



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Diversidad Biológica

*“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”*

Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad

INFORME FINAL

Priorización de las Zonas de Prospección para la Elaboración de las Líneas de Base de Fríjol, Yuca, Ají y Alfalfa

Lima – Diciembre 2018

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
I. RESUMEN EJECUTIVO	3
II. INTRODUCCIÓN.....	3
III. ANTECEDENTES.....	3
IV. OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)	4
V. ENFOQUE Y ALCANCE	5
VI. ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA.....	5
VII. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS.....	¡Error! Marcador no definido.
VIII. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	6
IX. GLOSARIO.....	7
X. ANEXOS	8

I. RESUMEN EJECUTIVO

- El presente informe tiene como objetivo presentar el producto final del servicio de consultoría: **“LA PRIORIZACIÓN DE LAS ZONAS DE PROSPECCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS LÍNEAS DE BASE DE FRÍJOL, YUCA, AJÍ Y ALFALFA”**. Asimismo, se describirá los objetivos generales y específicos del servicio; las actividades desarrolladas a la fecha según lo requerido en los términos de referencia; y a su vez se incorpora los anexos: Bases de datos de los distritos priorizado para la prospección (elaborado para la línea base de frijol, yuca, ají y alfalfa) y sus respectivos mapas de prospección, además se adjunta la metodología usada para el desarrollo del presente servicio, la exposición de la presentación de los resultados y las actas de reuniones.

II. INTRODUCCIÓN

- Como parte de las actividades desarrolladas por el Ministerio del Ambiente (MINAM) para el cumplimiento de la Ley de la Moratoria y su reglamento, se ha visto la necesidad de contratar los servicios de una empresa consultora con experiencia en el desarrollo de estudios vinculados a la temática de diversidad genética.
- La Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad del Ministerio del Ambiente, ha solicitado la contratación de una consultoría para ejecutar el servicio de **“PRIORIZACIÓN DE LAS ZONAS DE PROSPECCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS LÍNEAS DE BASE DE FRÍJOL, YUCA, AJÍ Y ALFALFA”**; habiéndose adjudicado el servicio con fecha 27 de Setiembre de 2018, la empresa **CHIMAC SAC**.

III. ANTECEDENTES

- El Ministerio del Ambiente (MINAM) tiene entre sus funciones la formulación de la Política Nacional del Ambiente; la cual establece lineamientos para el uso de organismos vivos modificados (OVM). En materia de bioseguridad, se han establecido mecanismos para regular, bajo parámetros científicos, toda actividad que involucre el uso de OVMs, así como el uso seguro y responsable de la biotecnología moderna y de sus productos derivados. En materia de recursos genéticos, destaca la identificación y protección de zona del territorio nacional de elevada diversidad genética.
- El 14 de noviembre de 2012 fue promulgado el Decreto Supremo 008-2012-MINAM, que aprueba el reglamento de la ley 29811, Ley que establece la Moratoria al Ingreso y Producción de Organismos Vivos Modificados al Territorio Nacional por un Período de 10 años. En su artículo 28° menciona expresamente que "líneas de base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica, relativa al estado de la biodiversidad nativa, incluyendo la diversidad genética de las especies nativas, que puede potencialmente ser afectadas por los OVMs y su ubicación, las mismas que forman parte de los insumos necesarios en los análisis de riesgo para la liberación de OVM al ambiente".

- Como parte de las actividades desarrolladas por el Ministerio del Ambiente (MINAM) para el cumplimiento de la Ley de la Moratoria y su reglamento, el 22 y 23 de octubre de 2013 se realizó el taller: "Definición de criterios para los estudios de líneas de base previstas en la Ley N.º 29811", en donde se definieron los criterios mínimos para la elaboración de las líneas de base; destacando entre los cultivos priorizados el frijol, yuca, ají y alfalfa.
- Con el propósito de ejecutar las líneas de base **Fríjol, Yuca, Ají y Alfalfa**, la Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad del Ministerio del Ambiente, ha solicitado la contratación de una consultoría para ejecutar el servicio de **"Servicio de Consultoría para la Priorización de las Zonas de Prospección para la Elaboración de las Líneas de Base de Fríjol, Yuca, Ají y Alfalfa"**; habiéndose adjudicado el servicio con fecha 27 de Setiembre de 2018, la empresa **CHIMAC SAC**.
- **CHIMAC** ha formado un equipo de profesionales especializados y multidisciplinarios para la ejecución del servicio **"Servicio de Consultoría para la Priorización de las Zonas de Prospección para la Elaboración de las Líneas de Base de Fríjol, Yuca, Ají y Alfalfa"**; y tienen como principal objetivo brindar un servicio que cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en los términos de referencia, según los plazos determinados y superando las expectativas del área de usuaria del servicio.
- **CHIMAC** llevará a cabo el servicio bajo la normatividad vigente en concordancia con las pautas dadas en las reuniones realizadas con el área usuaria de la Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad (DRGB) del Ministerio del Ambiente (MINAM); a fin de cumplir con los objetivos general y específicos del servicio y entregar los productos requeridos, ambos aspectos establecidos en los términos de referencia.

