



## ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

RECONVERSIÓN DE LOS CULTIVOS PRIMARIOS POR EL INCREMENTO DE LA  
AGROINDUSTRIA - AGROEXPORTACIÓN EN EL DISTRITO DE CHONGOYAPE -  
LAMBAYEQUE (2009-2019)

**Línea de investigación:**  
**Procesamiento digital de imágenes y señales**

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Medio Ambiente y  
Desarrollo Sostenible

### **Autor**

Legua Terry, Alberto Israel

### **Asesor**

César Minga, Julio

ORCID: 0000-0002-2880-4954

### **Jurado**

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

Naupay Vega, Marlitt Florinda

Albuquerque Yataco, Celso Alejandro

Lima - Perú

2025

# RECONVERSIÓN DE LOS CULTIVOS PRIMARIOS POR EL INCREMENTO DE LA AGROINDUSTRIA - AGROEXPORTACIÓN EN EL DISTRITO DE CHONGOYAPE - LAMBAYEQUE (2009-2019)

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>13%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>12%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>6%</b> PUBLICACIONES	<b>3%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>www.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>documentop.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>vdocumento.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**RECONVERSIÓN DE LOS CULTIVOS PRIMARIOS POR EL INCREMENTO DE  
LA AGROINDUSTRIA - AGROEXPORTACIÓN EN EL DISTRITO DE  
CHONGOYAPE - LAMBAYEQUE (2009-2019)**

**Línea de Investigación**

Procesamiento digital de imágenes y señales

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Autor**

Legua Terry, Alberto Israel

**Asesor**

César Minga, Julio

ORCID: 0000-0002-2880-4954

**Jurado**

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

Naupay Vega, Marlitt Florinda

Albuquerque Yataco, Celso Alejandro

**Lima - Perú**

**2025**

### ***Dedicatoria***

A mi esposa e hija, gracias por su apoyo y paciencia, son mi fuerza y motivación.

A mis padres, por sus enseñanzas, este logro es un tributo a su memoria. A mi familia, por su paciencia y apoyo

### *Agradecimiento*

A la Escuela de Postgrado de la UNFV por su apoyo en mi formación académica.

A mis profesores, por sus experiencias y conocimientos que fueron el faro de mi camino. A las instituciones públicas y privadas que me brindaron sus experiencias

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Descripción del problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	6
1.3.1. Problema general.....	6
1.3.2. Problemas específicos.....	6
1.4. Antecedentes.....	7
1.4.1. Antecedentes nacionales.....	7
1.4.2. Antecedentes internacionales.....	10
1.5. Justificación e importancia.....	14
1.5.1. Justificación teórica.....	15
1.5.2. Justificación empírica.....	16
1.5.3. Justificación metodológica.....	16
1.5.4. Justificación social.....	17
1.5.5. Justificación práctica.....	17
1.6. Limitaciones de la investigación.....	18
1.6.1. Acceso a la información.....	18
1.6.2. Fiabilidad de la información.....	19
1.6.3. Ausencia de datos desagregados.....	19
1.6.4. Impacto de la pandemia por el COVID-19.....	19
1.7. Objetivos.....	20

1.7.1. Objetivo general.....	20
1.7.2. Objetivos específicos.....	20
1.8. Hipótesis.....	20
1.8.1. Hipótesis general.....	20
1.8.2. Hipótesis específicas.....	21
II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Bases teóricas.....	22
2.1.1. Reconversión productiva agropecuaria.....	22
2.1.2. Agroindustria y agroexportación.....	22
2.1.3. Seguridad alimentaria y nutricional.....	23
2.1.4. Nivel socioeconómico.....	23
2.1.5. Salinización y erosión de suelos agrícolas.....	24
2.1.6. Medio ambiente.....	25
2.2. Marco conceptual.....	25
2.3. Marco filosófico.....	27
2.4. Marco normativo.....	29
III. MÉTODO.....	31
3.1. Tipo de investigación.....	31
3.1.1. Enfoque de la investigación.....	31
3.1.2. Tipo de investigación.....	32
3.1.3. Nivel de la investigación.....	33
3.1.4. Diseño de la investigación.....	34
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	36
3.2.1. Ubicación.....	36
3.2.2. Localización.....	37

3.2.3. Límites.....	37
3.2.4. Climatología.....	37
3.2.5. Accesibilidad.....	38
3.2.6. Relieve.....	39
3.2.7. Aspecto social.....	40
3.2.8. Aspecto económico.....	41
3.2.9. Ámbito temporal.....	41
3.3. Población y muestreo.....	41
3.3.1. Población.....	41
3.3.2. Muestra.....	42
3.4. Operacionalización de variables.....	43
3.4.1. Variable independiente.....	43
3.4.2. Variable dependiente.....	43
3.5. Instrumentos.....	44
3.6. Procedimientos.....	45
3.6.1. Primera Fase: Recopilación de datos y diagnóstico de la actividad agrícola...46	
3.6.2. Segunda Fase: Procesamiento de datos y análisis de la superficie agrícola...46	
3.6.3. Tercera Fase: Evaluación de índice socioeconómico y ambiental.....47	
3.6.4. Cuarta Fase: Revisión de resultados y síntesis ambiental.....47	
3.7. Análisis de datos.....	48
3.8. Consideraciones éticas.....	53
3.8.1. Veracidad y autenticidad de los datos.....	53
3.8.2. Consentimiento informado y confidencialidad.....	54
3.8.3. Responsabilidad social y valor científico.....	54
3.8.4. Rigor científico y transparencia.....	54

IV. RESULTADOS.....	55
4.1. Reconversión de cultivos primarios y la agroindustria-agroexportación.....	55
4.2. Agroindustria-agroexportación y los cambios en el uso del suelo.....	58
4.3. Reducción de cultivos primarios.....	62
4.4. Salinidad y erosión del suelo agrícola.....	66
4.5. Nivel socioeconómico relacionado con la actividad agrícola.....	101
4.6. Cambio de uso del suelo y el medio ambiente.....	110
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	115
5.1. Reconversión de cultivos primarios y la agroindustria-agroexportación.....	115
5.2. Agroindustria-agroexportación y los cambios en el uso del suelo.....	116
5.3. Reducción de cultivos primarios.....	118
5.4. Salinidad y erosión del suelo agrícola.....	120
5.5. Nivel socioeconómico relacionado con la actividad agrícola.....	122
5.6. Cambio de uso del suelo y el medio ambiente.....	124
VI. CONCLUSIONES.....	127
VII. RECOMENDACIONES.....	129
VIII. REFERENCIAS.....	131
IX. ANEXOS.....	139

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de habitantes y por sexo del distrito de Chongoyape.....	40
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente.....	43
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente.....	43
Tabla 4. Clasificación del NDSI en 5 rangos .....	50
Tabla 5. Clasificación del ND_SOIL en 5 rangos.....	51
Tabla 6. Distribución de cultivos por campaña agrícola.....	56
Tabla 7. Superficie agrícola de los agricultores y empresas por campaña agrícola.....	59
Tabla 8. Variabilidad de cultivos por agricultores y empresas a nivel de campaña agrícola....	60
Tabla 9. Diversidad de cultivos de los agricultores por campaña agrícola.....	63
Tabla 10. Clasificación de los niveles del índice de salinidad del suelo agrícola en porcentaje.....	69
Tabla 11. Clasificación de los niveles del índice de salinidad del suelo agrícola en superficie.....	69
Tabla 12. Clasificación del índice normalizado de erosión del suelo.....	75
Tabla 13. Clasificación del índice normalizado de erosión por superficie.....	76
Tabla 14. Coeficiente de Pearson por campaña agrícola.....	84
Tabla 15. Datos del índice de desarrollo humano en el periodo de investigación.....	102
Tabla 16. Datos de la pobreza monetaria en el periodo de investigación.....	104
Tabla 17. Normalización de los datos de la pobreza monetaria en el periodo de investigación.....	105
Tabla 18. Valor bruto de la producción agrícola en el periodo de investigación.....	106
Tabla 19. Normalización de los datos del Valor bruto de la producción agrícola en el periodo de investigación.....	107

Tabla 20. Normalización de los datos para determinar el índice del nivel socioeconómico.....	109
Tabla 21. Índice del nivel socioeconómico en el periodo de investigación.....	109
Tabla 22. Componentes del índice normalizado de degradación ambiental.....	111
Tabla 23. Resultados del índice de degradación ambiental por campaña agrícola.....	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del distrito de Chongoyape.....	36
Figura 2. Temperatura (°C) y precipitación (mm) del distrito de Chongoyape.....	37
Figura 3. Mapa de Accesibilidad al distrito de Chongoyape.....	38
Figura 4. Mapa de Relieve del distrito de Chongoyape.....	39
Figura 5. Metodología para el análisis de la reconversión de cultivos agroindustriales – agroexportadores.....	48
Figura 6. Código base para determinar el índice de diferencia normalizada de salinidad (NDSI) en GEE.....	50
Figura 7. Código base para determinar el índice normalizado de erosión (ND_SOIL) en GEE.....	52
Figura 8. Evolución de la distribución de los cultivos por campaña agrícola.....	57
Figura 9. Comportamiento de la superficie agrícola entre agricultores y empresas por campaña agrícola.....	59
Figura 10. Mapa de la distribución de la superficie agrícola entre agricultores y empresas....	61
Figura 11. Distribución de los cultivos sembrados por los agricultores.....	64
Figura 12. Mapa de distribución de cultivos sembrados.....	65
Figura 13. Relación de imágenes satelitales de Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI.....	67
Figura 14. Clasificación de la Salinidad.....	70
Figura 15. Mapas de índice de diferencia normalizada de salinidad (NDSI) por campaña agrícola.....	72
Figura 16. Clasificación de la erosión del suelo.....	76
Figura 17. Mapas de índice de diferencia normalizada de erosión del suelo (ND_SOIL) por campaña agrícola.....	77
Figura 18. Correlación entre los índices de diferencia normalizada de salinidad y erosión....	80

Figura 19. Valor de la temperatura promedio en el distrito.....	85
Figura 20. Valor de la precipitación promedio por campaña agrícola en el distrito.....	90
Figura 21. Matriz de correlación entre NDSI, ND_SOIL, temperatura y precipitación.....	96
Figura 22. Evolución del índice de desarrollo humano.....	103
Figura 23. Evolución de la pobreza monetaria.....	104
Figura 24. Comportamiento del índice del nivel socioeconómico.....	109
Figura 25. Evolución del índice de la degradación ambiental por campaña agrícola.....	113

## RESUMEN

La presente investigación analiza el impacto de la reconversión de cultivos primarios en el crecimiento de la agroindustria y agroexportación en el distrito de Chongoyape entre los años 2009 y 2019, teniendo como objetivo el determinar cómo este proceso ha afectado la estructura agrícola, la degradación del suelo, el nivel socioeconómico, la seguridad alimentaria y el medio ambiente del distrito. Se empleó una metodología mixta, basada en el análisis multitemporal de las campañas agrícolas, procesamiento de imágenes satelitales (Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI), normalización de indicadores y construcción de índices compuestos. Obteniéndose como resultados un fuerte desplazamiento y reconversión de cultivos tradicionales por cultivos agroindustriales como la caña de azúcar y agroexportadores como la vid. Este cambio trajo consigo una reducción en la seguridad alimentaria, un aumento en la salinización y erosión del suelo, y efectos limitados en la mejora estructural del nivel socioeconómico. Aunque el modelo agroexportador ha dinamizado la economía local del distrito, su expansión ha generado impactos negativos sobre la sostenibilidad ambiental y la equidad social, afectando especialmente a los pequeños agricultores. El estudio aporta una herramienta metodológica replicable para monitorear el impacto de la reconversión agrícola en zonas rurales, y contribuye al debate sobre la necesidad de transiciones agroecológicas en territorios agroindustriales-agroexportadores.

*Palabras clave:* reconversión de cultivos, agroindustria, agroexportación, degradación de suelos

## ABSTRACT

This research analyzes the impact of the reconversion of primary crops on the growth of agroindustry and agro-exports in the Chongoyape district between 2009 and 2019. The objective is to determine how this process has affected the agricultural structure, soil degradation, socioeconomic status, food security, and the environment of the district. A mixed methodology was used, based on the multitemporal analysis of agricultural campaigns, satellite image processing (Landsat 7 ETM+ and Landsat 8 OLI), indicator normalization, and construction of composite indices. The results showed a significant displacement and reconversion of traditional crops to agro-industrial crops such as sugarcane and agro-export crops such as grapes. This change resulted in a reduction in food security, an increase in soil salinization and erosion, and limited effects on the structural improvement of the socioeconomic status. Although the agro-export model has boosted the district's local economy, its expansion has generated negative impacts on environmental sustainability and social equity, particularly affecting small farmers. The study provides a replicable methodological tool for monitoring the impact of agricultural reconversion in rural areas and contributes to the debate on the need for agroecological transitions in agro-industrial and agro-export territories.

*Key words:* crop reconversion, agroindustry, agro-export, soil degradation

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la producción agrícola en el Perú ha experimentado una transformación estructural impulsada por el auge de la agroindustria y la agroexportación por la demanda creciente del mercado internacional. Un claro ejemplo de esta dinámica se observa en la cadena de valor de la vid, cuyo cultivo ha tenido un crecimiento notable: el país pasó de exportar apenas 7 000 t en 2001 a más de 268 000 t en 2017, ubicándose en el octavo lugar entre los exportadores mundiales (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI], 2019). Esta evolución ha coincidido con el crecimiento sostenido del sector agrícola, particularmente en la región natural de la costa, que concentra más del 60% de los productos agroexportables del país gracias a condiciones geográficas favorables, infraestructura de riego tecnificada y servicios agrarios desarrollados (Banco Mundial, 2018; Castro et al., 2018).

En este contexto, la región Lambayeque ha consolidado una economía regional cada vez más vinculada a la agroexportación. Entre los años 2014 y 2018, las exportaciones de productos como la uva y el azúcar melaza aumentaron 7,6% y 2,6% respectivamente, siendo sus principales destinos Asia, América y Europa (Comercio Regional Lambayeque, 2018). El distrito de Chongoyape, ubicado en esta región, no ha sido ajeno a estos cambios. Con una superficie agrícola de más de 6 000 hectáreas y una estructura productiva tradicional y con cultivos como caña de azúcar, maíz amarillo duro, arroz y uva, el distrito ha visto crecer la participación de empresas agroindustriales (San Juan, Pomalca, Tután, Perú Zucker, entre otras empresas agroindustriales - agroexportadoras), que mediante la compra o arrendamiento de tierras han incrementado significativamente la superficie de cultivos orientados a la exportación (IV Censo Nacional Agropecuario - CENAGRO, 2012).

Sin embargo, esta expansión productiva no ha estado exenta de impactos negativos, como son las vulnerabilidades propias del territorio, la recurrencia del fenómeno El Niño y las

pérdidas agrícolas que genera (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres [CENEPRED], 2017), se suman efectos estructurales como la pérdida de cultivos alimentarios, la concentración de la tierra, la degradación del suelo por salinidad y erosión, y una débil seguridad alimentaria. Además, se ha identificado una grave limitación institucional: la ausencia de una delimitación precisa del área agrícola del distrito y la falta de una representación cartográfica actualizada de la distribución de cultivos, lo cual restringe la capacidad de diagnóstico, monitoreo y planificación territorial.

En consecuencia, la reconversión de cultivos tradicionales hacia productos agroexportables en Chongoyape ha desencadenado un proceso de transformación agraria con múltiples dimensiones: productiva, económica, social, ambiental y espacial. Esta investigación se plantea analizar este proceso de forma integral, a partir del análisis multitemporal de campañas agrícolas, el uso de imágenes satelitales para la identificación de cambios territoriales, la elaboración de índices compuestos (ambientales y socioeconómicos), la interpretación de sus efectos sobre el suelo, el bienestar de los agricultores y la sostenibilidad del paisaje agrario.

### **1.1. Planteamiento del problema**

La agricultura en la costa norte del Perú constituye una de las actividades más importantes, y está asociada a diversos factores de carácter social, económico, cultural, climático, ambiental, tecnológico y empresarial, estos condicionan la siembra y producción de una gran diversidad de cultivos, donde conviven los cultivos de la agroindustria – agroexportación y los cultivos primarios o tradicionales.

El distrito de Chongoyape se encuentra ubicado en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque, según el último IV CENAGRO (2012), reporta un total de 6 032,69 ha. de superficie agrícola diversificado en 23 cultivos. En el año 2018, la superficie agrícola se

incrementó a 8 253 ha. según los resultados del Proyecto Clima, Agro y Transferencia del Riesgo – CAT, observándose un aumento de 2 220,31 ha., siendo un 37% más, pero al mismo tiempo se han reducido en 21% el número de cultivos, observándose un incremento en los cultivos de vid y de caña de azúcar que son manejados por las empresas agroindustriales-agroexportadoras posicionadas en el distrito (Proyecto CAT, 2018).

Se evidencia el incremento de las exportaciones de uva y los derivados de la caña de azúcar (Comercio Regional Lambayeque, 2018), las cuales tienen un mercado externo que cubrir, haciendo que los productores agropecuarios individuales reconviertan directa o indirectamente sus cultivos alimenticios primarios por cultivos que necesitan las empresas para poder llegar a su cuota de materia prima y pueda ser transformada como son: la uva y la caña de azúcar. La comercialización y abastecimiento de los productos alimenticios primarios en los mercados locales se ha reducido gradualmente, siendo reemplazado y/o sustituido por productos de zonas cercanas, y en el mercado regional se está evidenciando el incremento de las importaciones de los productos básicos para suplir la demanda de la población (Cámara de Comercio de Lima, 2015).

Adicionalmente, esta transición y cambios en el patrón de los cultivos no ha venido acompañada con una planificación territorial y ambiental adecuada. La habilitación intensiva de nuevas tierras de uso agrícolas, junto con la mecanización del suelo, la falta de eficiencia en el uso del agua y la falta de rotación de cultivos, han generado impactos ambientales negativos como son: la erosión, salinización y compactación del suelo, afectando la fertilidad y capacidad productiva en el mediano y largo plazo. Estudios como los de Soca (2015) y Loyola & Orihuela (2010), han documentado estas consecuencias en otras zonas de la región Lambayeque, evidenciándose de manera similar en el distrito de Chongoyape.

Desde la perspectiva socioeconómica, la reconversión de cultivos no ha beneficiado de manera equitativa a todos los agricultores. Mientras, las empresas agroindustriales han

evidenciado un aumento en la producción y su volumen de exportación, por otro lado, muchos agricultores se han visto desplazados o subordinados, con limitado acceso a cadenas de valor productivo, baja capacidad de negociación, y con dificultades para sostener su seguridad alimentaria y económica.

A pesar de la magnitud de estos cambios, no se cuenta con estudios integrales que analicen, desde un enfoque multidimensional, cómo el modelo agroindustrial y la reconversión de cultivos afectan el uso del suelo, la seguridad alimentaria, el medio ambiente y las condiciones socioeconómicas de la población dedicada a las actividades agrícolas.

Este planteamiento, busca aportar evidencia científica rigurosa que permita comprender los efectos multidimensionales de la reconversión de cultivos, orientar decisiones estratégicas en el ámbito del desarrollo agrícola y contribuir al diseño de propuestas que garanticen sostenibilidad, equidad y resiliencia en los sistemas agrarios locales.

## **1.2. Descripción del problema**

En la actualidad, la producción agrícola en la costa norte del Perú está fuertemente condicionada por un modelo productivo de cultivos de uso agroindustrial - agroexportador, el cual se caracteriza por una alta inversión de la empresa privada, uso intensivo de tecnologías, mecanización de los procesos agrícolas, incorporación de insumos químicos y gestión empresarial especializada. Este modelo ha permitido la dinamización de algunos sectores agroeconómicos, también ha generado impactos considerables en los costos de producción, en la competitividad de los medianos y pequeños agricultores, en la distribución del ingreso y, especialmente, en el deterioro de los recursos naturales y del entorno ambiental.

En el distrito de Chongoyape, este fenómeno se ha materializado con mayor intensidad, donde uno de los principales problemas es la reconversión de cultivos alimenticios primarios hacia cultivos de agroindustria-agroexportación como la caña de azúcar y la vid. Éste cambio,

ha sido impulsado tanto por la presión de las empresas agroindustriales-agroexportadoras posicionadas en el ámbito del área agrícola del distrito, así como por la necesidad de los agricultores individuales de insertarse en alguna de las cadenas de valor más rentables, aunque con un alto grado de dependencia y menor soberanía en la siembra, cosecha y producción de sus cultivos.

Esta dinámica, ha provocado un cambio estructural de manera gradual en las decisiones de siembra: los agricultores, especialmente aquellos con menor capacidad económica, se ven condicionados a sembrar los cultivos que son demandados por las empresas agroindustriales-agroexportadoras, priorizando la rentabilidad de corto plazo sobre la seguridad alimentaria, la conservación del suelo y la diversificación agrícola. Este patrón ha ocasionado un abandono progresivo de los cultivos primarios y/o tradicionales destinados al autoconsumo y abastecimiento local, generando un desequilibrio alimentario en los mercados locales, como del distrito de Chongoyape y sus vecinos más próximos.

Paralelamente, la expansión acelerada de tierras aptas para el uso agrícola, son utilizadas para la siembra entre los que se incluyen los cultivos para la agroindustria-agroexportación, ocasionando a mediano y largo plazo procesos de degradación ambiental. La sobreexplotación del suelo, la disgregación de sus agregados naturales por maquinaria agrícola, el uso indiscriminado de agroquímicos, y la presión sobre los recursos hídricos han intensificado problemas de salinización, erosión, compactación y posible pérdida de fertilidad del suelo. Todo ello configura un escenario de fragilidad ecológica y pérdida progresiva de servicios ecosistémicos esenciales para la sostenibilidad agrícola del distrito.

El plano socioeconómico no es exento, la reconversión de cultivos ha generado una creciente concentración de la propiedad y de los beneficios del agro, afectando el equilibrio equitativo en la inclusión y la capacidad de resiliencia de los agricultores. La posible limitación de la participación de los agricultores en el diseño de programas de desarrollo productivo, así

como la ausencia de mecanismos eficaces de acompañamiento y asesoría técnica y financiera pueden profundizar su vulnerabilidad frente a los modelos productivos actuales.

Por estas razones, la presente investigación permitirá comprender los factores que motivan a darse estos cambios, así como la evaluación de sus efectos y consecuencias en el uso del suelo, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la población que dependen directa o indirectamente de la actividad agrícola.

### **1.3. Formulación del problema**

#### ***1.3.1. Problema general***

¿En qué medida la reconversión de los cultivos primarios incide el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019) Perú?

#### ***1.3.2. Problemas específicos***

- a) ¿En qué medida la agroindustria – agroexportación influye en el cambio del uso de la tierra y de cultivos primarios?
- b) ¿En qué medida la reconversión de cultivos incide en la reducción de los alimentos primarios?
- c) ¿En qué medida la expansión y sobreexplotación de las tierras por la agroindustria – agroexportación ocasionan la degradación y salinidad de las tierras?
- d) ¿En qué medida la reconversión de cultivos altera el nivel socioeconómico de los pobladores?
- e) ¿De qué manera afecta al medio ambiente el cambio de uso de la tierra?

## **1.4. Antecedentes**

Los antecedentes de la presente investigación se abordan desde el contexto nacional e internacional.

