajo, hora del día, disposición de los satélites en el cielo visible, etc...

Además, el **receptor GPS** no está midiendo nada, sino que recibe una señal electromagnética y un software interno realiza un cálculo a partir de esa señal recibida de varios satélites para mostrar la posición.

**Fuente:** Servicio Técnico Topográfico (Grupo Anainte). Murcia – España. Extraído de <http://www.taecclub.com/blog/certificado-gps/>

## ANEXO 9



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
Facultad de Ingeniería Ambiental  
Sección de Proyección Social y Extensión Universitaria


# CERTIFICADO

Otorgado a: **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**  
Por haber asistido y aprobado satisfactoriamente el Curso  
Informático «Aplicado a la Ingeniería» de:

## ArcGIS Nivel I

Realizado del 28.Ago.16 al 25.Set.16 con un total de 20 horas académicas.

Lima, 27 de Setiembre del 2016

  
Ing. Jorge Luis Olivarez Vega  
Jefe de la Sección de Proyección Social y  
Extensión Universitaria

  
Dr. Mario Aristides Chávez Muñoz  
Decano



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
Facultad de Ingeniería Ambiental  
Sección de Proyección Social y Extensión Universitaria

# CERTIFICADO

Otorgado a: **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**

Por haber asistido y aprobado satisfactoriamente el Curso  
Informático «Aplicado a la Ingeniería» de:

## ArcGIS Nivel II

Realizado del 02.Oct.16 al 30.Oct.16 con un total de 20 horas académicas.

Lima, 22 de Noviembre del 2016

  
Ing. Jorge Luis Olivarez Vega  
Jefe de la Sección de Proyección Social y  
Extensión Universitaria

  
Dr. Mario Aristides Chávez Muñoz  
Decano



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
Facultad de Ingeniería Ambiental  
Sección de Proyección Social y Extensión Universitaria

# CERTIFICADO

Otorgado a: **Juan Moisés SALAZAR TALAVERA**


Por haber asistido y aprobado satisfactoriamente el Curso  
Informático «Aplicado a la Ingeniería» de:

## ArcGIS Nivel III

Realizado del 27.Nov.16 al 18.Dic.16 con un total de 20 horas académicas.

Lima, 23 de Diciembre del 2016

  
Ing. Jorge Luis Olivarez Vega  
Jefe de la Sección de Proyección Social y  
Extensión Universitaria

  
Dr. Mario Aristides Chávez Nuñez  
Decano





PROYECTO BARZOLA SAC | GRUPO PB | N° 001 - 000144

# CERTIFICADO

Otorgado distinguidamente a:

*Palazar Talavera, Juan Moisés*

Por haber participado y aprobado satisfactoriamente el curso de  
"MONITOREO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE" en la modalidad  
Presencial que comprende clases en Aula, salida de Campo y  
Prácticas por un total de 24 horas académicas, realizado los días  
07, 14, 21 y 28 de abril del 2018.

Lima, 28 de Abril del 2018.



PROYECTO BARZOLA SAC  
GRUPO PB | GESTIÓN EDUCATIVA  
*[Signature]*  
Lic. Nira Barzola Camac  
Sub Gerente

*[Signature]*  
David Rubén Figueroa Morales  
Especialista en Flora y Fauna Silvestre  
Biología  
Grupo PB | Gestión Educativa

PROYECTO BARZOLA SAC  
*[Signature]*  
Jhonn Barzola Camac  
Jefe de Gestión Educativa para  
Profesionales | Grupo PB