IV. OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)

- Con la realización del servicio: **"Servicio de Consultoría para la Priorización de las Zonas de Prospección para la Elaboración de las Líneas de Base de Fríjol, Yuca, Ají y Alfalfa"**, se pretende lograr los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Priorizar las zonas de prospección para la elaboración de las líneas base de frijol, yuca, ají y alfalfa con fines de bioseguridad en el marco de la Ley N° 29811, su reglamento el Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM y su modificatoria el Supremo N° 010-2014-MINAM.

Objetivos Específicos:

- Elaborar una base de datos de los lugares de colecta georreferenciadas (latitud, longitud, altitud, departamento, provincia y distrito) en los cultivos de frijol, yuca, ají y sus parientes silvestres, con base a la información de bancos de germoplasma, herbarios y artículos científicos.
- Elaborar una base de datos de información de la distribución y/o lugares de producción georeferenciadas (departamento, provincia y distrito) de los cultivos de frijol, yuca, ají y alfalfa a partir de información provista por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), las Juntas de Usuarios de Riego u otra entidad competente.

- Analizar la información sobre la distribución y concentración los lugares de colecta de los cultivos de frijol, yuca, ají y sus parientes silvestres.
- Analizar la información de los lugares de producción (departamento, provincia y distrito) de los cultivos de frijol, yuca, ají y alfalfa, estableciendo los lugares de mayor área sembrada, área cosecha, mayor producción y mayor rendimiento.
- Establecer la priorización de las zonas de prospección para la elaboración de las líneas de base de frijol, yuca, ají y alfalfa, mediante el modelamiento que permita estimar la mayor probabilidad de presencia u ocurrencia de las especies cultivadas y sus parientes silvestres (diversidad biológica) y los cultivares (diversidad genética).

V. ENFOQUE Y ALCANCE

- El enfoque utilizado para el desarrollo del primer producto está basado en levantamiento de información de gabinete y diseño de formatos, que sirvan como herramientas al equipo. En el plan de trabajo presentado en el primer producto, se detalla el enfoque metodológico a utilizar para el presente servicio.
- Asimismo, se ha dimensionado como alcance producto final, la entrega de la siguiente documentación:
 - Metodología utilizada para el desarrollo del presente entregable.
 - Bases de datos de los distritos priorizado para la prospección.
 - Mapas de los distritos priorizados para la prospección.
- Según lo establecido en los términos de referencia el producto final debe ser entregado a los 70 días calendario contados a partir del día siguiente de la notificación de la orden de servicio.

VI. ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA

- Las actividades y metodología para desarrollar están enmarcadas en lo establecido en el plan de trabajo.
- Cabe mencionar que se presentó el plan de trabajo al usuario del servicio el día 09 de octubre de 2018; aprobándose dicho plan y teniendo como participantes al especialista del Ministerio del Ambiente y al jefe del Equipo de CHIMAC SAC.
- Asimismo, se realizó la solicitud al Ministerio del Ambiente, carta de presentación del equipo técnico y su personal de apoyo al Ministerio del Ambiente, para que sirva de respaldo para recabar información durante la fase de campo.

- Se recopiló y sistematizó información disponible de datos pasaporte y localización geográfica (latitud, longitud, altitud, departamento, provincia y distrito) de la diversidad biológica (especies cultivadas y sus parientes silvestres) y la diversidad genética (cultivares) en los cultivos de frijol, yuca y ají.
- Se recopiló información de la distribución y/o lugares de producción georreferenciadas (departamento, provincia y distrito) de los cultivos de frijol, yuca, ají y alfalfa a partir de información provista por el MINAGRI, las Juntas de Usurarios de Riego u otra entidad competente.
- Se elaboró las bases de datos georreferenciada con la información recopilada de las actividades por cultivos.
- Se elaboró mapas de distribución y concentración de la diversidad biológica (especies cultivadas y sus parientes silvestres) y la diversidad genética (cultivares) de los cultivos de frijol, yuca y ají.
- Se elaboró mapas de los lugares de mayor área sembrada, mayor área cosechada, mayor producción y mayor rendimiento en los cultivos de frijol, yuca, ají y alfalfa a nivel distrital.
- Se elaboró los análisis de análisis de la distribución y concentración de la diversidad biológica (especies cultivadas y parientes silvestres) y diversidad genética (cultivares) de los cultivos de frijol, yuca y ají.
- Se elaboró los análisis de distribución de los lugares de producción de los cultivos de frijol, yuca, ají y alfalfa, estableciendo los lugares de mayor área sembrada, mayor área cosechada, mayor rendimiento y mayor producción.
- Se desarrolló una metodología para la selección de los distritos priorizados para la prospección de frijol, yuca y ají que se adjunta al presente servicio.
- Finalmente como producto de la implementación de la metodología anteriormente mencionada se obtuvo como resultado los mapas de priorización de las zonas de prospección para la elaboración de las líneas base de frijol, yuca, ají y alfalfa.