### ***1.4.1. Antecedentes nacionales***

Calle (2019) en su estudio “Análisis de la reconversión productiva para incrementar la competitividad agrícola. caso del arroz al banano orgánico en el eje Chiclayo - Chongoyape en Lambayeque”, señala que:

La investigación se ha centrado en la sustitución del cultivo de arroz por banano orgánico. Su propósito fue evaluar si este cambio podría mejorar la rentabilidad, ingresos y sostenibilidad ambiental. Utilizó análisis costo-beneficio, la matriz de Leopold y el enfoque de Porter para determinar la viabilidad de esta reconversión. Se concluyó que, bajo ciertas condiciones como la asociatividad y acceso a mercados orgánicos, el cambio resulta beneficioso; sin embargo, existen limitaciones en la política agraria que podrían obstaculizar su implementación. (p. 5)

Larrea et al. (2018) en su investigación “El sistema de agronegocios en el Perú: de la agricultura familiar al negocio agroalimentario”, expresa lo siguiente:

Se examinó el sistema de agronegocios en Perú, enfocándose en el proceso mediante el cual la agricultura familiar ha evolucionado hacia un modelo agroempresarial. Este cambio ha sido impulsado por herramientas de articulación empresarial que han contribuido significativamente al posicionamiento del país como actor global en la producción alimentaria. (p. 6)

Espinoza y Pastor (2017) en referente a su estudio “Análisis de la producción de uva en las exportaciones de la empresa agrícola San Juan S.A. 2012-2015”, realizaron lo siguiente:

Analizaron la correlación entre la producción de uva y las exportaciones de la empresa San Juan S.A. entre los años 2012 y 2015. A partir de una matriz de correlación y datos oficiales, determinaron una relación directa y positiva: el aumento en la producción del cultivo implicaba un crecimiento proporcional en las exportaciones. (p. 7)

Welthungerhilfe (2015) en su estudio “Caracterización multisectorial de los agricultores familiares en el Perú”, señala que:

El estudio caracterizó a los agricultores familiares peruanos, enfocándose en su situación socioeconómica (ingresos, inclusión social, nutrición infantil). Se utilizó información de encuestas oficiales (ENAHO y ENDES), y se destacó la importancia de la agricultura familiar para los sectores de menores ingresos, así como los retos que enfrentan para mejorar su calidad de vida. (p.8)

Soca (2015) en la realización de su trabajo de “Identificación de tierras degradadas por salinidad del suelo en los cultivos de caña de azúcar en Pomalca usando imágenes de satélite”, se puede decir que:

Empleó imágenes satelitales para detectar suelos salinizados en cultivos de caña de azúcar en Pomalca. Utilizó sensores como HRG-2, TM y ETM+ junto con datos de campo de conductividad eléctrica. A través del análisis de índices de vegetación y salinidad, se logró mapear áreas afectadas y clasificar los suelos según su nivel de salinidad. (p. 9)

Loyola y Orihuela (2010) en la investigación “El costo económico del cambio climático en la agricultura peruana: El caso de la región Piura y Lambayeque”, realizaron lo siguiente:

Los autores calcularon los costos económicos del cambio climático en la agricultura de las regiones de Piura y Lambayeque, entre los años 2010 y 2100. Mediante proyecciones basadas en temperatura, analizaron cultivos como arroz, maíz y mango. Concluyeron que los efectos serán más severos en Piura debido a su mayor vulnerabilidad. (p. 10)

Anicama (2008) en su estudio “La agroindustria en la costa norte del Perú. Limitaciones y perspectivas: Caso del azúcar y el espárrago”, realizó lo siguiente:

Examinó las restricciones y oportunidades de la agroindustria en la costa norte peruana, en cultivos como azúcar y espárrago. Las principales limitantes fueron la escasez de capital y la falta de mercados estructurados. No obstante, se identificó un gran potencial competitivo a nivel nacional e internacional. (p. 11)

De la Torre et al. (2019) en su estudio “Reconversión productiva y competitividad agraria en la costa peruana. Revista de Economía Agraria”, realizaron lo siguiente:

Analizaron el proceso de reconversión productiva hacia cultivos de agroexportación en la costa peruana y su relación con la competitividad agraria. Concluyeron que, si bien esta reconversión ha impulsado significativamente las exportaciones y la productividad en sectores como la uva y los arándanos, sus beneficios no se distribuyen de manera equitativa. Identifican una dualidad estructural en la que las grandes empresas agroindustriales capturan la mayor parte del valor generado, mientras que los pequeños y medianos agricultores enfrentan serias limitaciones para integrarse a las cadenas de valor.

Chirinos et al. (2021) en su estudio “Concentración de tierras y agroindustria: reconfiguración del espacio rural en la costa peruana”, expresaron lo siguiente:

Existe un vínculo entre la expansión de la agroindustria exportadora y la dinámica de concentración de tierras en la costa peruana, destacando la reconfiguración profunda del espacio rural. Este modelo de acumulación, impulsado por el capital agroindustrial, no solo aumenta la superficie bajo cultivos de exportación, sino que redefine la estructura de tenencia de la tierra, desplaza los sistemas de producción tradicionales y transforma las relaciones sociales en el campo.

#### ***1.4.2. Antecedentes internacionales***

Ayala-Osorio (2019) en su investigación “El monocultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca (valle del Cauca, Colombia): un enclave que desnaturaliza la vida ecosistémica”, expresa que:

Desde una perspectiva de ecología política, se abordó cómo el monocultivo de caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca ha transformado negativamente los ecosistemas. El autor critica el modelo agroindustrial, señalando que convierte el paisaje en un enclave artificial que desnaturaliza la vida ecológica. (p. 12)

Pedreño (2018) en su estudio “Las nuevas geografías de la producción global de uva de mesa: procesos de desigualdad y diversidad local”, realizó lo siguiente:

Examinó cómo la producción global de uva de mesa ha generado desigualdad territorial. Argumenta que las nuevas variedades sin semilla y sus exigencias tecnológicas excluyen a los pequeños agricultores, consolidando una estructura productiva basada en trabajo precario y estratificación social. (p. 13)

Aguilar (2017) realiza su investigación sobre “Estrategias metodológicas para el análisis de la reconversión y diversificación productiva de regiones cañeras”, y realizó lo siguiente:

Propuso una metodología para evaluar la reconversión y diversificación en zonas cañeras de México, usando el enfoque multicriterio AHP en sistemas de información geográfica. Concluyó que factores agroclimáticos, rendimiento y tamaño de la unidad productiva explican en gran medida el potencial de diversificación, aunque para los productores sigue siendo un tema poco atractivo. (p. 14)

Cherubin et al. (2016) en su investigación “Estrategias de indexación de la calidad del suelo para evaluación de la expansión de la caña de azúcar en Brasil”, realizaron lo siguiente:

Desarrollaron un índice de calidad del suelo (SQI) para evaluar los efectos de la expansión del cultivo de caña de azúcar. Aunque se observaron mejoras químicas del suelo, también hubo impactos negativos en sus propiedades físicas y biológicas, como la compactación y pérdida de carbono orgánico. (p. 15)

Zhao y Li (2015) en su estudio “Cambio climático y producción de caña de azúcar: impacto potencial y estrategias de mitigación”, realizaron lo siguiente:

Revisaron los efectos del cambio climático en la producción de caña de azúcar a nivel mundial. Determinaron que el aumento de eventos climáticos extremos amenaza gravemente los rendimientos, especialmente en países en desarrollo, donde la vulnerabilidad y baja capacidad de adaptación agravan el problema. (p. 16)

Aguilar (2014) en su estudio “Reconversión de la cadena agroindustrial de la caña de azúcar en Veracruz México”, realizó lo siguiente:

Analizó la productividad de la cadena agroindustrial azucarera en Veracruz, México. Utilizando herramientas como zonificación agroecológica y análisis de competitividad, encontró que un alto porcentaje de ingenios supera la media nacional, aunque aún existen desafíos en productividad y reconversión. (p. 17)

Da Silva et al. (2013) en la publicación “Agroindustria para el desarrollo”, señalaron lo siguiente:

Las agroindustrias juegan un papel crucial en el desarrollo económico rural. Contribuyen al empleo y calidad de productos, aunque muchos países en desarrollo aún no aprovechan completamente este potencial como motor de crecimiento. (p. 18)

Razo et al. (2007) en el estudio “Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina”, realizaron lo siguiente:

Evaluaron los efectos potenciales de los biocombustibles en América Latina. Se concluyó que, si no van acompañados de políticas adecuadas, pueden aumentar la concentración de tierras y provocar alzas de precios en productos agrícolas, con efectos inciertos sobre el empleo rural. (p. 19)

Koohafkan et al. (2006) en la investigación “Evaluación de la degradación de las tierras en zonas áridas: LADA Manual para la evaluación a nivel local de la degradación de las tierras”, realizaron lo siguiente:

Propusieron una metodología para evaluar la degradación de tierras en zonas áridas, integrando teledetección, indicadores biofísicos y entrevistas. Concluyeron que el avance de monocultivos genera pérdida de materia orgánica y fragmentación ecológica, afectando también los sistemas sociales agrícolas. (p. 20)

Bassols (2003) en su estudio “Elementos de metodología de investigaciones geoeconómicas regionales”, realizó lo siguiente:

Destacó que la investigación geoeconómica debe ir más allá de la observación superficial. Para comprender una región, es esencial analizar tanto los fenómenos físicos como los socioeconómicos, a fin de establecer diagnósticos y proyecciones que guíen su desarrollo. (p.21)

Metternicht y Zinck (2003) en el estudio de “Sensores remotos en la salinidad del suelo: potencialidades y limitaciones”, realizaron lo siguiente:

Investigaron el uso de sensores remotos para detectar salinidad del suelo. Concluyeron que los índices espectrales como el NDSI permiten identificar áreas críticas con alta precisión, siendo útiles para la gestión sostenible del suelo agrícola. (p. 22)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cooperación Técnica Alemana, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (CEPAL, GTZ, FAO, 1998) en la investigación “Agroindustria y pequeña agricultura: vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales”, realizaron el análisis materializándose en un documento:

Este informe conjunto examinó las relaciones entre la agroindustria y la pequeña agricultura. Se señaló que una adecuada articulación puede generar beneficios tecnológicos y comerciales para los pequeños productores, aunque los costos de transacción y fallos de mercado pueden limitar su efectividad. (p. 23)

Khan et al. (2005) en el estudio de “Mapeo de suelos afectados por salinidad mediante indicadores de teledetección: un enfoque simple con el uso de SIG IDRISI”, realizaron lo siguiente:

Propusieron un enfoque simple y efectivo para mapear suelos afectados por salinidad utilizando indicadores de teledetección. Su método, implementado en el SIG IDRISI, se basó en la combinación de índices espectrales derivados de imágenes satelitales (como índices de vegetación y salinidad) para identificar y clasificar diferentes grados de degradación salina. Concluyeron que esta metodología accesible y de bajo costo permite un mapeo rápido y extensivo de la salinidad del suelo, Su trabajo sienta las bases para el uso de la teledetección como una herramienta vital en el diagnóstico y gestión temprana de la degradación de suelos por salinización.

### **1.5. Justificación e importancia**

En el distrito de Chongoyape, es necesario conocer su estructura y dinámica agrícola para establecer las causas que motivaron la reconversión de cultivos, justificándose por las siguientes razones:

- En los últimos años, se han incrementado las exportaciones a lo largo de todo el valle Chancay – Lambayeque, en especial el cultivo de la vid del Distrito de Chongoyape, esto ha originado habilitación de nuevas tierras agrícola y compra de terrenos expandiendo de esta manera su siembra y producción (Reporte de Comercio Regional Lambayeque, 2018).
- La agroindustria azucarera se ha expandido y aumentado su producción, teniendo parte del monopolio de los derivados de la caña de azúcar, ocasionando que los agricultores realicen lo siguiente: alquilar sus parcelas para la siembra del cultivo a caña de azúcar y/o reconvertir a cultivos de caña para ser proveedores de las agroindustrias con materia prima.
- En los últimos 10 años, se ha visto disminuido la producción de alimentos primarios y han aumentado los cultivos agroindustriales como caña de azúcar y de

- agroexportación como la vid, ocasionando un desequilibrio en la producción de alimentos y evidenciándose en el desabastecimiento gradual de los mercados locales, haciendo necesario traer alimentos de otras zonas productoras.
- Considerando que la siembra de cultivos primarios favorece al abastecimiento de mercados locales y de autoconsumo, utilizan eficientemente los recursos disponibles, principalmente el suelo, promoviendo el uso integral del triángulo suelo-agua-cultivo y otros recursos disponibles, ayudando a la conservación del medio ambiente y la producción agrícola sostenible en el distrito.
  - El aumento de la agroindustria azucarera y agroexportación de la vid, están causando sobreexplotación de las tierras agrícolas, degradación y salinización de los suelos (Soca, 2015).
  - En los últimos tiempos, la preparación de suelo se ha modernizado y mecanizado considerablemente, basados en la velocidad y eficiencia del trabajo y en alcanzar mayor cantidad de superficies labradas en menor tiempo. Estas técnicas modernas además de ser más veloces, son propensas en ocasionar la disgregación de los agregados del suelo, desintegrando su estructura. A largo plazo, resultan suelos degradados y con compactación fuerte.

### ***1.5.1. Justificación teórica***

La investigación contribuye a fortalecer los conocimientos sobre temas importantes como son la reconversión de cultivos, agroindustria, agroexportación y cambios en el modelo productivo y territorial. Estudios previos como los de Altieri (2018), Deininger y Byerlee (2012) y Raveloaritiana y Wanger (2024) han abordado estos fenómenos desde perspectivas globales, pero existe escasa evidencia consolidada en torno a cómo estos procesos se

manifiestan en contextos más específicos como son los a nivel distrital o local, especialmente en el norte del Perú.

Además, la presente investigación se aborda desde un modelo analítico que articula cinco dimensiones clave: uso del suelo, diversidad de cultivos, degradación ambiental, condiciones socioeconómicas y expansión de la agroindustria-agroexportación, contribuyendo así al desarrollo de un enfoque integral, interdisciplinario con un enfoque territorial.

### ***1.5.2. Justificación empírica***

La investigación genera evidencia cuantitativa longitudinal tomándose un periodo desde los años 2009–2019, mediante el uso de datos agrícolas, de imágenes satelitales y datos socioeconómicos, permitiendo observar tendencias, rupturas y relaciones causales con alta precisión.

El distrito de Chongoyape es particularmente relevante, ya que refleja un microcosmos de los procesos que están ocurriendo en otras zonas agrícolas del Perú. Las variables analizadas como la degradación del suelo, disminución de los cultivos tradicionales y concentración productiva, han sido poco sistematizadas a nivel local, lo que convierte a este estudio en un aporte sustantivo al conocimiento.

### ***1.5.3. Justificación metodológica***

La investigación combina el análisis espacial (imágenes de satélite Landsat), estadística multivariable, índices compuestos y series temporales, integrando técnicas cuantitativas avanzadas con enfoques territoriales y ambientales.

La generación y uso del índice de salinidad, índice de erosión y un índice compuesto de degradación ambiental, así como la generación de un índice socioeconómico propio, otorgan al estudio un nivel técnico riguroso y replicable.

Esto representa un aporte metodológico importante que puede ser adaptado para otras investigaciones relacionadas al sector agrario, que contengan datos similares, siempre que cumplan con las características identificadas. La combinación de datos de imágenes satelitales con estadística local del distrito permite una aproximación más completa a los procesos de transformación territorial” (Chuvieco, 2016, p. 225).

#### ***1.5.4. Justificación social***

La investigación aborda un problema real que afecta a zonas rurales del norte del país. Aunque la agroindustria-agroexportación ha generado empleo e ingresos, no todos los agricultores han accedido de manera equitativa a estos beneficios. El presente estudio visibiliza cómo la reconversión de los cultivos ha cambiado las formas de vida, el acceso a alimentos tradicionales y la tenencia de tierras, respectivamente.

Además, se evidencia que la mejora en los indicadores como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), convive con la persistencia de la pobreza monetaria, lo que confirma la necesidad de que estas zonas rurales puedan ser incluidas en los programas y proyectos de desarrollo de cadena de valor productivo. La investigación se puede relacionar con lo mencionado en: La expansión agroexportadora ha tenido efectos desiguales en el bienestar rural, y requiere ser evaluada con criterios distributivos (Trivelli & Arce, 2016, p. 18).

#### ***1.5.5. Justificación práctica***

Desde un punto de vista práctico, los hallazgos de esta investigación pueden orientar el camino para el diseño de planes adecuados de reconversión de cultivos o mejoramiento de la actividad agrícola productiva, ordenamiento territorial y gestión ambiental. El estudio ofrece datos validados que pueden ser utilizados por los gobiernos locales y gremios agrícolas para la

mejora de la sostenibilidad según el modelo utilizado por la agroindustria-agroexportación como en la región Lambayeque.

El planeamiento agrario moderno, requiere estudios de base que evalúen la compatibilidad entre productividad y sostenibilidad (López & Bernex, 2019, p. 112).

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

La presente investigación, desarrollada en el periodo 2009–2019 en el distrito de Chongoyape, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, enfrentó ciertas limitaciones logísticas y contextuales que es necesario considerar para la adecuada interpretación del contenido.

### ***1.6.1. Acceso a la información***

Se dependió del acceso a datos complementarios proporcionados por entidades públicas y privadas como son la Junta de Usuarios del Subsector Hidráulico Chongoyape – Junta de Usuarios Chancay Lambayeque. Las gestiones siguieron su proceso administrativo demandando tiempo, disponibilidad de personal técnico y acceso a archivos que, en muchos casos, no estaban digitalizados. Esta situación limitó el acopio de información sobre el uso del agua y su relación con los cultivos en el área de estudio.

Las empresas del rubro agroindustrial-agroexportadoras ubicadas en la jurisdicción del distrito, manejan información altamente sensible, especialmente sobre fenología, productividad y prácticas agronómicas de sus cultivos. La solicitud de ingreso fue procesada de manera excepcional, y la información compartida fue parcial. Esto limitó la posibilidad de realizar una caracterización profunda y cuantitativa de la eficiencia productiva del sector empresarial.

### ***1.6.2. Fiabilidad de la información***

Durante la etapa de entrevistas y recojo de información en campo, se enfrentó el reto de generar confianza con los agricultores locales. En algunos casos, la falta de claridad sobre el uso de los datos provocó respuestas evasivas o inconsistentes, afectando la fiabilidad de ciertos registros. Esto podría haber generado un sesgo en el análisis socioeconómico relacionado con la reconversión de cultivos.

### ***1.6.3. Ausencia de datos desagregados***

No se logró recopilar información detallada que permitiera distinguir con precisión entre pequeños agricultores, asociaciones agrarias y grandes agroindustrias-agroexportadores. Esta limitación impidió evaluar la distribución equitativa de los beneficios de la reconversión de los cultivos, siendo un aspecto importante para la interpretación de los impactos sociales y económicos.

### ***1.6.4. Impacto de la pandemia por el COVID-19***

El inicio de la cuarentena nacional y cierre de fronteras en marzo de 2020, interrumpió drásticamente la fase final de recopilación de datos de campo. Las restricciones de movilidad, el cierre de instituciones y la falta de infraestructura digital en zonas rurales limitaron continuar el levantamiento de los datos en campo. Aunque se realizaron gestiones virtuales ante entidades públicas y privadas para acceder a la información complementaria, estas no fueron exitosas y en algunos casos tomaron tiempos muy prolongados, por la falta de plataformas digitales adecuadas y amigables.

## **1.7. Objetivos**

### ***1.7.1. Objetivo general***

Determinar en qué medida la reconversión de los cultivos primarios incide en el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019).

### ***1.7.2. Objetivos específicos***

- a) Determinar en qué medida la agroindustria – agroexportación produce cambios en el uso de la tierra y de cultivos primarios.
- b) Determinar en qué medida la reconversión de cultivos incide en la reducción de los alimentos primarios.
- c) Determinar de qué medida la sobreexplotación de las tierras pueden ocasionar degradación y salinidad de las tierras.
- d) Determinar en qué medida la reconversión de los cultivos altera el nivel socioeconómico en los pobladores.
- e) Determinar de qué manera afecta el cambio del uso de la tierra al medio ambiente.

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general***

La reconversión de los cultivos primarios incide significativamente en el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019) Perú.

### **1.8.2. Hipótesis específicas**

- a)** La reconversión de cultivos primarios incrementa y favorece a la agroindustria – agroexportación.
- b)** La reconversión de cultivos incide significativamente en la reducción de los alimentos primarios.
- c)** La expansión y sobreexplotación de las tierras por la agroindustria – agroexportación ocasionan la degradación y salinidad de las tierras.
- d)** La reconversión de cultivos altera el nivel socioeconómico de los pobladores.
- e)** El cambio de uso de suelo afecta al medio ambiente.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas

#### 2.1.1. *Reconversión productiva agropecuaria*

La reconversión productiva agropecuaria se refiere al cambio voluntario hacia sistemas de producción más eficientes mediante la aplicación de tecnologías en toda la cadena productiva (Congreso de la República del Perú, 2011). Grupo Sacsá (2016) y el Ministerio de Agricultura y Riego (2020) describen que esta reconversión puede adoptar diversas formas: reemplazo de cultivos anuales por otros del mismo tipo, transición a cultivos permanentes como los frutales, o introducción de pastos y forrajes en zonas aptas para ganadería.

Este proceso permite enfrentar problemas técnicos, como la aparición de plagas resistentes y la degradación de suelos, así como también mejorar la eficiencia económica al promover cultivos con mayor rentabilidad según el potencial del territorio. En contextos locales como el distrito de Chongoyape, muchos agricultores han comenzado a sustituir cultivos tradicionales por caña de azúcar o maíz amarillo duro, buscando mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

#### 2.1.2. *Agroindustria y agroexportación*

**Agroindustria**, según la FAO (s.f.), la agroindustria comprende los procesos de transformación, preservación y preparación de productos agrícolas tras la cosecha, destinados al consumo intermedio o final. En el Perú, este sector cumple una función clave en la generación de empleo, dinamismo económico y abastecimiento de alimentos procesados. Específicamente en el distrito de Chongoyape, la caña de azúcar constituye el cultivo predominante en el rubro agroindustrial.

**Agroexportación**, esta se refiere al conjunto de actividades que culminan en la exportación de productos agrarios bajo normas aduaneras estrictas. Uno de los productos con mayor presencia es la uva variedad Red Globe (Agrícola San Juan, 2019). Desde 2008, este sector ha mostrado una gran diversificación en cultivos y mercados de destino, favorecido por el creciente interés internacional en productos naturales y por la suscripción de tratados comerciales por parte del estado peruano. Este dinamismo ha motivado a productores e inversionistas a innovar e incorporar nuevos cultivos con potencial exportador.

### ***2.1.3. Seguridad alimentaria y nutricional***

De acuerdo con la FAO (2013), la seguridad alimentaria se logra cuando todas las personas tienen acceso físico y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y suficientes, que satisfacen sus necesidades y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y saludable. Este principio se articula con el derecho humano a una alimentación adecuada.

La seguridad alimentaria se estructura en cuatro dimensiones fundamentales: disponibilidad, acceso, utilización biológica y estabilidad. Naciones Unidas (2019) resalta que, desde la perspectiva de los derechos humanos, esta seguridad está estrechamente relacionada con la equidad social y el desarrollo sostenible. Para garantizarla, se requieren políticas que impulsen la producción diversa, fortalezcan los mercados locales y promuevan el acceso equitativo a los recursos productivos, en particular para la agricultura familiar.

### ***2.1.4. Nivel socioeconómico***

El nivel socioeconómico (NSE) permite clasificar a la población en función de variables como ingreso, educación, ocupación y condiciones de vivienda. Es utilizado ampliamente en

el Perú para el diseño de políticas públicas, la segmentación de mercados y el análisis de la pobreza (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], s.f.).

El INEI incorpora indicadores como el ingreso per cápita, el acceso a servicios básicos, la calidad de la infraestructura del hogar y el nivel de instrucción del jefe de familia. Estas variables permiten identificar desigualdades estructurales. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2021) ha documentado que el acceso a derechos como educación, salud o empleo digno está concentrado en ciertos segmentos sociales, profundizando la exclusión.

El índice de desarrollo humano [IDH], que integra esperanza de vida, nivel educativo e ingreso, se emplea como herramienta para evaluar el NSE y proponer estrategias de intervención social.

#### ***2.1.5. Salinización y erosión de suelos agrícolas***

**Salinización del suelo**, se refiere a la acumulación de sales solubles en la zona radicular en concentraciones que limitan el crecimiento de las plantas. Este fenómeno es común en regiones áridas con riego intensivo y escaso drenaje (FAO, 2021). En el Perú, el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016) reconoce la salinización como una amenaza para la fertilidad del suelo y la seguridad alimentaria.

**Erosión del suelo**, implica la pérdida de la capa superficial del suelo a causa del viento o el agua, especialmente en terrenos con pendientes, deforestación o labranza intensiva. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2021), más del 30% de los suelos agrícolas presentan algún grado de erosión, lo cual disminuye su productividad y aumenta la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos.

### **2.1.6. Medio ambiente**

El medio ambiente abarca componentes naturales y sociales que condicionan la vida en el planeta. De acuerdo con la Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611), se trata de un sistema conformado por factores físicos, biológicos, químicos y culturales que interactúan de forma dinámica. Esta definición resalta la importancia de una relación armónica entre el ser humano y la naturaleza para lograr sostenibilidad.

La protección ambiental no solo implica conservar ecosistemas, sino también velar por la equidad entre generaciones. Organismos como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] y el Panel Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos [IPBES] promueven una gestión ambiental inclusiva y territorialmente adaptada. En el Perú, esta visión cobra especial relevancia dada su diversidad ecológica y cultural, amenazada por actividades como la minería informal y la expansión agrícola no planificada.

## **2.2. Marco conceptual**

- **Cambio climático:** Modificación significativa y duradera de los patrones globales del clima, provocada en gran medida por las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por actividades humanas (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992).
- **Campaña agrícola:** Periodo anual en que se planifican y ejecutan las actividades agrícolas, iniciando usualmente en agosto y culminando en julio del año siguiente (Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA] - Oficina de Estudios Económicos y Estadística [OEEE], 2012).

- **Comisión de usuarios:** Organización de base integrada por usuarios de agua para riego, responsable de distribuir el recurso, cobrar tarifas y realizar el mantenimiento de la infraestructura menor (Autoridad Nacional del Agua [ANA], 2013).
- **Cultivo de uva:** Planta frutal de tipo perenne que inicia su producción a partir del tercer año, requiere suelos franco-arcillosos y climas cálidos (Agrobanco, 2008).
- **Cultivo de arroz:** Cereal esencial en la dieta peruana, cultivado intensamente en zonas con riego abundante, particularmente en la costa norte y selva (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], s.f.).
- **Cultivo de caña de azúcar:** Planta industrial utilizada en la producción de azúcar, alcohol y derivados, que puede afectar el ecosistema por uso intensivo de agroquímicos y agua (FAO, 2021).
- **Cultivo primario:** Producto agrícola que no requiere procesamiento industrial antes de su consumo, como el maíz, papa o arroz (FAO, s.f.).
- **Superficie agrícola:** Extensión de tierra utilizada para el cultivo de productos transitorios o permanentes, medida durante una campaña agrícola (SIEA-OEEE, 2012).
- **Estadística agrícola:** Instrumento de análisis del sector agrario mediante indicadores como producción, rendimiento y superficie cultivada (Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA], 2012).
- **Junta de usuarios:** Organización de segundo nivel que agrupa comisiones de usuarios para gestionar el recurso hídrico en la infraestructura mayor (ANA, 2013).
- **Mercado de abasto:** Espacio comercial donde se intercambian productos alimenticios básicos, operado generalmente por municipalidades o cooperativas (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2016).

- **Degradación de suelos:** Proceso de pérdida progresiva de la calidad del suelo, que afecta su capacidad de producción y conservación de servicios ecosistémicos (FAO, 2021).
- **Seguridad alimentaria:** Estado en el que todas las personas tienen acceso físico y económico permanente a alimentos suficientes, seguros y nutritivos (FAO, 2013).
- **Servicios ecosistémicos:** Beneficios obtenidos de los ecosistemas, como agua limpia, polinización, regulación del clima y biodiversidad (MINAM, 2014).
- **Tratado de Libre Comercio (TLC):** Acuerdo internacional que regula el intercambio comercial entre países, promoviendo la reducción de aranceles y barreras no arancelarias (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2010).

### 2.3. Marco filosófico

Desde una perspectiva filosófica, este estudio se fundamenta en la epistemología crítica, entendida como la rama de la filosofía que interroga el origen, los límites y la validez del conocimiento. La epistemología no solo se vincula con el saber empírico, sino también con la capacidad de interpretar y transformar la realidad. En este marco, el conocimiento no es neutral ni absoluto, sino una construcción social situada, sujeta a contextos históricos, culturales y económicos.

La reconversión de cultivos representa una práctica agrícola profundamente anclada en la realidad económica, social y ambiental del distrito de Chongoyape. Esta práctica, aunque potencialmente beneficiosa para ciertos actores, principalmente empresas agroindustriales, puede resultar problemática para pequeños agricultores y comunidades locales, especialmente en el mediano y largo plazo. La escasa disponibilidad de conocimientos técnicos y prácticos entre los agricultores limita su capacidad de adaptarse adecuadamente, generando vulnerabilidad y dependencia.

Desde una óptica crítica, la filosofía cumple un rol activo en la identificación de tensiones y contradicciones del modelo agroproductivo. Invita a problematizar la supuesta neutralidad de las decisiones técnicas y a considerar sus consecuencias éticas y sociales. En este sentido, el cambio agrícola no debe evaluarse únicamente por su rentabilidad, sino también por su impacto en el aspecto social, la equidad territorial, la sostenibilidad ecológica y ambiental.

El pensamiento lógico y sistemático orienta a cuestionar la coherencia del modelo de reconversión de cultivos, proponiendo alternativas fundamentadas en la experiencia local, el conocimiento tradicional y la valoración de los recursos endógenos del territorio. La filosofía, por tanto, no se reduce a la contemplación abstracta, sino que actúa como herramienta crítica y propositiva, útil para generar soluciones participativas y adaptadas al contexto local.

En el marco del desarrollo sostenible, se plantea la necesidad de una reconversión agrícola que equilibre los cultivos primarios, agroindustriales-agroexportadores y de subsistencia, garantizando la conservación de los recursos naturales como son: suelo, agua, biodiversidad, garantizando la seguridad alimentaria de la población. Esta estrategia debe construirse desde el diálogo de saberes, integrando tanto el conocimiento científico como el empírico-local, lo que requiere procesos continuos de formación, capacitación y empoderamiento técnico de los agricultores.

Finalmente, la filosofía de la praxis orienta esta investigación hacia la acción transformadora. La comprensión crítica de la problemática permite identificar variables de control y estructuras productivas específicas que afectan la cadena de valor productivo de cada cultivo. No se trata de, solo diagnosticar la situación actual del comportamiento de la actividad agrícola, sino contribuir con una alerta reflexiva y una propuesta orientada al bienestar colectivo e integrador, pensando en una sostenibilidad territorial y ambiental.

#### 2.4. Marco normativo

- Ley N° 29736, Ley de reconversión Productiva Agropecuaria, establece el marco legal para el cambio voluntario de actividades agropecuarias hacia modelos más eficientes, sostenibles y competitivos.
- Decreto Supremo N°019-2014-MINAGRI, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29736, Ley de reconversión Productiva Agropecuaria, precisando los criterios técnicos, mecanismos de financiamiento y procesos de evaluación de los planes de reconversión.
- Ley N° 31110. Ley del régimen laboral agrario y de incentivos para el sector agrario y riego, agroexportador y agroindustrial, regula los derechos laborales y beneficios sociales de los trabajadores del sector agrario, agroexportador y agroindustrial.
- Ley N° 27360, Ley que aprueba las normas de promoción del Sector Agrario, define incentivos tributarios y laborales para promover la inversión en el sector agrario.
- Ley N° 29338, Ley de los Recursos Hídricos, establece la gestión integrada, sostenible y participativa de los recursos hídricos, elemento esencial para la agricultura.
- Decreto Supremo N° 237-2019-EF, Plan Nacional de Competitividad y Productividad, incluye lineamientos estratégicos para el fortalecimiento del sector agropecuario en el marco de una economía sostenible.
- Ley N° 30355, Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar, reconoce el rol estratégico de los pequeños productores y promueve políticas diferenciadas para su fortalecimiento.
- Ley N° 31315, Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional, establece principios y lineamientos para garantizar el acceso de toda la población a una alimentación sana, suficiente y nutritiva.

- Ley N° 28611, Ley General del Medio Ambiente en Perú, define los principios para la gestión ambiental en el Perú, incluyendo la protección del suelo, el agua y la biodiversidad frente a actividades productivas
- Decreto Legislativo N° 1082, Ley que crea el Sistema Integrado de Estadística Agraria conformante del Sistema Estadístico Nacional, garantiza la recolección y procesamiento eficiente de datos agrarios, fundamentales para la toma de decisiones en políticas públicas
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, otorga competencias en gestión agraria, ambiental y desarrollo económico local a los gobiernos regionales.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece el rol de los gobiernos locales en el desarrollo agrario, promoción de mercados locales y gestión de tierras.
- Decreto Supremo N.º 002-2015-MINAM, Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, norma que orienta políticas sectoriales para reducir vulnerabilidad climática, incluyendo prácticas agrícolas resilientes.
- Decreto Supremo N.º 008-2021-MIDAGRI, Plan Nacional de Agricultura Familiar 2021–2025, instrumento orientador para la promoción y fortalecimiento de la agricultura familiar sostenible.
- Ley N° 28090, Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Agricultura, facilita la integración de pequeños productores al mercado formal mediante incentivos y asistencia técnica.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAGRI, Política Nacional Agraria.

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

##### 3.1.1. *Enfoque de la investigación*

La presente investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por utilizar la recolección de datos numéricos para describir, analizar y explicar fenómenos observables de manera objetiva. En este caso, se recogen y procesan datos como la superficie agrícola, índices de salinidad y erosión, nivel socioeconómico, y variables vinculadas a la seguridad alimentaria, lo que permite identificar patrones, relaciones y posibles efectos causales entre las variables.

Según Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y generalizaciones. Este enfoque asume una realidad objetiva que puede ser medida, comparada y replicada mediante instrumentos estandarizados, lo cual permite que los resultados obtenidos sean válidos y confiables dentro del contexto del presente estudio.

Kerlinger y Lee (2002) explican que, la investigación cuantitativa se basa en variables que pueden ser observadas o medidas, y se apoya en el uso de estadísticas para interpretar los resultados obtenidos. Esto refuerza la idea de su aplicabilidad en estudios que buscan identificar relaciones causa-efecto, como es el caso de la reconversión de cultivos y sus impactos.

Asimismo, Tamayo y Tamayo (2005), destacan que el enfoque cuantitativo es adecuado para el análisis sistemático de fenómenos complejos mediante la reducción de datos a valores observables, lo cual permite la construcción de modelos teóricos generalizables. En ese contexto, este enfoque resulta pertinente para modelar las dinámicas agrícolas y

socioambientales del distrito de Chongoyape, permitiendo no solo describir el fenómeno de reconversión de cultivos, sino también explicar sus efectos sobre la estructura productiva y el bienestar de los agricultores.

Finalmente, el uso del enfoque cuantitativo en el presente estudio facilita la incorporación de herramientas como índices ponderados, análisis de correlación (Pearson), regresión estadística y visualización mediante gráficos y mapas temáticos. Estas herramientas no solo permiten representar fielmente los datos, sino también sustentar propuestas técnicas basadas en evidencia empírica.

### ***3.1.2. Tipo de investigación***

El presente estudio, se clasifica como de tipo de investigación aplicada, dado que su propósito no es únicamente generar conocimiento teórico, sino brindar soluciones prácticas, contextualizadas y pertinentes al problema identificado como lo es la reconversión de cultivos. Esta investigación es aplicada porque parte de una problemática concreta y orienta su análisis a la transformación de dicha realidad.

Según Tamayo y Tamayo (2005), la investigación aplicada se orienta a resolver problemas específicos que afectan a un grupo social determinado, utilizando el conocimiento existente para intervenir en contextos concretos. Se trata de generar un impacto directo en la realidad observada, a través del diseño de estrategias o modelos que contribuyan a la mejora de condiciones sociales, económicas o ambientales.

Sampieri et al. (2014) complementan esta idea afirmando que la investigación aplicada tiene una finalidad práctica; pretende influir sobre los fenómenos o resolver necesidades detectadas, a menudo con la participación de los actores involucrados. En el presente estudio, la meta es comprender cómo la reconversión de cultivos ha modificado la estructura agrícola,

el ambiente y la seguridad alimentaria del distrito, y a partir de esa comprensión, proponer medidas sostenibles y equitativas.

Además, Hernández et al. (2014) indican que la investigación aplicada se enfoca en generar productos, servicios o soluciones que mejoren la calidad de vida o resuelvan problemas prácticos en una comunidad o sector. En este caso, el sector agrícola se enfrenta a desafíos que requieren evidencia empírica para orientar decisiones de planificación territorial, reconversión tecnológica y fortalecimiento de la agricultura familiar.

Por lo tanto, este tipo de investigación adquiere valor instrumental para tomadores de decisiones, asociaciones agrícolas y autoridades regionales, ya que proporciona datos, modelos y análisis útiles para el diseño de estrategias orientadas al desarrollo sostenible, mitigación de la degradación del suelo y protección de la seguridad alimentaria.

### ***3.1.3. Nivel de la investigación***

El presente estudio se ubica en un nivel de investigación mixto: descriptivo y explicativo, debido a que persigue tanto la caracterización detallada de los fenómenos observados como la identificación de las relaciones causales entre ellos.

En primer lugar, es de nivel descriptivo porque permite abordar el fenómeno de la reconversión de cultivos mediante el análisis individual de variables como la superficie agrícola, la diversidad de cultivos, los índices de salinidad y erosión del suelo, el nivel socioeconómico y la seguridad alimentaria. Este nivel busca responder a las preguntas: ¿Qué está ocurriendo?, ¿Cómo se manifiesta el fenómeno?, y ¿Cuáles son sus características principales? Como señalan Hernández et al. (2014), "la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis".

En segundo lugar, es de nivel explicativo, ya que va más allá de la descripción y pretende identificar relaciones de causalidad entre las variables, así mismo se pretende explicar el por qué ocurren determinados fenómenos y bajo qué condiciones. Tamayo y Tamayo (2005) afirman que "el nivel explicativo permite establecer relaciones causa-efecto y comprender los mecanismos mediante los cuales se producen ciertos cambios o consecuencias". Por su parte, Sampieri et al. (2014) destacan que este nivel busca "identificar los factores que influyen en un fenómeno, probando hipótesis para explicar su comportamiento".

En conjunto, este enfoque multinivel permite al estudio construir una visión integral del problema sobre la reconversión de cultivos, no solo mostrando cómo se manifiesta, sino también explicando por qué ocurre y cuáles son sus consecuencias en distintos ámbitos: productivo, ambiental, social y alimentario. Este abordaje resulta fundamental para proponer intervenciones basadas en evidencia y orientadas al desarrollo sostenible.

#### ***3.1.4. Diseño de la investigación***

El diseño adoptado para esta investigación es de tipo no experimental, longitudinal y evolutivo, ya que se enfoca en la observación y análisis de variables en su contexto natural, sin manipulación directa, y a lo largo de un periodo determinado que abarca desde 2009–2019.

El diseño no experimental implica que los fenómenos se observan tal como se presentan en la realidad, sin intervenir en su desarrollo. Los parámetros como el tipo de cultivo, la salinidad y erosión del suelo o el nivel de pobreza, no son manipuladas por el investigador, sino analizadas según su comportamiento a través del tiempo y sus respectivas interacciones. Según Hernández et al. (2014), en este tipo de diseño "los investigadores no tienen control directo sobre las variables independientes porque ya ocurrieron o no pueden ser manipuladas".

Este diseño no experimental, es particularmente útil para contextos ecológicos y socialmente complejos, como el presente estudio sobre la reconversión de cultivos que se desarrolla en un ámbito rural, donde las condiciones agrícolas y productivas, ambientales y sociales evolucionan bajo posibles influencias externas, incluyendo políticas agrarias, fenómenos climáticos y dinámicas de mercado.

Asimismo, se aplica un diseño longitudinal evolutivo, el cual permite observar los cambios que ocurren en las variables a lo largo del tiempo, con el fin de identificar tendencias, secuencias y posibles patrones de cambios. Es ideal para evaluar procesos como la reconversión de cultivos, cuya manifestación no es instantánea, sino gradual y estructural, a través del tiempo. Tal como afirman Kerlinger y Lee (2002), “el diseño longitudinal evolutivo se utiliza cuando se desea observar los cambios que ocurren en las variables a través del tiempo, identificando fases o etapas de desarrollo”.

Sampieri et al. (2014) refuerzan esta visión señalando que “el diseño longitudinal implica recolectar datos en dos o más momentos en el tiempo para estudiar fenómenos, evolución o relaciones causales”. En el presente estudio, se observan datos a lo largo de una década para identificar cómo se ha modificado el uso del suelo agrícola, la diversificación de cultivos, los niveles de salinización y las condiciones socioeconómicas de la población.

Esta estrategia de diseño metodológico permite establecer líneas de tiempo y trayectorias causales, fundamentales para una comprensión profunda del fenómeno de estudio, brindando elementos para los tomadores de decisiones.

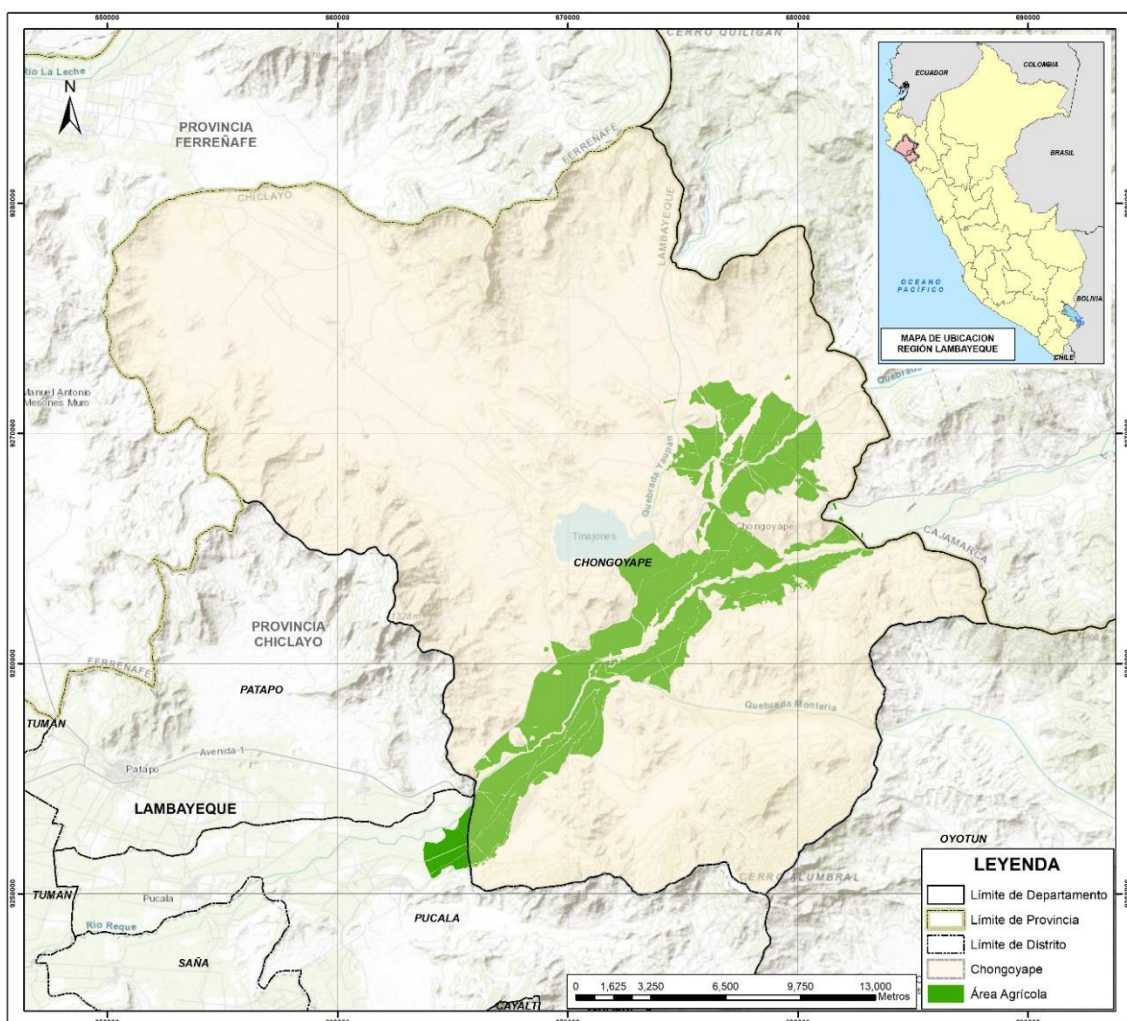
### 3.2. **Ámbito temporal y espacial**

#### 3.2.1. *Ubicación*

El distrito de Chongoyape pertenece a la provincia de Chiclayo, región Lambayeque. Está ubicado en la parte noreste de la provincia de Chiclayo, constituyendo uno de los distritos más alejados del litoral y cercanos al macizo andino. La mayor parte de su territorio se encuentra en el piso ecológico de chala y una pequeña parte, en el piso ecológico de yunga marítima. Se encuentra rodeada de cerros como el Chaparrí. Tal como se muestra en la figura 1, se visualiza la ubicación del distrito de Chongoyape.

**Figura 1**

*Mapa de ubicación del distrito de Chongoyape*



### 3.2.2. *Localización*

La localización del distrito de Chongoyape está dada por las siguientes coordenadas:

- Latitud: -6° 38' 35" Sur
- Longitud: -79° 23' 4" Oeste

### 3.2.3. *Límites*

El distrito de Chongoyape limita por:

- Norte: Distrito de Tocmoche (Provincia de Chota, Región Cajamarca)
- Sur: Distrito de Oyotún (Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque)
- Este: Distrito de Oyotún (Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque)
- Oeste: Distrito de Pucalá (Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque)

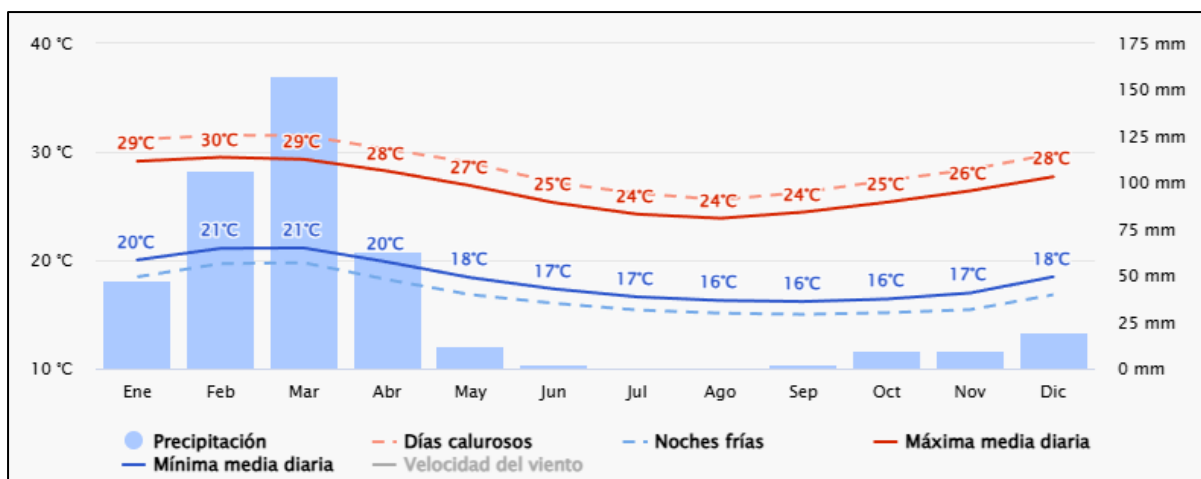
### 3.2.4. *Climatología*

El distrito de Chongoyape cuenta con un clima árido, semicálido durante todo el año. Se clasifica como BWH según el sistema Köppen-Geiger. Su temperatura media anual es de 24 °C y su precipitación fluctúa de 84 mm a 104 mm (SENAMHI).