VII. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS

- Zonas de prospección priorizadas para la elaboración de las líneas de base de frijol, yuca, ají y alfalfa en base a la metodología propuesta (Ver Anexo N° 2); que se presenta en las bases de datos y mapas de prospección por distritos priorizados adjuntos al presente informe. (Ver Anexo N° 1)

VIII. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

❖ Conclusiones.

- La Metodología usada en el presente estudio muestra apropiadamente las zonas priorizadas de prospección para especies de los cultivos de frijol, yuca y ají y de sus especies relacionadas.
- Los mapas de prospección de especie generados para cada cultivo, muestran los distritos con mayores niveles de prospección y están en relación a las zonas de interés para futuras colectas o trabajos de campo planificados.
- La información generada en esta consultoría servirá de base para la apropiada prospección de nuevas zonas de interés y de colecta de especies silvestres de los cultivos estudiados.
- Los mapas agronómicos generados para el cultivo de Alfalfa muestran las zonas de mayor interés de priorización para esta importante especie forrajera.

❖ Recomendaciones.

- Es necesario un mayor estudio de las zonas donde se han recolectado o registrado un número reducido de observaciones de especies silvestres de los cultivos de frijol, yuca y ají. Existe una tarea pendiente para completar esos vacíos de información.
- Se necesita actualizar con información taxonómica reciente, el gran número de entradas que existen en los herbarios a nivel nacional, para incrementar el número de registros a prospectar para las especies de frijol, yuca y ají.
- Actualizar constantemente los modelos de distribución y de análisis estadísticos en los registros de especies de frijol, yuca y ají para una mejor precisión en la toma de decisiones a nivel de prospección.
- Las bases de datos generadas podrían sumar mayor cantidad de registros si a futuro se realizan nuevas colectas de las especies de frijol, yuca y ají; de preferencia acompañadas por un experto en el grupo taxonómico en estudio.
- Las bases de datos generadas de especies y cultivares nativos del país podrían ser de acceso público como solo lectura; y con acceso de modificación/edición/mejoras solo por los curadores de las colecciones de universidades, herbarios, entre otros, semejante al sistema desarrollado por trópicos.org o theplantlist.org.
- Se recomienda que las especies indeterminadas (cultivadas o silvestres) sean revisadas y validadas por un experto del grupo taxonómico en estudio. Se propone invitar al especialista en germoplasma de Phaseolus, Daniel G. Debouck.

IX. GLOSARIO

- **Base de Datos:** Conjunto de datos e información que contienen identificaciones relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

- **Datos de pasaporte:** Información básica sobre el origen de una accesión, que incluye datos como el sitio donde se colectó, el pedigrí u otra información relevante que ayude a identificarla.
- **DIVA-GIS. Versión 4.** Sistema de Información Geográfica para el análisis de datos de distribución de especies.
- **Diversidad genética:** Variedad de rasgos genéticos que resultan en características diferenciadoras.
- **Documentación:** Colección organizada de registros que describen la estructura, el propósito, el funcionamiento, el mantenimiento y los requerimientos de datos.
- **Herbario:** Colección de plantas o partes de plantas, secadas, conservadas, identificadas, y acompañadas de información crítica como la identidad del recolector, el lugar y fecha de la recolección, y el hábitat donde se encontraba la planta.
- **Número de accesión:** Número de identificación único que el curador asigna a una accesión cuando la ingresa a una colección. Este número nunca se debe asignar a otra accesión.
- **Sistemas de Información Geográfica (SIG):** Sistemas que permite la recopilación, visualización, procesamiento y análisis automatizado de información espacial y atributos asociados.

X. ANEXOS

- Anexo N°1: Base de datos de los distritos priorizado para la prospección (elaborado para la línea base de frijol, yuca, ají y alfalfa) y sus respectivos mapas de prospección.
- Anexo N° 2: Metodología utilizada para el desarrollo del presente entregable.
- Anexo N° 3: Exposición de la presentación de los resultados.
- Anexo N° 4: Actas de reuniones.

XI. Bibliografía.

- Amat, R. 2017. Análisis de Componentes Principales (Principal Component Analysis, PCA) y t-SNE: https://rpubs.com/Joaquin_AR/287787
- Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017. WorldClim Version2. : New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology.
- MINAGRI (2017). Oficina de Información Estadística del Ministerio de Agricultura y Riego. Lima-Perú.
- R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
URL <http://www.R-project.org/>.
- Principal Components Analysis (prcomp):
<https://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/stats/html/prcomp.html>
- van Proosdij J., Sosef M., Wieringa J., Raes N. (2016) Minimum required numbers of specimen records to develop accurate species distribution models. *Ecography* 39: 542–552.
- Scheldeman, Xavier y Maarten van Zonneveld. 2011. Manual de Capacitación en Análisis Espacial de Diversidad y Distribución de Plantas. Bioersivity International, Roma, Italia. 186 pp.