Tal como se muestra en la figura 2, donde podemos encontrar la distribución mensual de temperatura mínima y máxima, y precipitación del distrito de Chongoyape.

### **Figura 2**

*Temperatura (°C) y precipitación (mm) del distrito de Chongoyape*



*Nota.* Adaptado de datos climáticos y meteorológicos históricos para el distrito Chongoyape, [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/chongoyape\\_per%C3%BA\\_3698176](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/chongoyape_per%C3%BA_3698176).

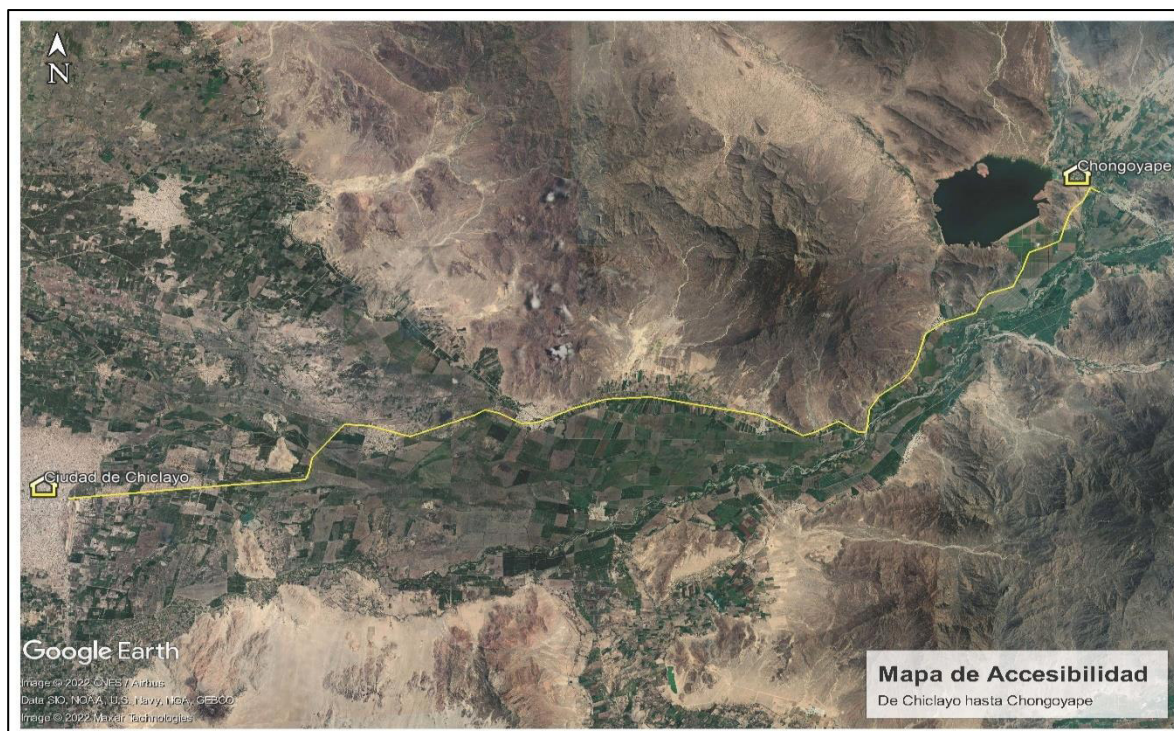
### 3.2.5. Accesibilidad

Para llegar al Distrito de Chongoyape, se parte desde la ciudad de Chiclayo (Región Lambayeque), utilizándose la red vial provincial hacia la Región Cajamarca, siguiendo la dirección noreste a unos 60 km, en el trayecto se pueden apreciar los diferentes paisajes que son uno de los atractivos que llaman a los visitantes nacionales y extranjeros. (Municipalidad de Chongoyape, s.f.).

Tal como se muestra en la figura 3, podemos apreciar la ruta de acceso desde la ciudad de Chiclayo al distrito de Chongoyape.

### Figura 3

*Mapa de Accesibilidad al distrito de Chongoyape*



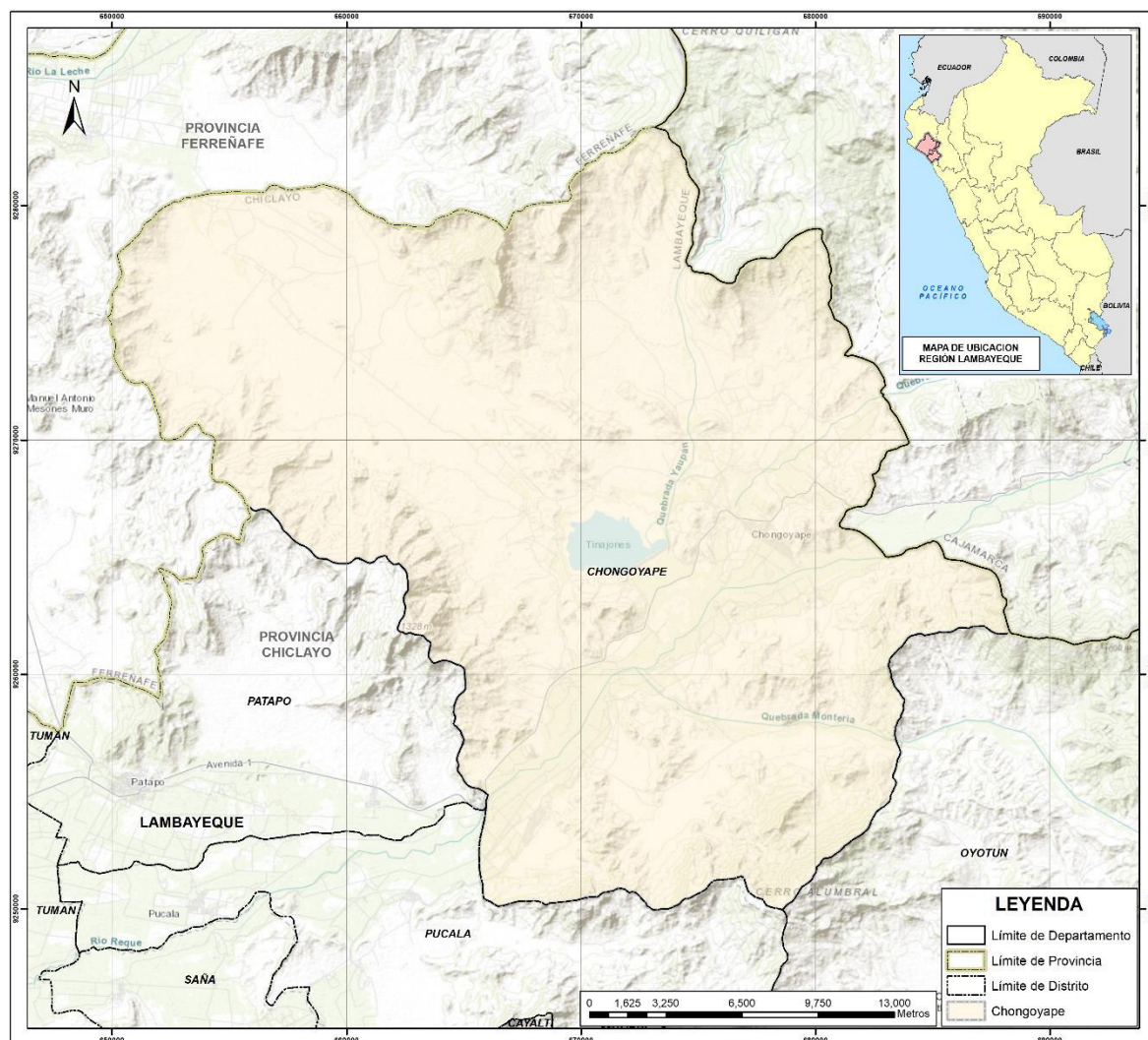
*Nota.* En la imagen se orienta el acceso desde la ciudad de Chiclayo hasta el Distrito de Chongoyape, (Google s.f.)

### 3.2.6. *Relieve*

El relieve se inicia desde los 248 m.s.n.m., en un plano inclinado dentro de una semiconferencia de cerros bajos, es menos llano que la ciudad de Chiclayo, por los contrafuertes andinos que se levantan en su territorio y entre los que recorre el río Chancay-Lambayeque. Los cerros más conocidos son Mulato y Raca Rumi, al norte de la ciudad de Chongoyape.

### **Figura 4**

*Mapa de Relieve del distrito de Chongoyape*



*Fuente:* Relieve del distrito de Chongoyape.

### 3.2.7. Aspecto social

**Población:** El distrito de Chongoyape tiene una población de 18 364 habitantes, de los cuales 9 070 que representa el 49,39% son hombres y 9 294 que representa el 50,61% son mujeres (INEI, 2017).

**Tabla 1**

*Número de habitantes y por sexo del distrito de Chongoyape*

DISTRITO	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Chongoyape	9 070	9 294	18 364
	49,39%	50,61%	100%

*Nota.* La tabla muestra la cantidad de habitantes, según el Censo Nacional (INEI, 2017)

### 3.2.8. Aspecto económico

**Agricultura:** El distrito de Chongoyape, tiene un área agrícola de 6 032.69 ha, y se han identificado 23 tipo de cultivos, de los cuales 9 cultivos son considerados principales entre ellos la uva, caña de azúcar, maíz amarillo duro y el arroz; además cuenta con 3 empresas agrícolas de gran tamaño que son: Empresa Agrícola San Juan, Empresa Agroindustrial Pomalca y Empresa Agroindustrial Tumán y 5 asociaciones de productores agrícolas (IV CENAGRO, 2012).

**Mercado de Abasto:** El distrito de Chongoyape cuenta con el Mercado Modelo de Chongoyape el cual cuenta con 190 puestos de venta de alimentos (Censo nacional de mercados de Abasto, 2016). En la actualidad el mercado no se encuentra registrado en la SUNARP.

### 3.2.9. Ámbito temporal

La presente investigación tiene un ámbito temporal del año 2009 al 2019, siendo adecuado por campaña agrícola: 2009-2010 al 2018-2019.

## 3.3. Población y muestra

### 3.3.1. Población

La población está conformada por la superficie agrícola del distrito de Chongoyape, según el último Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), la superficie agrícola es de 2 953,23 hectáreas. Esta unidad de análisis ha sido seleccionada debido a que el objeto de

estudio acerca de la reconversión de cultivos primarios se manifiesta principalmente a través de cambios en el uso, estructura y calidad del suelo agrícola.

Según Sampieri et al. (2014), "la población en una investigación puede estar constituida por personas, instituciones, objetos o entidades geográficas que poseen las características necesarias para ser estudiadas". En esta investigación, la superficie agrícola representa una unidad territorial productiva, en la cual se concentran procesos socioeconómicos y ambientales vinculados directamente a la reconversión de los cultivos y sus posibles impactos como la erosión del suelo, la salinización, la reducción de la agrobiodiversidad, entre otros.

### **3.3.2. Muestra**

La muestra es adoptada según el diseño no probabilístico y por conveniencia, una técnica adecuada en investigaciones aplicadas donde no se dispone de un marco muestral completo ni de acceso homogéneo a toda la población. Según Hernández et al. (2014), "el muestreo no probabilístico se emplea cuando la selección de los elementos no depende del azar, sino de características específicas del contexto y del juicio del investigador".

Dentro de este enfoque y contexto, para la presente investigación se va a tomar toda la superficie agrícola, por consiguiente, el muestreo por conveniencia se justifica por la coincidencia con la población, por el acceso a información relevante condicionado a factores logísticos, disponibilidad institucional y restricciones durante el periodo de recolección de datos.

Esta técnica consiste en seleccionar los casos más accesibles, disponibles o relevantes, considerando los objetivos del estudio.

### 3.4. Operacionalización de variables

#### 3.4.1. Variable independiente

Reconversión de cultivos primarios

**Tabla 2**

*Operacionalización de la variable independiente*

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS Y UNIDAD DE MEDIDA
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha.</li> <li>• Nro. productores agrarios.</li> </ul>	Área agrícola (Hectáreas)
Socioeconómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel socioeconómico</li> </ul>	
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradación de suelo</li> <li>• Salinidad y erosión del suelo</li> </ul>	

#### 3.4.2. Variable dependiente

Incremento de la agroindustria-agroexportación

**Tabla 3**

*Operacionalización de la variable dependiente*

DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS Y UNIDAD DE MEDIDA
Productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de cultivos y su valor alimenticio y comercial.</li> <li>• Empresas agroindustriales-agroexportadoras.</li> <li>• Superficie agrícola de empresas agroindustriales agroexportadoras (Ha.)</li> </ul>	Área agrícola (Hectáreas)

### 3.5. Instrumentos

En la presente investigación, se llevó a cabo el acopio y recolección de información a través de una combinación de técnicas documentales y tecnológicas, empleando tanto fuentes secundarias como herramientas digitales para el tratamiento cuantitativo y geoespacial de los datos. Se consultaron artículos científicos, revistas especializadas, informes de organismos internacionales, entre otros de fuentes nacionales e internacionales, abordando los temas claves relacionadas con las variables del estudio.

El procesamiento de la información cuantitativa y geoespacial se procesó de la siguiente manera:

- Los datos alfanuméricos recolectados fueron organizados en bases de datos y analizados mediante el uso de software como: SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) y Microsoft Excel, herramientas ampliamente utilizadas en investigación científica por su versatilidad en análisis estadístico descriptivo, correlacional y visualización de datos.
- Para el trabajo de campo, se utilizó un GPS navegador Garmin de precisión métrica, con capacidad para almacenar hasta 10 000 puntos, mapas base precargados y conexión USB para descarga directa a computadora portátil. Esta herramienta permitió georreferenciar puntos clave del territorio agrícola, realizar verificaciones en campo y validar capas geoespaciales con datos reales, mejorando la precisión del análisis espacial.
- Para el análisis geoespacial, se usaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del uso de las plataformas de QGIS, SAGA y ArcGIS, permitiendo el tratamiento de datos espaciales, la superposición de capas temáticas, y la producción de mapas temáticos.

- Para el tratamiento digital de imágenes satelitales, se usó la plataforma de Google Earth Engine (GEE), instrumento digital clave basado en la nube que permite acceder, visualizar, analizar y modelar grandes volúmenes de datos satelitales para el monitoreo de variables satelitales y temporales, integrando evidencia visual y cuantitativa para apoyar el análisis de las variables.
- Para el procesamiento de los datos, se empleó un equipo de cómputo portátil (Laptop) de marca Lenovo con las siguientes características: I7, capacidad de 1 Tb, memoria ram de 16 GB. Equipo fundamental para el procesamiento de datos, ejecución de software especializado y almacenamiento de la información, permitiendo la sistematización, digitalización e integración de datos alfanuméricos, espaciales, estadísticos y documentales.

La integración de estos instrumentos y técnicas permitió relacionar los datos cuantitativos, espaciales y documentales, generando una visión comprensiva del fenómeno de reconversión de cultivos y su impacto territorial, ambiental y socioeconómico.

### **3.6. Procedimientos**

El procedimiento utilizado en la presente investigación se estructuró en fases secuenciales articulando el enfoque cuantitativo, herramientas geoespaciales y métodos de análisis estadístico para garantizar la validez de los resultados referidos al distrito de Chongoyape. Cada fase describe la lógica operativa, las técnicas aplicadas y los procesos necesarios para la recolección, estandarización y análisis de los datos. Se aplicó el enfoque de análisis regional propuesto por Bassols (2003), el cual integra variables sociales, económicas, productivas y territoriales mediante técnicas de análisis geográfico y estadístico.

El procedimiento se divide en 4 fases, estructuradas de la siguiente manera:

### ***3.6.1. Primera Fase: Recopilación de datos y diagnóstico de la actividad agrícola.***

- Recolección de datos secundarios de las entidades MINAGRI, MINAM, INEI, ANA, la Junta de Usuarios de Chancay-Lambayeque y la Comisión de usuarios de Chongoyape, así como identificación de datos relevantes del CENAGRO (2012).
- Identificación de la superficie agrícolas mediante la plataforma de Google Earth Engine (GEE), para la selección de las imágenes Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI, del periodo 2009-2019.
- Aplicación de filtros temporales (2009–2019) para la construcción de series históricas de cobertura agrícola, área cultivada, cambios en el uso del suelo, salinización y erosión del suelo.
- Levantamiento de datos de campo con GPS navegador con precisión y entrevistas con las empresas de agroindustria - agroexportación, así como los agricultores para corroborar datos cartográficos y socioeconómicos.
- Al término de la primera fase, se tiene la base de datos espacial integrada con variables de superficie cultivada, tipo de cultivo, acceso al agua, mercado, salinidad del suelo, erosión del suelo, temperatura y precipitación del área de estudio, y nivel de ingresos agrícolas.

### ***3.6.2. Segunda Fase: Procesamiento de datos y análisis de la superficie agrícola.***

- Estandarización y normalización de variables utilizando Excel y SPSS: se aplicaron estadísticas descriptivas, cálculo de medidas de tendencia central y dispersión, así como la correlación de Pearson.
- Análisis espacial utilizando QGIS, ArcGIS y GEE para el análisis multitemporal y temático de salinidad y erosión, así como de la superficie agrícola.

- Cálculo de índices de cobertura y diversificación agrícola con base en superficies reportadas por campañas (2009–2019), aplicando coeficientes de ponderación por tipo de cultivo.
- Al término de la segunda fase, se identificaron patrones territoriales de reconversión de cultivos, con datos cartográficos sobre cambios en los cultivos, presión sobre el suelo agrícola y riesgo ambiental.

### ***3.6.3. Tercera Fase: Evaluación de índice socioeconómico y ambiental***

- Cálculo del Índice normalizado de salinidad
- Cálculo de índice normalizado de erosión
- Análisis de correlación de Pearson entre los índices de salinidad y erosión.
- Cálculo de matriz de correlación entre índice de salinidad y erosión, con respecto a la temperatura y precipitación del área de estudio.
- Cálculo del índice de degradación de suelos
- Identificación de impactos sobre la seguridad alimentaria y el medio ambiente.
- Al término de la tercera fase, se obtuvieron los datos relevantes sobre degradación de suelo de la actividad agrícola

### ***3.6.4. Cuarta Fase: Revisión de resultados y síntesis ambiental***

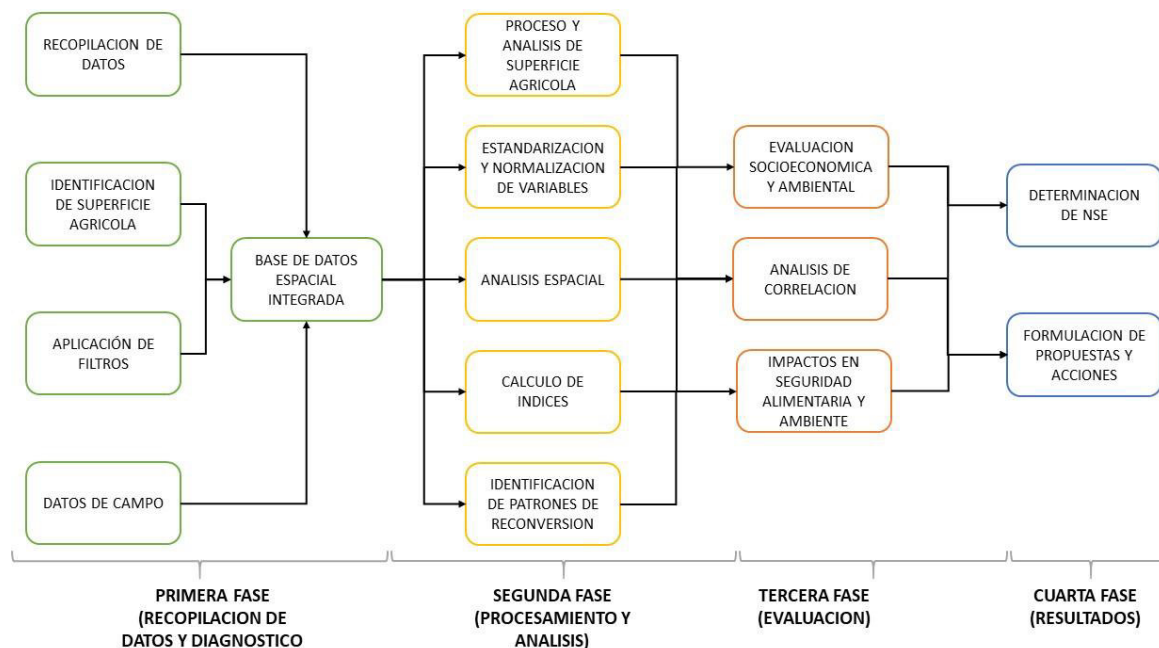
- Cálculo del índice de desarrollo humano.
- Cálculo del nivel de pobreza monetaria.
- Cálculo del valor bruto de la producción agrícola.
- Determinación del índice de nivel socioeconómico relacionado con la actividad agrícola en el distrito.

- Se formulan propuestas de acciones de mediano y largo plazo, para la mitigación sobre la creciente aceleración de la reconversión de cultivos y los posibles impactos que generan.

Se muestra el flujograma de las fases de la investigación en la figura 5.

**Figura 5**

*Metodología para el análisis de la reconversión de cultivos agroindustriales - agroexportadores*



### 3.7. Análisis de datos

El análisis de los datos en esta investigación se desarrolló mediante un enfoque metodológico integral, en el que se combinaron instrumentos digitales, técnicas estadísticas, procesamiento geoespacial y análisis documental para obtener resultados válidos y coherentes con los datos de la superficie agrícola del distrito de Chongoyape.

El análisis de los datos fue de la siguiente manera:

- a) En el proceso de recolección de información georreferenciada en campo, se utilizó el GPS navegador con precisión métrica, lo que permitió capturar puntos clave de las parcelas agrícolas en el distrito de Chongoyape. Estos puntos fueron almacenados en formato (\*.gpx) y posteriormente procesados mediante el software QGIS y ArcGIS. Las coordenadas sirvieron para validar áreas y tipo de cultivo, evaluar su evolución temporal y superponerlas con imágenes satelitales del periodo 2009-2019, obtenidas desde la plataforma Google Earth Engine (GEE).
- b) Con la plataforma de GEE se accedió a series multitemporales de imágenes Landsat 7 de sensor ETM+ y Landsat 8 de sensor OLI almacenadas en la nube, correspondiente al periodo 2009–2019, a partir de las cuales se calcularon los siguientes índices:
  - Índice de diferencia normalizada de salinidad (NDSI), éste índice fue calculado y estandarizado mediante técnicas de normalización lineal para garantizar su compatibilidad en los análisis multitemporales y de regresión, utilizando la banda roja y la banda del infrarrojo cercano de las imágenes de satélite Landsat.

El NDSI está definida por la expresión:

$$NDSI = \frac{(Banda\ roja - Banda\ infrarrojo\ cercano)}{(Banda\ roja + Banda\ infrarrojo\ cercano)} \quad (1)$$

Para el NDSI, los rangos van de -1.0 a 1.0, por esta razón para la clasificación se estableció 5 rangos como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 4***Clasificación del NDSI en 5 rangos*

RANGO	CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN
-1.0 a -0.3	Extremadamente Salino	Suelos no aptos para la agricultura
-0.3 a -2.0	Muy Salino	Suelos con alta restricción para la agricultura
-0.2 a -0.1	Moderadamente Salino	Suelos con limitaciones para ciertos cultivos
-0.1 a 0	Ligeramente Salino	Suelos que pueden requerir un manejo
0 a 1.0	Menos Salino	Suelos ideales para la agricultura

**Figura 6***Código base para determinar el índice de diferencia normalizado de salinidad (NDSI) en**GEE*

```

// Filtrar la colección por fecha, ubicación (WRS_PATH y WRS_ROW) y cobertura de nubes
var Imagen = L8.filterDate('2018-06-01', '2018-12-31')
    .filter(ee.Filter.eq('WRS_PATH', 10))
    .filter(ee.Filter.eq('WRS_ROW', 65))
    .filterMetadata('CLOUD_COVER', 'less_than', 20)
    .first();

// Imprimir la imagen seleccionada de Landsat 8
print(Imagen);

// Definir parámetros de visualización para la imagen Landsat 8
var ImagenVis = {
  opacity: 1,
  bands: ["SR_B4", "SR_B3", "SR_B2"],
  min: 3742,
  max: 17807,
  gamma: 1
};

// Añadir la imagen Landsat 8 al visor
Map.addLayer(Imagen, ImagenVis, 'Landsat P010 R065');

// Calcular índices de salinidad NDSI
var B4 = Imagen.select('SR_B4'); // Banda roja
var B5 = Imagen.select('SR_B5'); // Banda NIR

// Índice de Salinidad Normalizado (NDSI)
var NDSI = Imagen.normalizedDifference(['SR_B4', 'SR_B5']);

// Añadir el índice NDSI al visor
Map.addLayer(NDSI, {}, 'NDSI');

// Exportar el índice NDSI
Export.image.toDrive({
  image: NDSI,
  description: 'NDSI_2018',
  scale: 30,
  maxPixels: 1e8,
  fileFormat: 'GeoTIFF'
});

```

- Índice de diferencia normalizada de erosión (ND\_SOIL). Este índice también fue calculado y procesado para ser estandarizado mediante técnicas y algoritmos. En la generación del ND\_SOIL se utilizó la banda azul y la banda del infrarrojo cercano de las imágenes de satélite Landsat.

El ND\_SOIL está definida por la siguiente expresión:

$$ND\_SOIL = \frac{(Banda\ azul - Banda\ infrarrojo\ cercano)}{(Banda\ azul + Banda\ infrarrojo\ cercano)} \quad (2)$$

Para el ND\_SOIL, los rangos van de -1.0 a 1.0, por esta razón para la clasificación también se estableció 5 rangos como se puede visualizar en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Clasificación del ND\_SOIL en 5 rangos*

RANGO	CLASIFICACION	DESCRIPCIÓN
0.3 a 1.0	Muy alta erosión	Áreas con suelo desnudo
0.25 a 3	Alta erosión	Áreas con suelo altamente expuesto
0.2 a 0.25	Moderada erosión	Área con mezcla menos vegetación y suelo
0.1 a 0.2	Leve erosión	Área con mezcla de más vegetación y suelo
-1.0 a 0.1	Baja erosión	Áreas con vegetación densa

**Figura 7**

*Código base para determinar el índice normalizado de erosión (ND\_SOIL) en GEE*

```

// Filtrar la colección por fecha, ubicación (WRS_PATH y WRS_ROW) y cobertura de nubes
var Imagen = L8.filterDate('2019-05-01','2019-12-31')
    .filter(ee.Filter.eq('WRS_PATH', 10))
    .filter(ee.Filter.eq('WRS_ROW', 65))
    .filterMetadata('CLOUD_COVER', 'less_than', 20)
    .first();

// Visualizar la imagen seleccionada en el visor
print(Imagen);

// Definir parámetros de visualización para la imagen Landsat 8
var ImagenVis = {
  opacity: 1,
  bands: ["SR_B4", "SR_B3", "SR_B2"],
  min: 3742,
  max: 17807,
  gamma: 1
};

// Añadir la imagen Landsat 8 al visor
Map.addLayer(Imagen, ImagenVis, 'Landsat P010R065');

// Calcular índices de erosión del suelo (ND_SOIL)
var B2 = Imagen.select('SR_B2'); // Banda azul
var B5 = Imagen.select('SR_B5'); // Banda NIR

// Índice Normalizado de Erosión (ND_SOIL) (A,B) en la expresión (A-B)/(A+B)
var ND_SOIL = Imagen.normalizedDifference(['SR_B5', 'SR_B2']);

// Añadir el índice ND_SOIL al visor
Map.addLayer(ND_SOIL, {}, 'ND_SOIL');

// Exportar el índice ND_SOIL
Export.image.toDrive({
  image: ND_SOIL,
  description: 'ND_SOIL_2019',
  scale: 30,
  maxPixels: 1e8,
  fileFormat: 'GeoTIFF'
});

```

- c) En el aspecto socioeconómico, los datos se organizaron y limpiaron en Microsoft Excel y se procesaron en SPSS. Se analizaron variables como datos del Valor bruto de la producción agrícola, el nivel de pobreza monetaria, el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Se utilizaron análisis descriptivos (frecuencias, promedios, desviaciones estándar), pruebas de correlación (Pearson), y matrices de correlación de todas las variables.
- d) La información de entrevistas, documentos institucionales, y estadísticas del CENAGRO (2012) y MINAGRI fue articulada con los análisis espaciales. Esta articulación metodológica garantizó la consistencia entre la evolución del uso agrícola del suelo, los cambios en los sistemas de producción y las condiciones socioeconómicas de los actores involucrados.

La integración de datos espaciales, estadísticos y documentales permitió construir una base sólida de análisis para sustentar los resultados, formular propuestas y validar empíricamente las hipótesis planteadas, en el área de estudio del distrito de Chongoyape.

### **3.8. Consideraciones éticas**

La presente investigación realizada en el distrito de Chongoyape se desarrolló bajo un estricto compromiso ético, fundamentado en los principios de veracidad, confidencialidad, responsabilidad social y económica, con el debido respeto a los derechos de los participantes. Estos lineamientos rigieron todas las etapas del estudio.

#### **3.8.1. Veracidad y autenticidad de los datos**

Se garantizó la integridad de la información mediante la verificación rigurosa de fuentes primarias y secundarias. Los datos obtenidos de entidades públicas y privadas (INEI, SENASA, MINAGRI, Junta de Usuarios, entre otros) fueron contrastados con fuentes oficiales, mientras

que la información recopilada en campo (entrevista a agricultores y representantes agroindustriales-agroexportadores) fue validada en el momento de la toma de datos.

### ***3.8.2. Consentimiento informado y confidencialidad***

Durante las entrevistas y trabajo de campo, se aseguró el consentimiento libre e informado de los participantes. A los agricultores se les explicó de manera clara los objetivos de la investigación, el manejo de los datos y su derecho de brindar o no la información solicitada. Se evitó cualquier forma de coerción y se protegió la identidad de los participantes, especialmente en el manejo de información sensible relacionada con productividad, economía familiar o prácticas agronómicas.

### ***3.8.3. Responsabilidad social y valor científico***

El presente estudio reconoce su impacto social al orientarse hacia la identificación de las condiciones de vida de los agricultores del distrito de Chongoyape. Los resultados buscan aportar evidencia para las propuestas de planes y proyectos, y prácticas agrícolas más sostenibles, equitativas y adaptadas al contexto local, promoviendo un desarrollo integral y sostenible del territorio.

### ***3.8.4. Rigor científico y transparencia***

Los datos fueron tratados de acuerdo a la exigencia metodológica para evitar la manipulación o sesgo en la interpretación de los datos. El análisis se sustentó en métodos empíricos y marcos teóricos validados, asegurando objetividad en las conclusiones. Así, la investigación se adhiere a una ética de verdad científica, priorizando el bienestar social y el uso del conocimiento para el progreso y una convivencia en armonía con el ambiente.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Reconversión de cultivos primarios y la agroindustria-agroexportación

El análisis de los resultados obtenidos para el objetivo general, se centró en comprender de qué manera la reconversión de cultivos primarios ha incidido en el incremento de la agroindustria-agroexportación en el distrito de Chongoyape en el periodo 2009-2019.

Esta evaluación parte de la identificación de un punto clave que es la reconversión de cultivos, evidenciado una disminución sostenida de cultivos tradicionales, como el maíz amarillo duro y la cebolla, y en la expansión progresiva de cultivos vinculados a cadenas agroindustriales-agroexportadoras, como la caña de azúcar, la vid y los frutales.

Este punto de partida, ha permitido explorar los vínculos entre el cambio en el uso agrícola del suelo y el crecimiento de la economía agroindustrial-agroexportador, analizando tanto la evolución de la superficie cultivada como las implicancias económicas, sociales y ambientales asociadas. La interpretación de los resultados está estructurada en base a tres dimensiones clave: la transformación productiva agrícola, los efectos directos en la expansión agroindustrial-exportador, y los riesgos asociados en términos de sostenibilidad territorial. Esta perspectiva busca no solo identificar las causas y consecuencias de la reconversión de cultivos, sino también contribuir sobre su impacto en zonas agrícolas del norte peruano como en el distrito de Chongoyape.

**Tabla 6***Distribución de cultivos por campaña agrícola*

TIPO DE CULTIVOS	CAMPAÑA AGRÍCOLA (ha)									
	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
AJI		24,00							2,00	
ALCACHOFA	53,00									
ALFALFA		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00				
ARROZ	568,00	548,30	493,30	515,00	498,33	515,00	502,02	416,97	972,46	691,72
CAÑA DE AZUCAR	5 572,15	5 581,15	4 735,15	4 944,15	4 809,15	4 716,61	4 164,99	3 989,15	4 793,30	4 457,41
CEBOLLA	28,00	22,00	7,60	6,00	12,00		2,50		6,50	
FRIJOL		11,80		1,00			2,00			
FRUTALES	6,00	9,00	6,00	10,00	6,00	6,00	45,09	61,24	308,78	25,76
MAIZ AMARILLO DURO	430,00	315,00	355,00	227,50	287,50	350,00				231,27
MAIZ BLANCO							1 200,12	1 117,20	1 666,03	1 553,84
PAPRIKA	30,00	90,00	25,00			4,00				
QUINUA					25,00					
TABACO	40,00	100,00								
VID	150,00	250,00	281,00	281,00	342,50	530,00	530,00	271,48	487,09	478,49
YUCA	10,00								3,11	2,17
<b>TOTAL</b>	<b>6 887,15</b>	<b>6 956,25</b>	<b>5 908,05</b>	<b>5 989,65</b>	<b>5 985,48</b>	<b>6 126,61</b>	<b>6 446,73</b>	<b>5 856,04</b>	<b>8 239,27</b>	<b>7 440,66</b>

La tabla 6, muestra la evolución de la superficie agrícola cultivada por tipo de cultivo en el distrito de Chongoyape durante el periodo 2009–2019. Se evidencia un patrón de reconversión de cultivos, en el que los cultivos tradicionales han disminuido en superficie, mientras que los cultivos vinculados a la agroindustria-agroexportación han incrementado significativamente su actividad productiva.

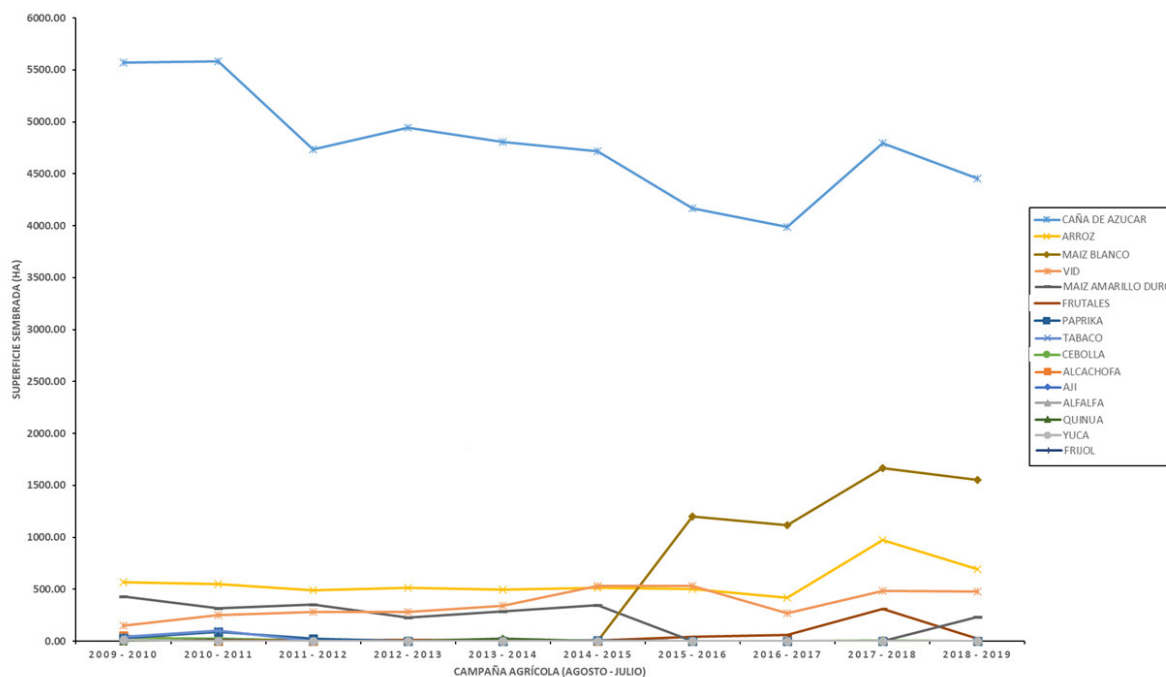
Entre los hallazgos más significativos se tiene que el cultivo de maíz amarillo duro presenta una reducción progresiva de superficie, pasando de 430 ha en la campaña agrícola 2009–2010 a solo 231 ha en la campaña agrícola 2018–2019, e incluso registrando años sin siembra, respectivamente. Para el caso de los frutales, estos se agruparon para que sea manejable e identificable su crecimiento de manera exponencial pasando de 6 ha a 308 ha en menos de una década, lo que representa un aumento de más del 5 000%.

Para el caso Vid, fue introducido antes del periodo de estudio, empezando con 150 ha en la campaña agrícola 2009-2010 y pasando a una capacidad instalada de 487,09 ha en la campaña agrícola 2017-2018, registrando un incremento del 324%. Asimismo, el cultivo de caña de azúcar tuvo algunos altibajos, presentando una reducción del 20% en área cultivada de 5 572 ha en la campaña agrícola 2009-2010 a 4 457 ha en la campaña agrícola 2018-2019, siendo el cultivo dominante, representando un eje clave del modelo agroindustrial en el distrito.

Se evidencia y cuantifica el cambio estructural en el patrón agrícola del distrito y el impacto directo de la reconversión de cultivos asociada en la expansión agroindustrial - agroexportadora.

## Figura 8

*Evolución de la distribución de los cultivos por campaña agrícola*



En la figura 8, se visualiza de forma comparativa la variación de superficie agrícola por cultivo a lo largo de las campañas agrícolas 2009-2010 al 2018-2019. Permite la identificación

clara sobre la tendencia decreciente de los cultivos tradicionales y el ascenso sostenido de cultivos agroindustriales-agroexportadores.

Los cultivos tradicionales como maíz amarillo y cebolla presentan una pendiente negativa, evidenciando su progresiva disminución y abandono. La superficie de cultivos como los frutales, la vid y el maíz blanco muestra una curva ascendente, con puntos de inflexión notables a partir de la campaña agrícola 2011-2012.

En la campaña agrícola 2017–2018 se observa el pico máximo de superficie total sembrada de 8 239,27 ha, lo que sugiere una intensificación agrícola coincidente con la consolidación del modelo empresarial asociado a la agroindustria-agroexportación.

Se evidencia de manera clara cómo el distrito de Chongoyape ha transitado desde una agricultura de subsistencia o consumo interno hacia una estructura altamente orientada a la agroindustria-agroexportación.

#### **4.2. Agroindustria-agroexportación y los cambios en el uso del suelo**

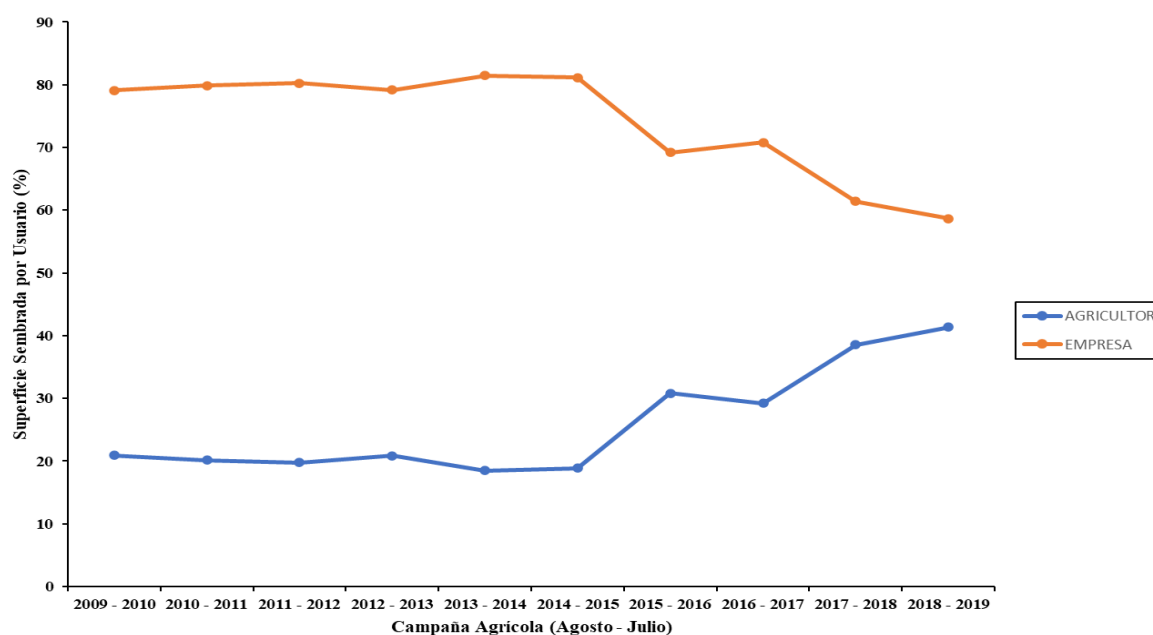
En respuesta al objetivo específico 1, se busca el análisis y comprensión del impacto de la agroindustria- agroexportación en los cambios de la estructura agrícola, el uso de la tierra y la composición de cultivos primarios. Para ello, se examinaron los datos sobre la distribución de la superficie agrícola entre empresas y agricultores, así como las variaciones en los tipos de cultivos a lo largo de las diferentes campañas agrícolas. Esto permitió la identificación de patrones sobre la concentración de tierras, especialización productiva y transformaciones significativas en los sistemas agrícolas tradicionales, proporcionando información que explique la reconversión de cultivos tradicionales. Estos hallazgos permitieron la valoración de los impactos sociales, económicos y ambientales de la expansión de la agroindustria-agroexportación en el distrito. A continuación, se describe los resultados obtenidos:

**Tabla 7***Superficie agrícola de los agricultores y empresas por campaña agrícola*

USUARIO	2009 - 2010		2010 - 2011		2011 - 2012		2012 - 2013		2013 - 2014		2014 - 2015		2015 - 2016		2016 - 2017		2017 - 2018		2018 - 2019	
	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%	HA	%
AGRICULTOR	1 441	20,92	1 400,1	20,13	1 166,9	19,75	1 248,5	20,84	1 108,83	18,53	1 155,46	18,86	1 986,58	30,82	1 709,83	29,20	3 177,15	38,56	3 076,50	41,35
EMPRESA	5 446,15	79,08	5 556,15	79,87	4 741,15	80,25	4 741,15	79,16	4 876,65	81,47	4 971,15	81,14	4 460,15	69,18	4 146,21	70,80	5 062,12	61,44	4 364,16	58,65
<b>TOTAL</b>	<b>6 887,15</b>	<b>100</b>	<b>6 956,25</b>	<b>100</b>	<b>5 908,05</b>	<b>100</b>	<b>5 989,65</b>	<b>100</b>	<b>5 985,48</b>	<b>100</b>	<b>6 126,61</b>	<b>100</b>	<b>6 446,73</b>	<b>100</b>	<b>5 856,04</b>	<b>100</b>	<b>8 239,27</b>	<b>100</b>	<b>7 440,66</b>	<b>100</b>

En la tabla 7 se observa que, en la superficie agrícola total determinada por campaña agrícola hubo 2 fluctuaciones muy marcadas, la primera es el mínimo de superficie en la campaña agrícola 2011-2012 de 5 908 ha y la segunda del máximo de superficie en la campaña agrícola 2017-2018 de 8 239 ha, respectivamente.

Las empresas tienen una mayor cobertura en la superficie agrícola del distrito, mantenido una siembra por encima de las 4 146,21 ha en la campaña agrícola 2016-2017 y llegando hasta los 5 556,15 ha en la campaña agrícola 2010-2011, respectivamente.

**Figura 9***Comportamiento de la superficie agrícola entre agricultores y empresas por campaña agrícola*

En la figura 9 se observa que, las empresas dominan la mayor parte de la superficie agrícola en todas las temporadas, con porcentajes superiores al 58%, alcanzando su máxima ocupación de la superficie en la campaña agrícola 2010-2011 con un 79,87% puntos porcentuales. En cambio, los agricultores mantuvieron una participación menor, aunque con un pico de crecimiento en la campaña agrícola 2015-2016 llegando a un 30,82% puntos porcentuales, respectivamente.

**Tabla 8**

*Variabilidad de cultivos por agricultores y empresas a nivel de campaña agrícola*

CULTIVOS POR USUARIO	CAMPAÑA AGRICOLA										
	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019	
<b>AGRICULTOR</b>											
AJI		24								2	
ALCACHOFA	53										
ALFALFA		5	5	5	5	5					
ARROZ	568	548,3	493,3	515	498,33	515	502,02	416,97	700,98	685,10	
CAÑA DE AZUCAR	276	275	275	484	275	275,46	275,46	174,41	752,63	578,36	
CEBOLLA	28	22	7,6	6	12		2,5		6,5		
FRIJOL		11,8		1			2				
FRUTALES	6	9	6	10	6	6	4,47	1,25	45,9	25,76	
MAIZ AMARILLO DURO	430	315	355	227,5	287,5	350				231,2689	
MAIZ BLANCO							1 200,12	1 117,2	1 666,03	1 553,84	
PAPRIKA	30	90	25				4				
QUINUA					25						
TABACO	40	100									
YUCA	10								3,11	2,17	
<b>TOTAL</b>	<b>1 441</b>	<b>1 400,1</b>	<b>1 166,9</b>	<b>1 248,5</b>	<b>1 108,83</b>	<b>1 155,46</b>	<b>1 986,58</b>	<b>1 709,83</b>	<b>3 177,15</b>	<b>3 076,5</b>	
<b>EMPRESA</b>											
ARROZ									271,48	6,62	
CAÑA DE AZUCAR	5 296,15	5 306,15	4 460,15	4 460,15	4 534,15	4 441,15	3 889,53	3814,74	4 040,67	3 879,05	
FRUTALES							40,62	59,99	262,88	0	
VID	150	250	281	281	342,5	530	530	271,48	487,09	478,49	
<b>TOTAL</b>	<b>5 446,15</b>	<b>5 556,15</b>	<b>4 741,15</b>	<b>4 741,15</b>	<b>4 876,65</b>	<b>4 971,15</b>	<b>4 460,15</b>	<b>4 146,21</b>	<b>5 062,12</b>	<b>4 364,16</b>	

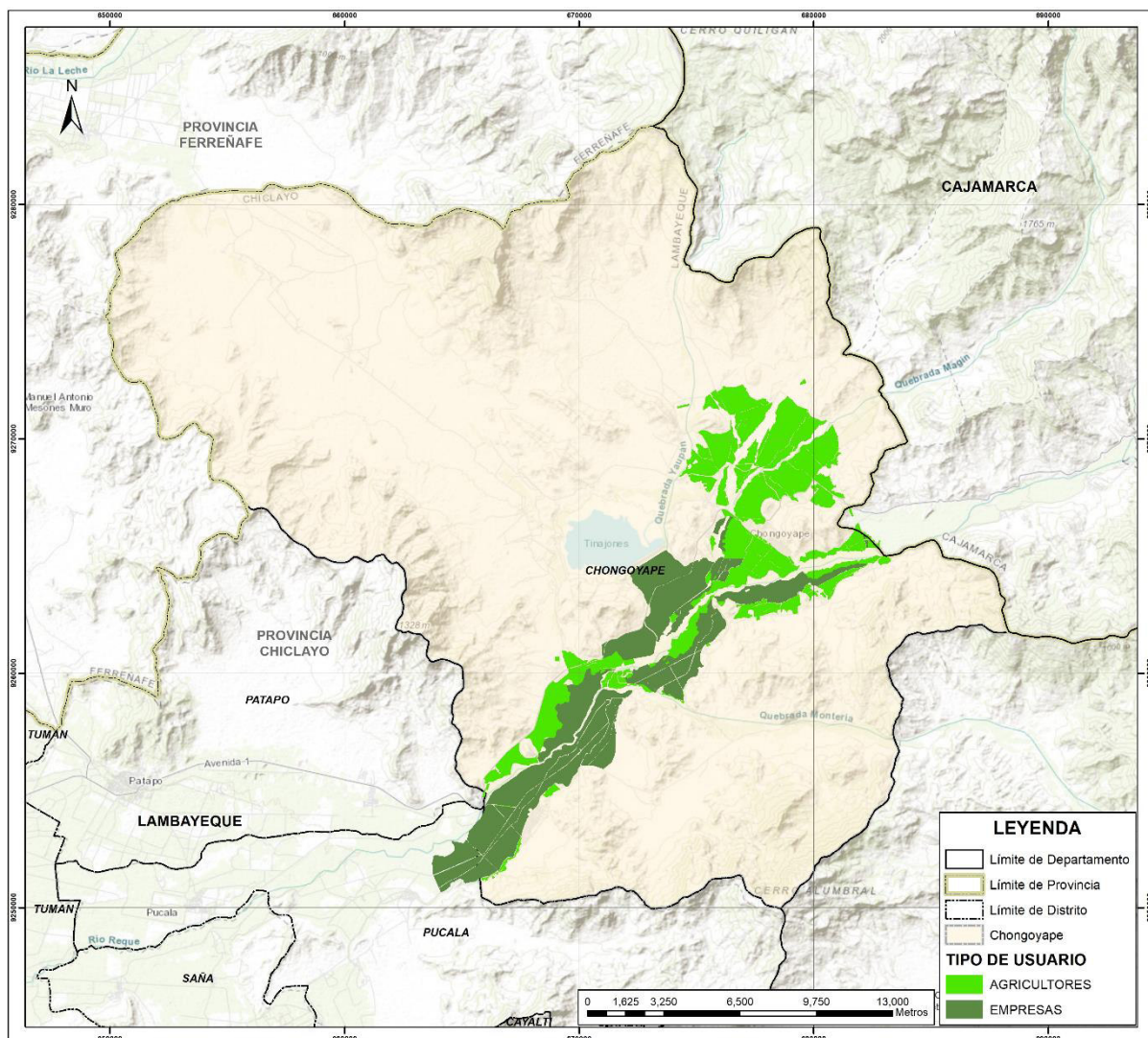
En la tabla 8, se observa que los agricultores mostraron una mayor diversidad de cultivos en comparación con las empresas, aunque con variaciones significativas destacando: el cultivo de arroz que es uno de los que son perenne, tiene un comportamiento estable con una superficie agrícola que varía de 416,97 ha en la campaña agrícola 2016-2017 a 700,98 ha en la campaña agrícola 2017-2018. El otro cultivo predominante y continuo es el maíz amarillo duro, el cual tuvo una superficie agrícola de 430 ha en la campaña agrícola 2009-2010, y poco a poco

fue disminuyendo hasta desaparecer en la campaña agrícola 2015-2016, no es hasta la campaña agrícola 2018-2019 que fue retomado con la siembra de 231,27 ha. Se evidencia que, los agricultores comenzaron a reconvertir al cultivo de caña de azúcar, teniendo presencia en todas las campañas agrícolas, pero es en la campaña agrícola 2017-2018 que presentó un aumento considerable sembrando 752,63 ha. Al final, se cuenta con la siembra de cultivos menores como el ají, alcachofa, cebolla, frijol, frutales, paprika, quinua, tabaco y yuca que aparecieron de manera esporádica y dispersa, con superficies reducidas, dando como consecuencia la disminución y reemplazo de estos cultivos tradicionales.

En el caso de las empresas, tiene una predominancia en ciertos cultivos como son: la caña de azúcar que domina la producción empresarial y agroindustrial en todas las campañas agrícolas, con superficies superiores a 3 800 ha en casi todas las campañas agrícolas. La vid que domina la producción empresarial de agroexportación, tuvo un crecimiento inicial de 150 ha en la campaña agrícola 2009-2010 hasta llegar a 530 ha en la campaña agrícola 2014-2015, pero luego disminuyó a 271,48 ha en la campaña agrícola 2016-2017, repuntando a 487,09 ha en la campaña agrícola 2017-2018, manteniéndose estable a través del tiempo, evidenciando una superficie agrícola definido.

## **Figura 10**

*Mapa de la distribución de la superficie agrícola entre agricultores y empresas*



### 4.3. Reducción de cultivos primarios

En respuesta al objetivo específico 2, tiene como propósito determinar en qué medida la reconversión de cultivos incide en la reducción de los alimentos primarios. Este análisis resulta clave para comprender los impactos del cambio en las prácticas agrícolas sobre la seguridad alimentaria local. A lo largo de las campañas agrícolas 2009-2019, se examinaron los datos sobre la evolución del número de cultivos y se evidenció una disminución sustancial en la diversidad de estos. Esta transformación ha sido impulsada principalmente por la transición hacia cultivos más rentables orientados al mercado agroindustrial-agroexportador. El desarrollo permitió comprender cómo la especialización productiva afecta la disponibilidad

de alimentos básicos y la resiliencia del sistema agrícola local, proporcionando insumos para las implicaciones en seguridad alimentaria y sostenibilidad.

**Tabla 9**

*Diversidad de cultivos de los agricultores por campaña agrícola*

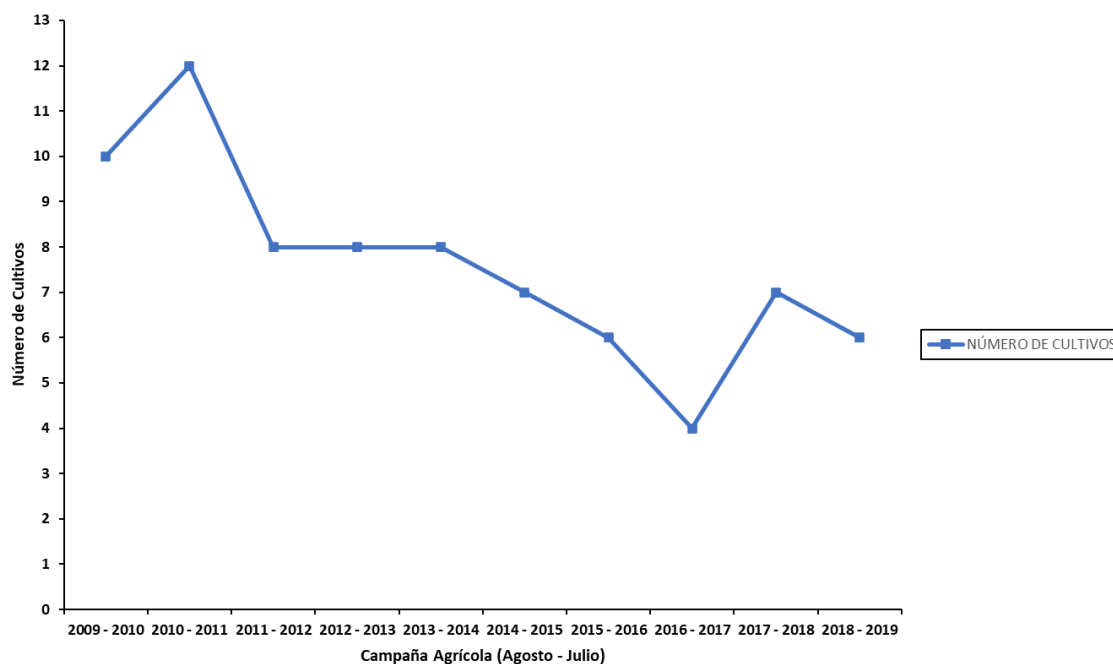
CAMPAÑA AGRICOLA	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
		AJI							AJI	
	ALCACHOFA									
		ALFALFA	ALFALFA	ALFALFA	ALFALFA	ALFALFA				
	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ	ARROZ
	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR	CAÑA DE AZUCAR
	CEBOLLA	CEBOLLA	CEBOLLA	CEBOLLA	CEBOLLA		CEBOLLA		CEBOLLA	
		FRIJOL		FRIJOL						
<b>CULTIVOS SEMBRADOS</b>	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES	FRUTALES
	MAIZ AMARILLO DURO	MAIZ AMARILLO DURO	MAIZ AMARILLO DURO	MAIZ AMARILLO DURO	MAIZ AMARILLO DURO	MAIZ AMARILLO DURO				MAIZ AMARILLO DURO
							MAIZ BLANCO	MAIZ BLANCO	MAIZ BLANCO	MAIZ BLANCO
	PAPRIKA	PAPRIKA	PAPRIKA			PAPRIKA				
					QUINUA					
	TABACO	TABACO								
	YUCA								YUCA	YUCA
<b>NÚMERO DE CULTIVOS</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

En la tabla 9 se observa que, el número de cultivos es muy variable presentándose un agrupamiento de la siguiente forma: la máxima diversidad es de 12 cultivos los cuales son de la campaña agrícola 2010-2011 y una mínima diversidad de 4 cultivos en la campaña agrícola 2016-2017. Los cultivos que se mantienen estables como parte de las campañas agrícolas son: el arroz, la caña de azúcar y los frutales (este último es la agrupación de diferentes tipos). En las otras campañas se aprecia la disminución de la siembra de algunos cultivos como: tabaco, paprika, frijol y desaparición del cultivo de quinua, este último aparentemente se probó en la siembra durante la campaña agrícola 2013-2014, sin éxito. De la campaña agrícola 2009-2010 hasta la campaña agrícola 2016-2017, se evidencia la pérdida de diversidad de los cultivos, pero en la campaña agrícola 2017-2018 existe un repunte a 7 tipos de cultivos, esto se debe a consecuencia de los efectos del fenómeno del niño ocurridos en ese año, donde se realizó una

campaña de diversificación de cultivos por las pérdidas y afectaciones de estos en la superficie agrícola del distrito. Al final se evidencia una reducción significativa de los cultivos, debiéndose a la reconversión a otros cultivos más rentables y estables, como son la caña de azúcar, que es utilizado como materia prima complementaria para las empresas agroindustriales.

### Figura 11

*Distribución de los cultivos sembrados por los agricultores*



En la figura 11 se aprecia que, durante las campañas agrícolas 2009–2010 al 2018–2019, se observa una tendencia decreciente en el número de cultivos registrados. En las primeras campañas agrícolas 2009-2010 y 2010-2011 donde se inicia el análisis, el número de cultivos mostró un crecimiento considerable, alcanzando un pico máximo de 12 cultivos sembrados. Sin embargo, a partir de ese punto, se inició una caída abrupta, situándose en 8 cultivos sembrados para la campaña 2011–2012. Este valor se mantuvo constante durante tres

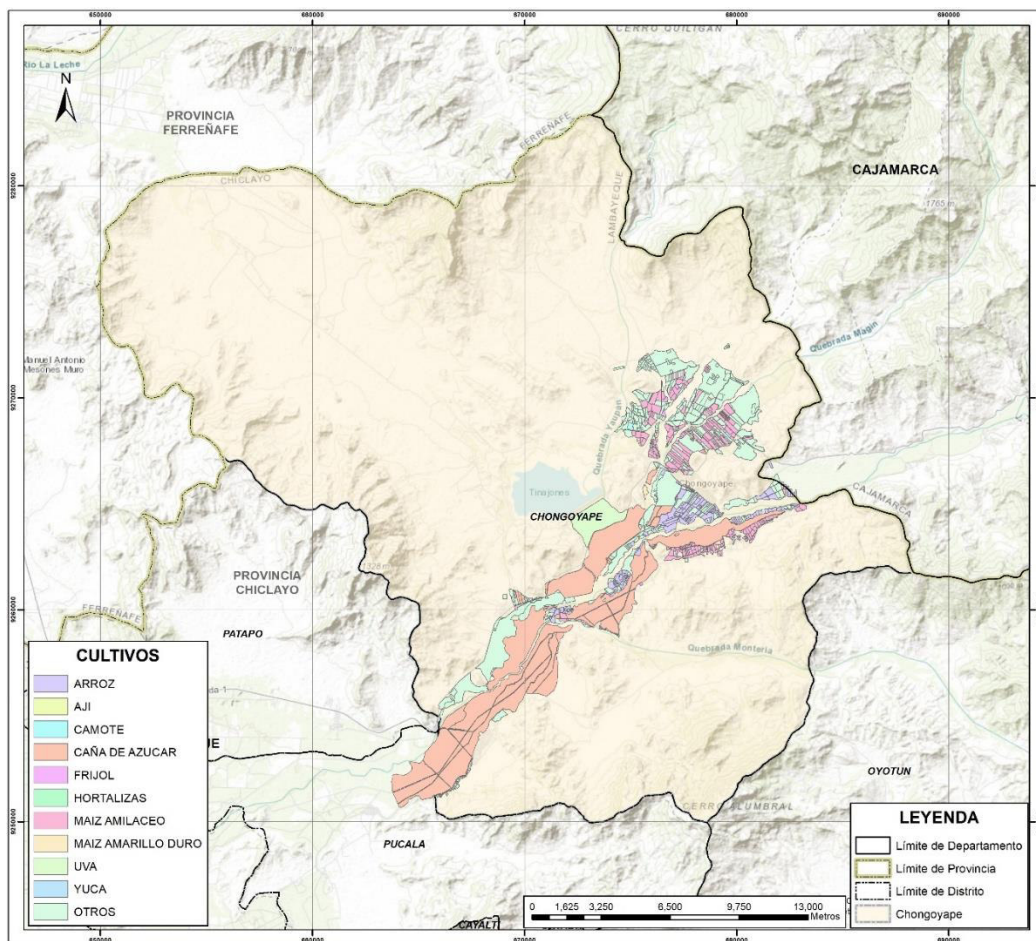
campañas consecutivas, lo que podría reflejar una estabilidad temporal favorecidas por las condiciones agrícolas, climáticas y de mercado local. Posteriormente, entre las campañas agrícolas 2014–2015 y 2016–2017, se registra un constante descenso, alcanzando un mínimo histórico de 4 cultivos. Esta disminución estuvo relacionada con factores externos como el fenómeno del niño ocurrido en el año 2017, ocasionando pérdidas y afectaciones en los cultivos sembrados, problemas económicos e incertidumbre sobre lo que podían hacer en ese momento ante el desastre.

Las consecuencias del fenómeno del niño del año 2017, fueron devastadoras, el distrito de Chongoyape fue uno de los afectados siendo considerado en la Evaluación geológica de las zonas afectadas por el niño costero 2017 en las regiones Lambayeque-Cajamarca (INGEMMET, 2017, A6766), esto permitió la identificación de las zonas críticas y definir las acciones correctivas a tomar en consideración para el proceso de adecuación y reconstrucción de las áreas afectadas, para retomar las actividades agrícolas del lugar.

En la campaña agrícola 2017–2018 se produce una recuperación llegando a sembrar un total de 7 cultivos, lo que podría indicar una mejora en las condiciones agrícolas, reconversión de ciertos cultivos y ajustes económicos. Sin embargo, esta recuperación no se consolida completamente, ya que en la siguiente campaña agrícola 2018–2019 vuelve a disminuir a 6 cultivos, respectivamente.

## **Figura 12**

*Mapa de distribución de cultivos sembrados*

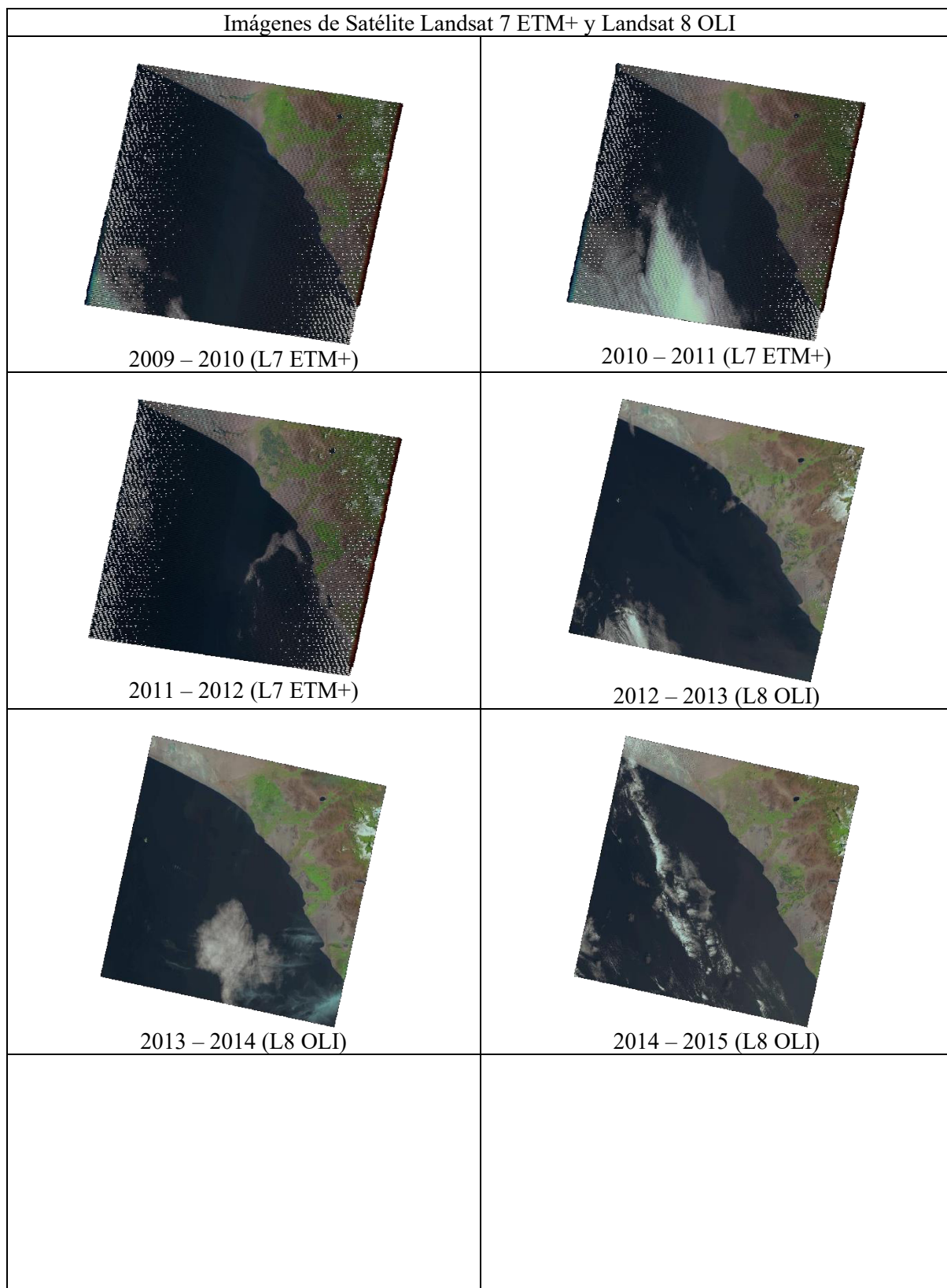


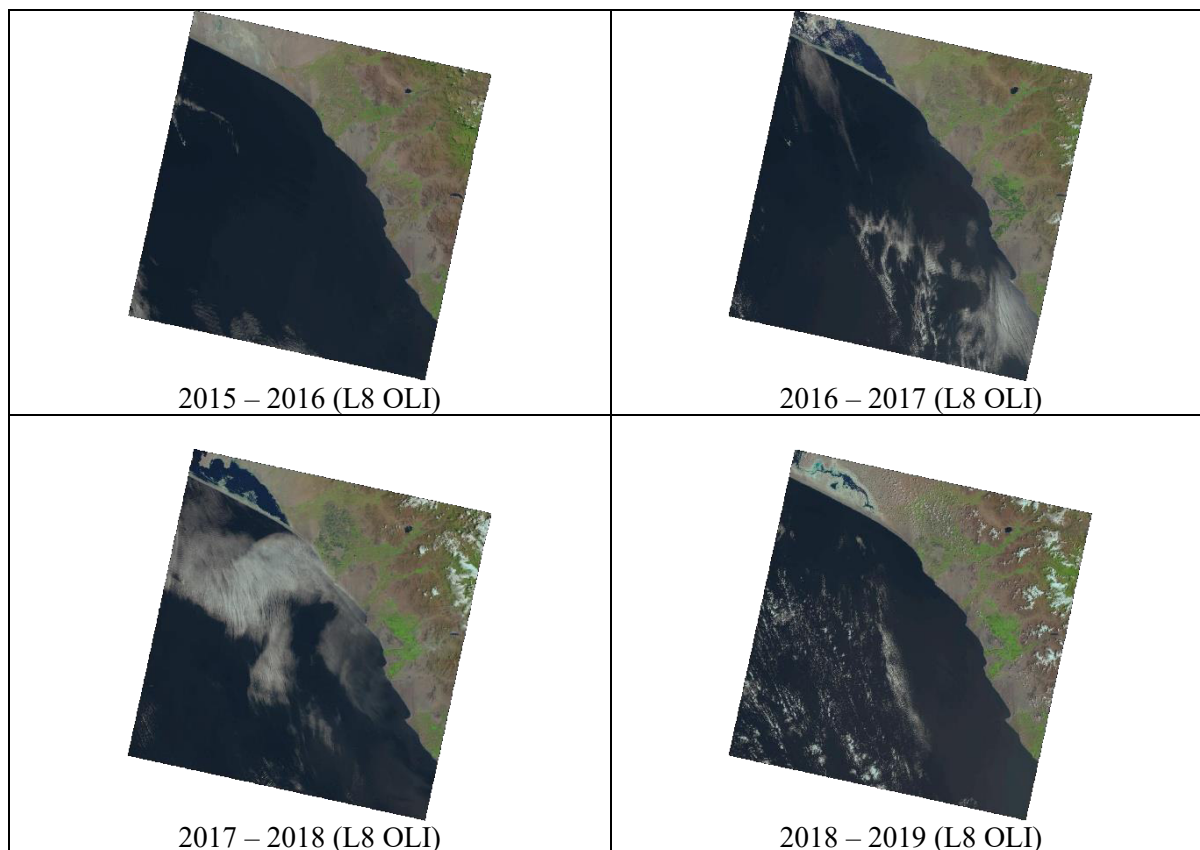
#### 4.4. Salinidad y erosión del suelo agrícola

El objetivo específico 3, busca determinar en qué medida la sobreexplotación de las tierras puede ocasionar procesos de degradación y salinidad en suelos agrícolas. A partir del análisis multitemporal de imágenes satelitales Landsat y datos edafoclimáticos en el periodo 2009-2019, permitió la identificación de patrones y la construcción de índices para establecer las interacciones entre los factores ambientales y las prácticas agrícolas. Los resultados ponen en evidencia los impactos negativos de prácticas agrícolas intensivas y sin medidas de conservación, comprometiendo la capacidad productiva y la sostenibilidad a mediano y largo plazo del sistema agrícola local.

**Figura 13**

*Relación de imágenes satelitales de Landsat 7 ETM+ y Landsat 8 OLI*





#### **a) Salinidad del suelo agrícola**

El análisis de la salinidad del suelo permitió identificar la acumulación de sales en la superficie agrícola, fenómeno asociado principalmente al riego intensivo sin un adecuado drenaje y al monocultivo de las empresas. Para su medición se generó el Índice Normalizado de Salinidad (NDSI), utilizando la plataforma de Google Earth Engine (GEE) para el procesamiento digital de imágenes satelitales Landsat y ajustado a través de procedimientos establecidos por la FAO (2020). Este índice permite estimar la salinidad de la superficie agrícola mediante la respuesta espectral del suelo, facilitando un monitoreo multitemporal de su evolución. Estudios como los de Zdruli et al. (2020) y FAO (2021) demuestran que la acumulación de sales, en contextos de agricultura intensiva y drenaje deficiente, puede alcanzar niveles críticos, afectando seriamente la fertilidad del suelo y la productividad agrícola.

**Tabla 10**

*Clasificación de los niveles del índice de salinidad del suelo agrícola en porcentaje*

CLASIFICACIÓN	CAMPAÑA AGRÍCOLA (%)									
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Extremadamente Salino	34,67	50,69	27,41	30,29	36,20	27,81	20,13	29,11	47,30	33,57
Muy Salino	16,18	11,42	16,01	24,79	22,92	25,65	26,82	25,26	17,46	25,18
Moderadamente Salino	16,36	11,79	18,32	27,11	21,23	25,92	26,10	29,20	17,51	23,55
Ligeramente Salino	12,54	9,64	14,97	7,76	9,62	10,71	17,03	6,56	7,78	7,84
Menos Salino	14,48	10,67	17,52	0,19	0,18	0,05	0,05	0,01	0,08	0,00

En la tabla 10 se puede observar que, durante las campañas agrícolas comprendidas entre 2009–2010 y 2018–2019, se evidencia un proceso de salinización progresiva del suelo agrícola. Los suelos agrícolas clasificados como "menos salinos", que representaban el 14,48% en la campaña agrícola 2009–2010, desaparecen completamente para la campaña agrícola 2018–2019, lo que evidencia un deterioro severo de las condiciones edáficas. Paralelamente, los suelos agrícolas con clasificación de "extremadamente salino" predominan en gran parte del periodo de investigación, con porcentajes consistentemente elevados y picos que superaron el 50% de afectación. Las clasificaciones intermedias como "moderadamente salino" y "muy salino" también han ido en aumento, desplazando a las clasificaciones menos críticas.

Este panorama es altamente preocupante desde el punto de vista de la afectación del suelo agrícola, ya que los suelos con alta salinidad afectan negativamente el crecimiento de los cultivos, reducen los rendimientos, restringen y limitan los tipos de cultivos que pueden desarrollarse o reconvertirse a corto y media plazo. Esta situación se relaciona directamente con la reducción en el número de cultivos, a lo largo de la superficie agrícola del distrito.

**Tabla 11**

*Clasificación de los niveles del índice de salinidad del suelo agrícola en superficie*

CLASIFICACIÓN	CAMPAÑA AGRÍCOLA (HA)									
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Extremadamente Salino	2 856,47	4 176,84	2 258,10	2 495,68	2 982,21	2 291,36	1 658,91	2 398,05	3 897,50	2 766,01
Muy Salino	1 333,40	941,14	1 319,01	2 042,24	1 888,08	2 113,20	2 209,67	2 081,19	1 438,59	2 074,24
Moderadamente Salino	1 347,58	971,63	1 509,18	2 233,75	1 748,79	2 135,70	2 150,70	2 405,76	1 442,76	1 940,31
Ligeramente Salino	1 032,89	794,59	1 233,25	639,09	792,78	882,02	1 402,99	540,82	640,97	645,86
Menos Salino	1 193,08	879,22	1 443,89	15,89	14,77	4,36	4,36	0,83	6,82	0,23

En la tabla 11 se observa que, la superficie agrícola clasificada por niveles de salinidad, que abarcan las campañas agrícolas del 2009–2010 al 2018–2019, han mostrado un proceso constante y sostenido de salinización de los suelos agrícolas.

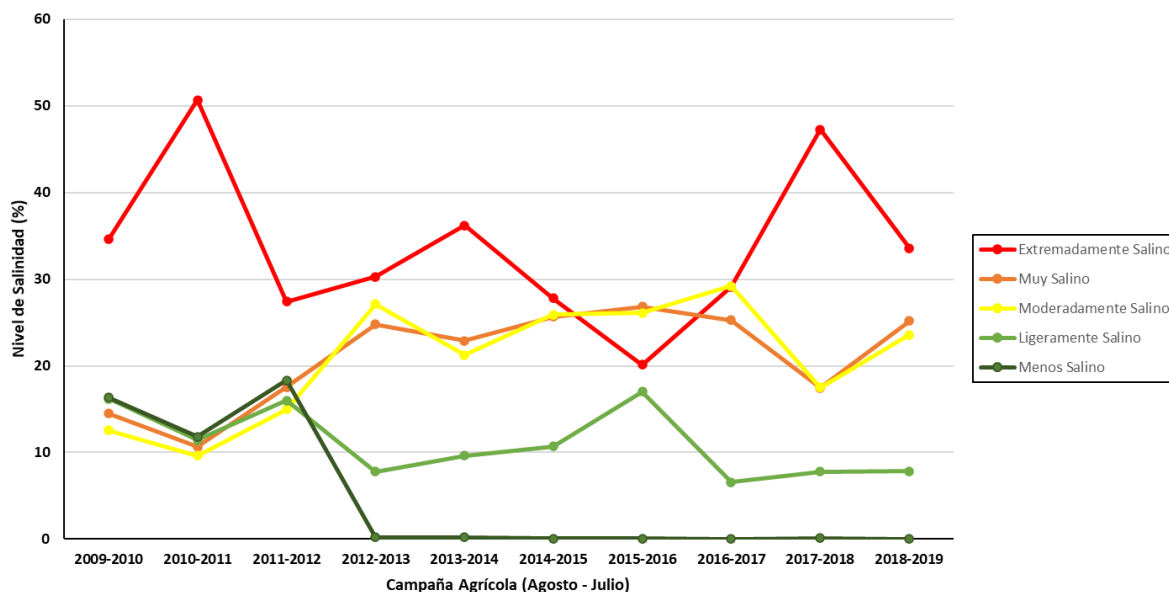
En las primeras campañas agrícolas, aún existía una superficie agrícola importante de suelos menos salinos, con más de 1 100 ha en la campaña agrícola 2009–2010. No obstante, para la campaña agrícola 2012–2013 este valor se redujo a tan solo 15,89 ha, y en las últimas campañas agrícolas virtualmente desaparece. Esto evidencia una alarmante pérdida de calidad del suelo agrícola.

Simultáneamente, las superficies agrícolas con clasificación extremadamente salinas y muy salinas aumentan o se mantienen elevadas, alcanzando valores críticos en periodos como la campaña agrícola 2010–2011 con más de 4 000 ha extremadamente salinas y la campaña agrícola 2017–2018. Esto sugiere que los suelos que antes estaban en buenas condiciones han evolucionado hacia categorías más salinas, afectando la capacidad de producción del suelo.

Las clasificaciones intermedias como son moderadamente salino y ligeramente salino, reflejan esta transición, actuando como una zona de paso entre los suelos saludables y suelos altamente afectados por la salinidad.

## Figura 14

### *Clasificación de la Salinidad*



En la figura 14, se evidencia una clara y progresiva salinización del suelo agrícola a lo largo de las campañas agrícolas de 2009–2010 al 2018–2019.

La clasificación “Extremadamente salino” domina gran parte del periodo de investigación, alcanzando picos de más del 50% de salinización de la superficie agrícola total, lo cual indica una situación altamente crítica para la sostenibilidad de la producción agrícola. Simultáneamente, las categorías “Muy salino” y “Moderadamente salino” muestran incrementos sostenidos o fluctuaciones en niveles preocupantes, lo que sugiere una transición progresiva hacia estados más salinos del suelo agrícola.

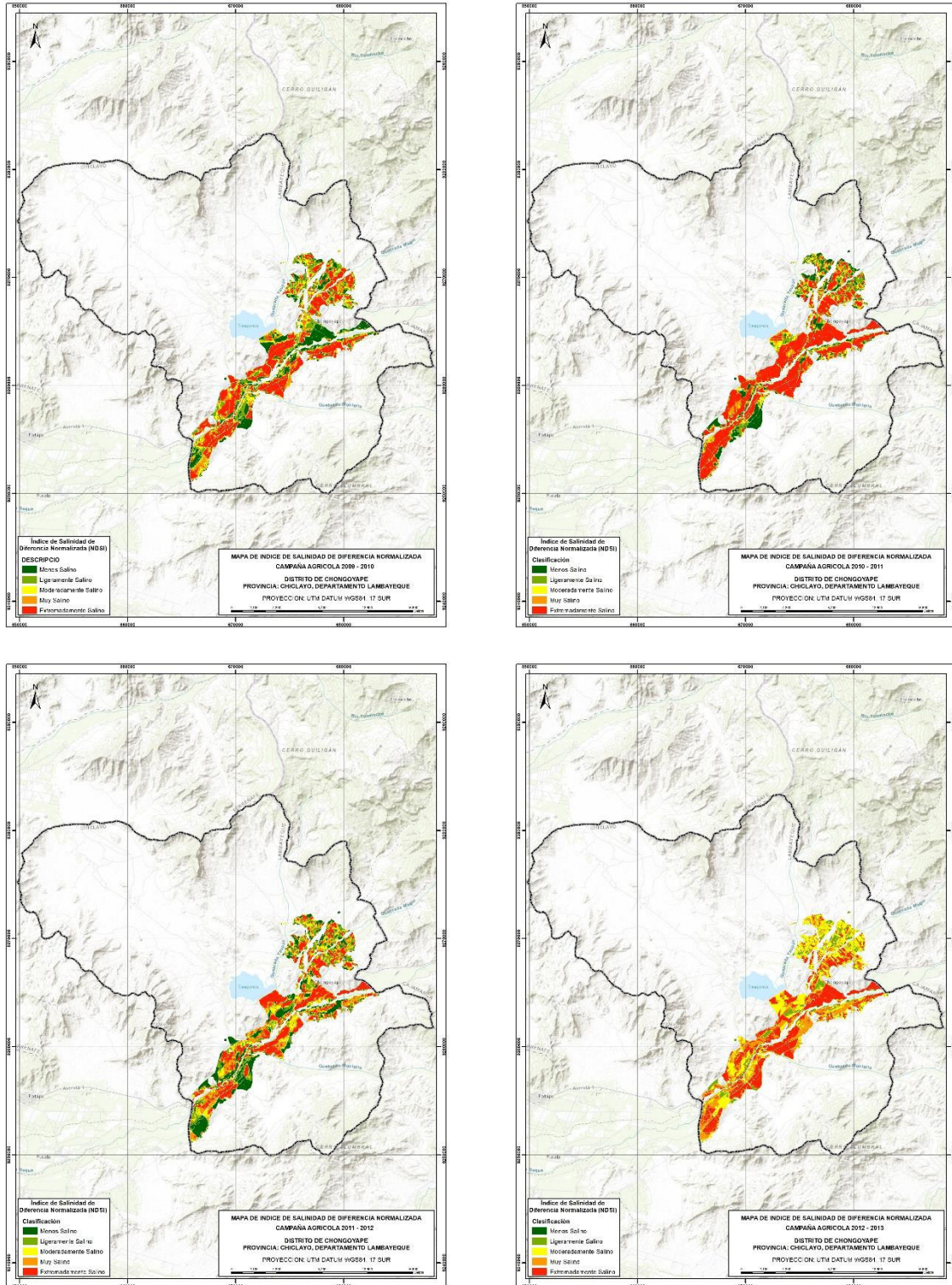
Por otro lado, las clasificaciones que reflejan mejores condiciones para el suelo agrícola son el “Ligeramente salino” y “Menos salino”, mostrando una tendencia descendente alarmante. La clasificación “Menos salino” prácticamente desaparece desde la campaña agrícola 2012–2013, reflejando una disminución de suelos sanos.

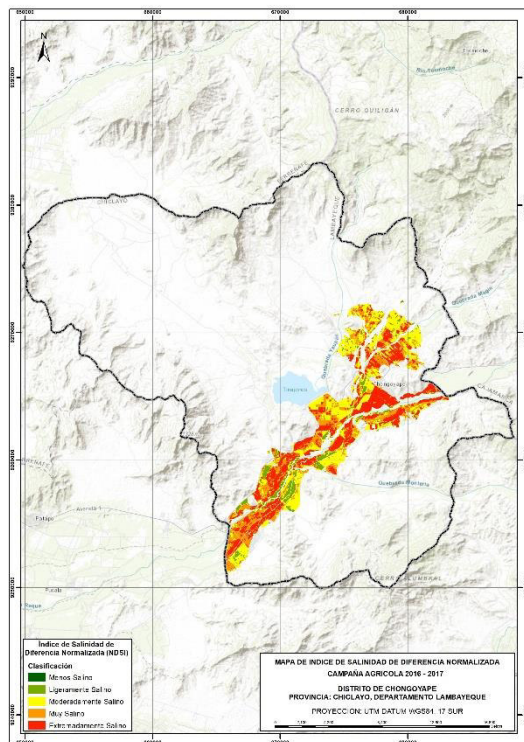
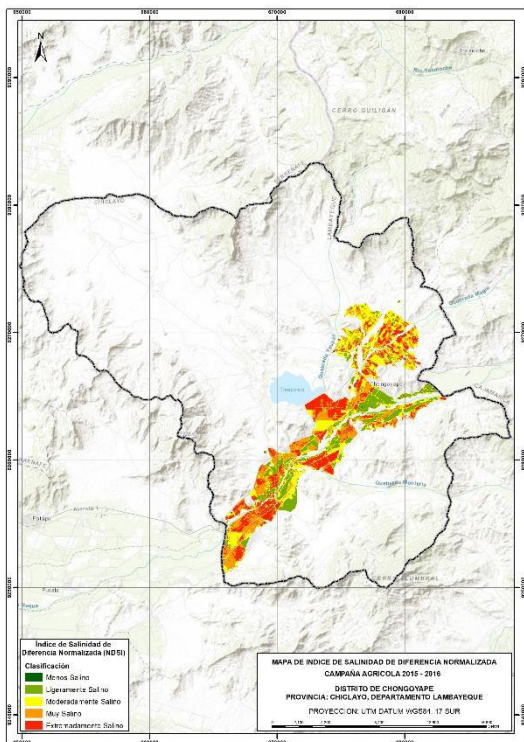
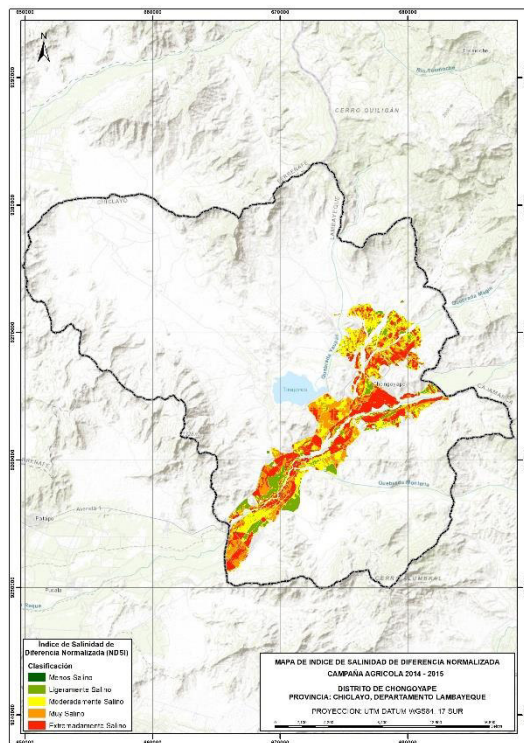
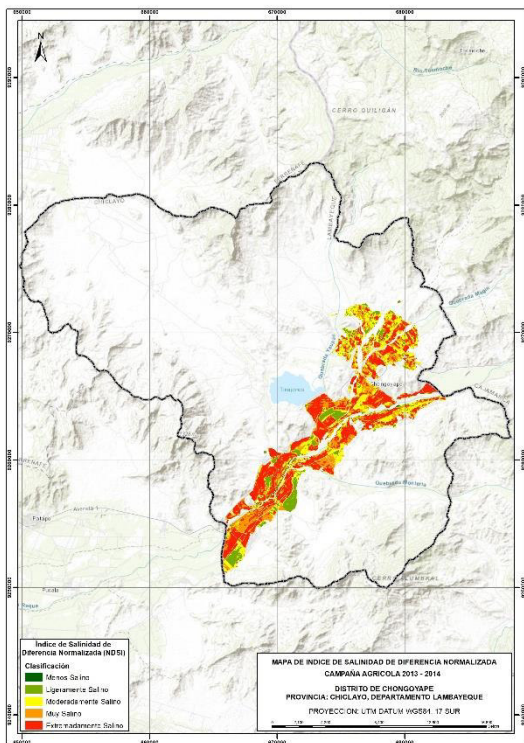
Este patrón de evolución confirma que el proceso de salinización se ha intensificado y podría estar vinculado a prácticas agrícolas inadecuadas como el mal drenaje en el momento del riego, al cambio climático y una gestión deficiente del suelo agrícola.

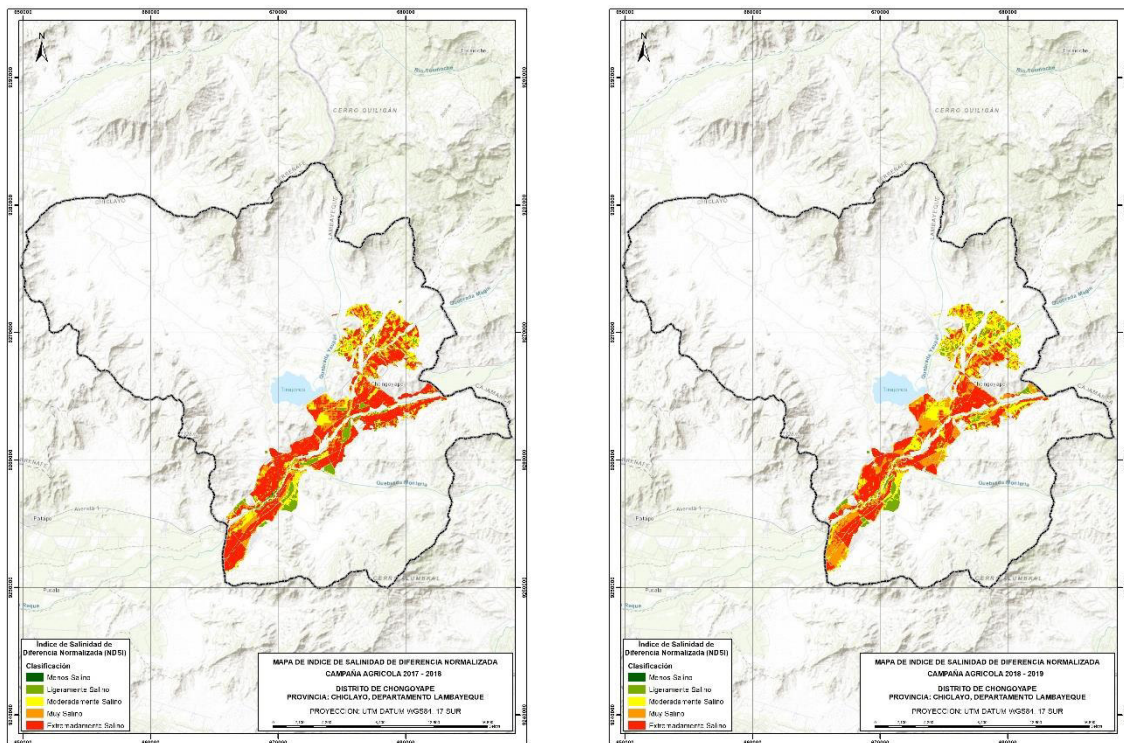
Figura 15

Mapas de índice normalizado de salinidad (NDSI) por campaña agrícola

Índice Normalizado de Salinidad (NDSI)







## b) Erosión del suelo agrícola

La erosión del suelo es uno de los procesos más visibles de degradación edáfica y constituye una amenaza directa para la sostenibilidad agrícola. Para los fines del estudio se evalúa mediante la elaboración del Índice Normalizado de Erosión del Suelo (ND\_SOIL), utilizando la plataforma GEE y mediante el procesamiento digital de las imágenes satelitales Landsat, permite identificar espacial y temporalmente las zonas con mayor pérdida de cobertura superficial, clasificando su gravedad. Los valores obtenidos reflejan una creciente degradación, especialmente en campañas agrícolas posteriores a eventos extremos como el fenómeno del Niño, cuyas lluvias intensas provocaron una remoción acelerada de suelos frágiles, como documentaron Rodríguez et al. (2020) y MINAM (2022). Además, estudios como el de Bonilla et al. (2022) atribuyen esta erosión intensificada al uso de prácticas mecanizadas en condiciones de alta temperatura, las cuales degradan la estructura edáfica y facilitan la escorrentía.

**Tabla 12***Clasificación del índice normalizado de erosión del suelo*

CLASIFICACIÓN N	CAMPAÑA AGRÍCOLA (%)									
	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019
Muy Alta Erosión	2,06	12,57	17,52	47,27	52,30	45,22	39,23	50,95	61,74	44,52
Alta Erosión	5,08	16,29	27,41	17,22	13,02	17,24	17,79	18,25	10,63	23,97
Moderada Erosión	16,59	14,29	14,97	17,10	15,22	16,09	15,82	15,97	10,26	17,26
Baja Erosión	28,19	18,36	18,32	12,36	13,39	15,52	20,69	8,97	11,32	8,37
Leve Erosión	42,29	32,71	16,01	0,28	0,29	0,15	0,71	0,09	0,27	0,11

En la tabla 12, se puede observar que el análisis porcentual de los niveles de erosión del suelo en las campañas agrícolas de 2009–2010 a 2018–2019 revela una grave degradación en la calidad del suelo agrícola.

Durante el inicio del período de investigación, una gran proporción del suelo se encontraba en condiciones favorables es así que, en la campaña agrícola 2009-2010 tenía una clasificación de leve erosión con un 42,29%, y la mayoría se clasificaba en los niveles bajo o moderado. Sin embargo, desde la campaña agrícola 2012–2013 se observa una inversión dramática en la clasificación, con un incremento sostenido de los suelos agrícolas con una clasificación de muy alta erosión, que alcanzan su punto máximo en la campaña agrícola 2017–2018 con 61,74%, respectivamente.

Simultáneamente, la clasificación “Leve Erosión” prácticamente desaparece, mientras que las clasificaciones de “Alta erosión” y “Moderada erosión” se estabilizan en valores que indican un suelo vulnerable y frágil.

Este patrón confirma que, en tan solo una década, la superficie agrícola ha transitado desde una condición relativamente saludable hacia una de degradación del suelo agrícola crítica, impulsado por la combinación de factores externos como: intensidad de la actividad agrícola, el mal manejo del suelo agrícola, la erosión hídrica, la mecanización intensiva, el uso intensivo de fertilizantes y la falta de prácticas de conservación.

**Tabla 13***Clasificación del índice normalizado de erosión por superficie*

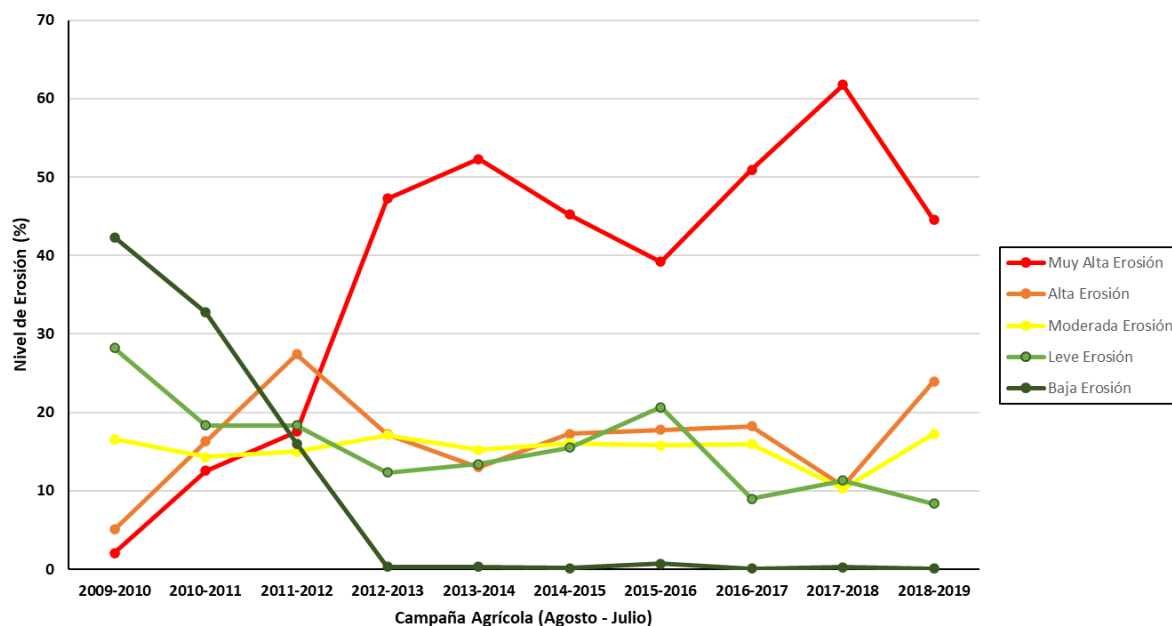
CLASIFICACIÓN N	CAMPAÑA AGRÍCOLA (HA)									
	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019
Muy Alta Erosión	170,01	1 035,72	1 443,89	3 894,35	4 309,10	3 726,02	3 231,99	4 198,07	5 086,87	3 668,35
Alta Erosión	418,96	1 342,28	2 258,10	1 419,16	1 073,07	1 420,17	1 465,75	1 503,46	875,86	1 974,57
Moderada Erosión	1 367,05	1 177,31	1 233,25	1 408,58	1 253,66	1 325,96	1 303,04	1 315,41	845,50	1 421,85
Baja Erosión	3 484,61	2 695,34	1 319,01	23,37	24,28	12,21	58,20	7,57	22,46	9,14
Leve Erosión	2 322,80	1 512,77	1 509,18	1 017,96	1 103,33	1 279,07	1 704,45	738,92	932,73	689,52

En la tabla 13, se puede observar la evolución de la erosión del suelo agrícola en términos de superficie (hectáreas), revelando un proceso crítico de degradación de suelos agrícolas en la última década. Se evidencia una transición masiva desde clasificaciones como leve erosión y baja erosión hacia niveles de erosión alta y erosión muy alta, lo cual compromete severamente la productividad y sostenibilidad de la superficie agrícola.

En la campaña agrícola 2009–2010, las categorías “Leve” y “Baja” sumaban más de 5 800 ha, mientras que la “Muy Alta” apenas representaba 170 ha. Sin embargo, para 2018–2019, la situación se invierte radicalmente: las categorías más graves (alta y muy alta erosión) dominan el paisaje agrícola con más de 5 600 ha combinadas, mientras que las tierras con poca o ninguna afectación (leve o baja) quedan reducidas a menos de 700 ha.

Esto sugiere una falta de implementación de medidas de conservación del suelo, así como posibles prácticas agrícolas insostenibles, como la eliminación de coberturas vegetales, el monocultivo, el sobrepastoreo o un inadecuado manejo del recurso hídrico.

**Figura 16***Clasificación de la erosión del suelo*

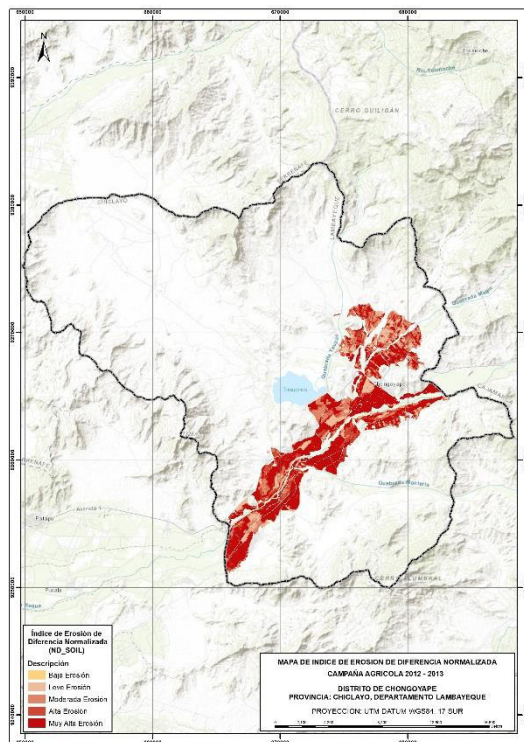
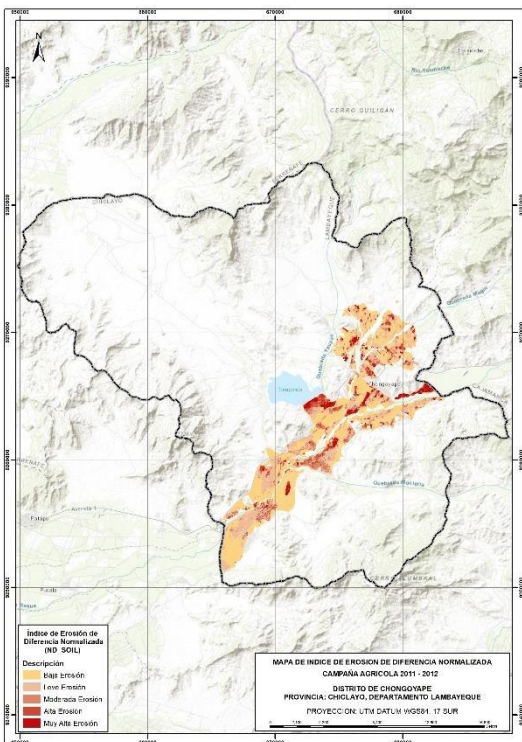
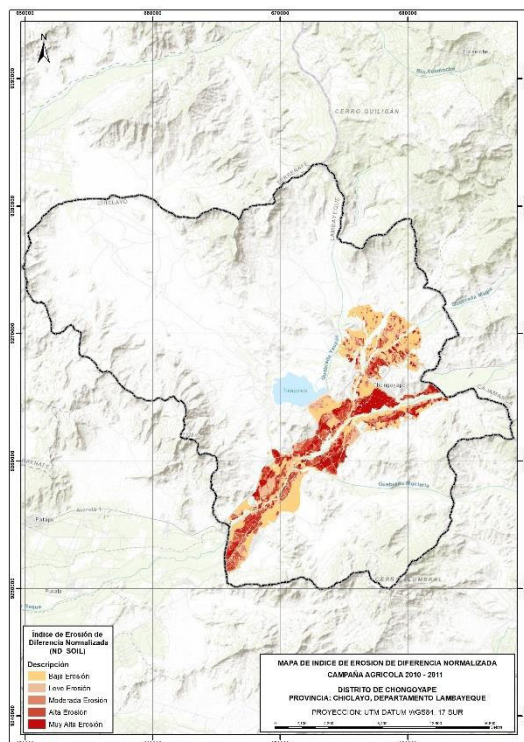
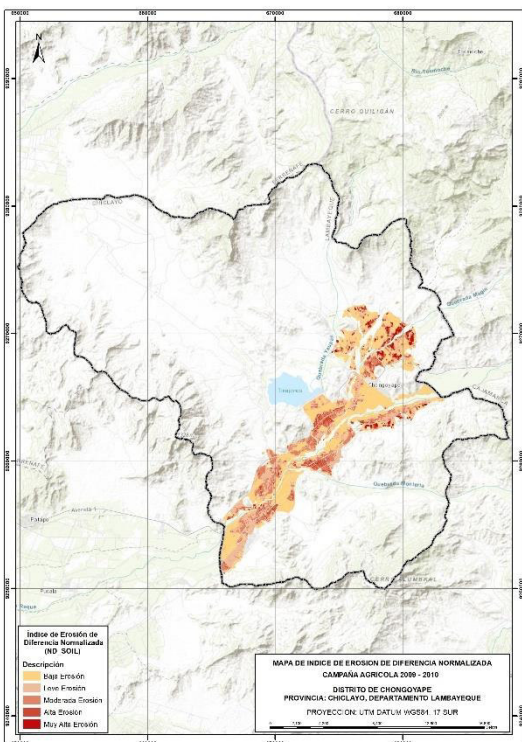


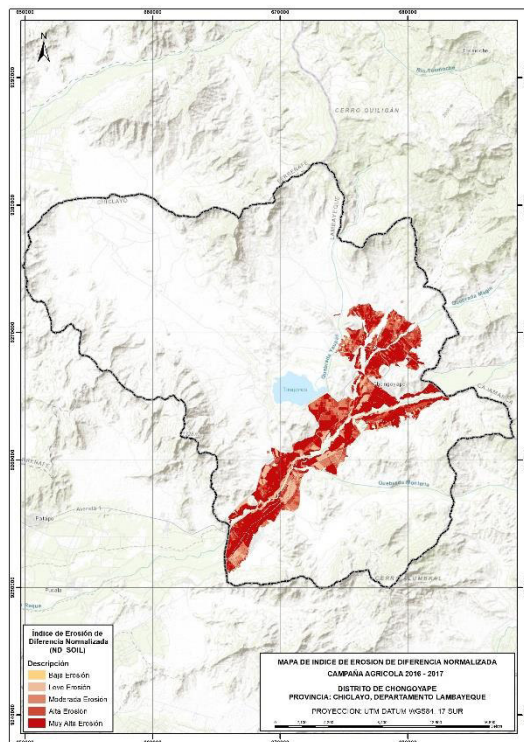
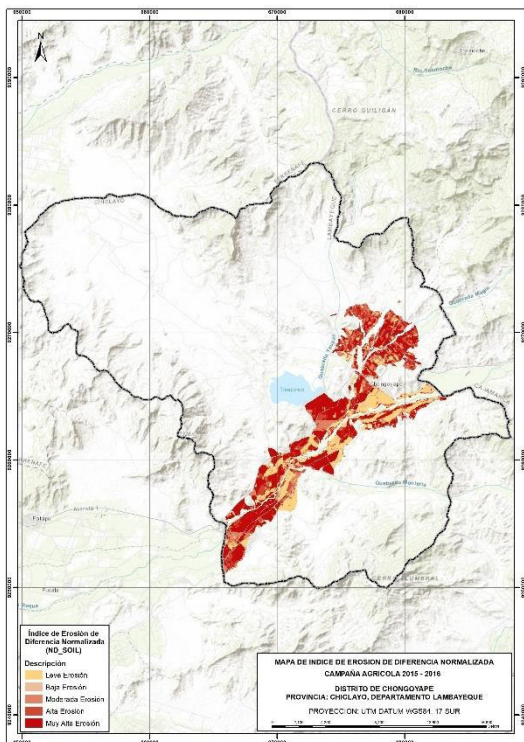
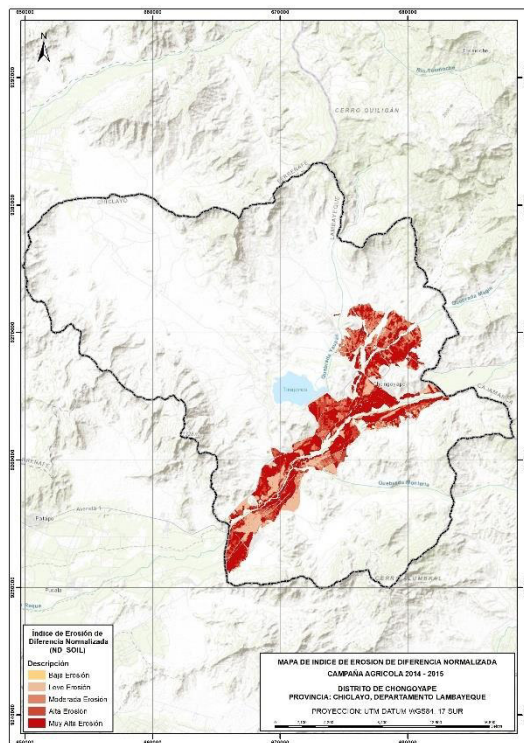
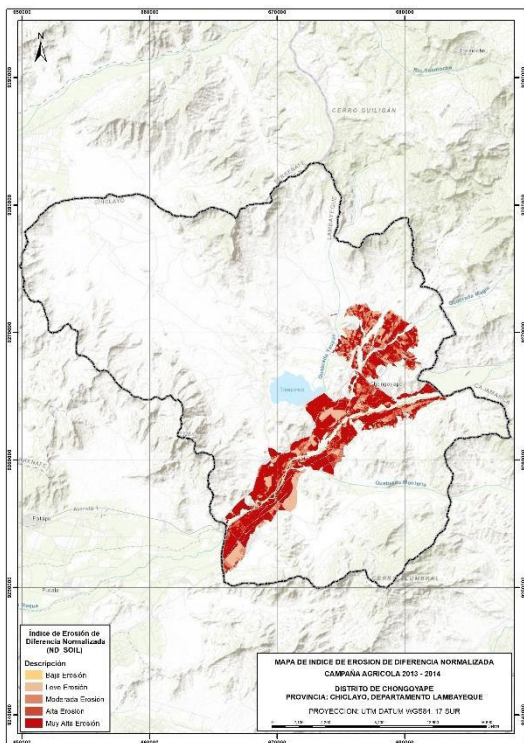
En la figura 16, se evidencia que la erosión del suelo agrícola alcanzó su nivel más crítico en la campaña agrícola 2015-2016, con un 65% del área afectada, dominada por la clasificación de Alta erosión que se mantiene dominante a lo largo de las campañas agrícolas con un promedio de 25%. Posteriormente, se observa una mejora progresiva, destacándose la campaña agrícola 2018-2019 con sólo un 40% de área erosionada y un aumento relativo en clasificaciones menos severas como Moderada erosión y Leve erosión. Esta reducción podría asociarse a la adopción de prácticas sostenibles o condiciones climáticas más favorables. Sin embargo, la persistencia de la Alta erosión desde la campaña agrícola 2012-2013 hasta la campaña agrícola 2017-2018, sugiere la necesidad de reforzar medidas de manejo del suelo agrícola.

### Figura 17

*Mapas de índice normalizado de erosión del suelo (ND\_SOIL) por campaña agrícola*

### Índice Normalizado de Erosión (ND\_SOIL)



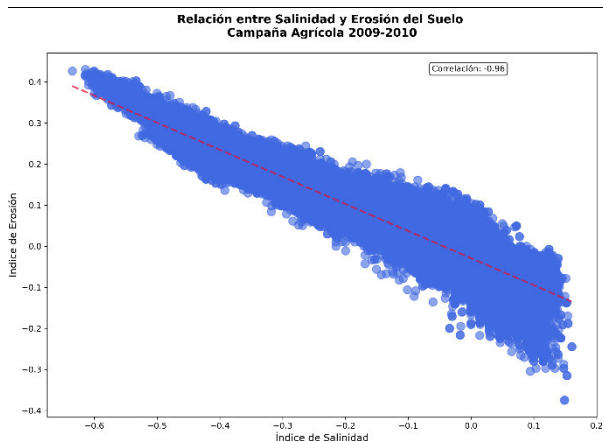




---

 Correlación entre NDSI y ND\_SOIL
 

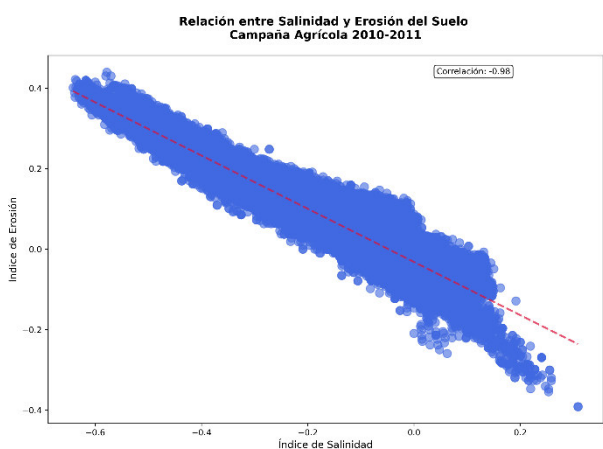
---



Campaña agrícola 2009-2010

Correlación: -0,96

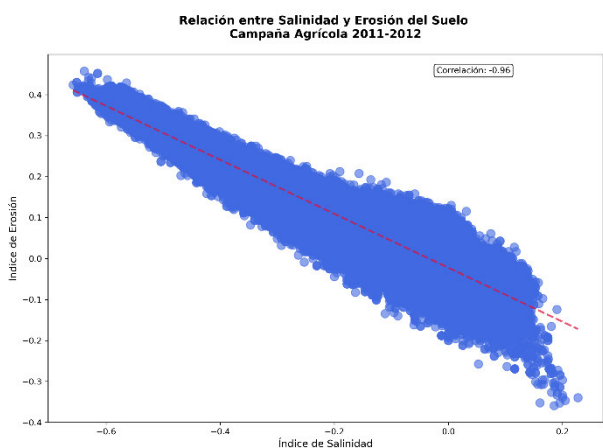
Existe una fuerte relación negativa entre la salinidad y la erosión. A mayor salinidad, mayor erosión del suelo. Los puntos están muy concentrados a lo largo de la línea de tendencia.



Campaña agrícola 2010-2011

Correlación: -0,98

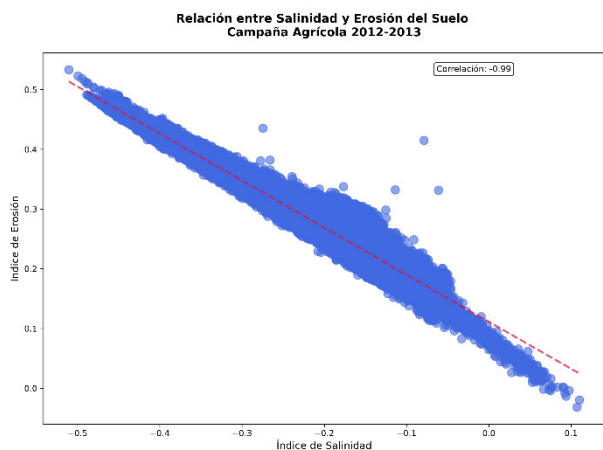
La relación negativa se intensifica considerablemente. La dispersión de puntos es menor, lo que sugiere una asociación aún más fuerte entre la salinidad y la erosión.



Campaña agrícola 2011-2012

Correlación: -0,96

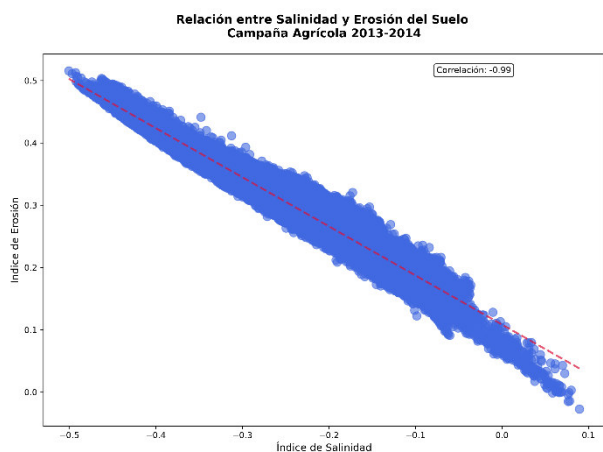
Se evidencia y mantiene una fuerte correlación negativa. Aunque visualmente similar a la campaña agrícola 2009-2010, pero existe una ligera diferencia en la concentración de los datos hacia el centro entre la salinidad y la erosión.



Campaña agrícola 2012-2013

Correlación: -0,99

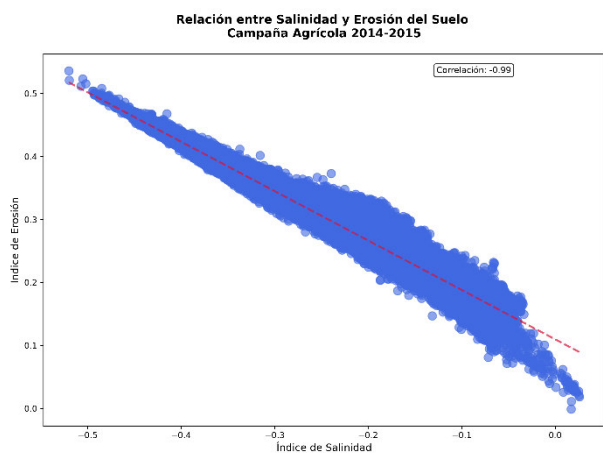
La relación es extremadamente fuerte. La nube de puntos se encuentra más ajustada a la línea de tendencia, lo que implica una dependencia casi perfecta entre la salinidad y la erosión.



Campaña agrícola 2013-2014

Correlación: -0,99

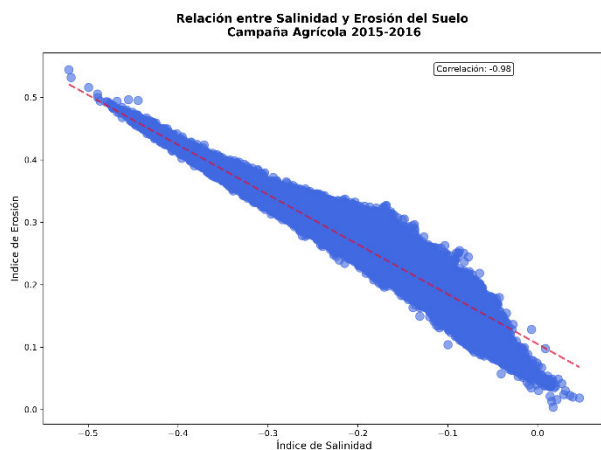
La relación negativa sigue siendo muy intensa, similar a la campaña anterior. Los valores del índice de salinidad están claramente asociados a altos índices de erosión.



Campaña agrícola 2014-2015

Correlación: -0,99

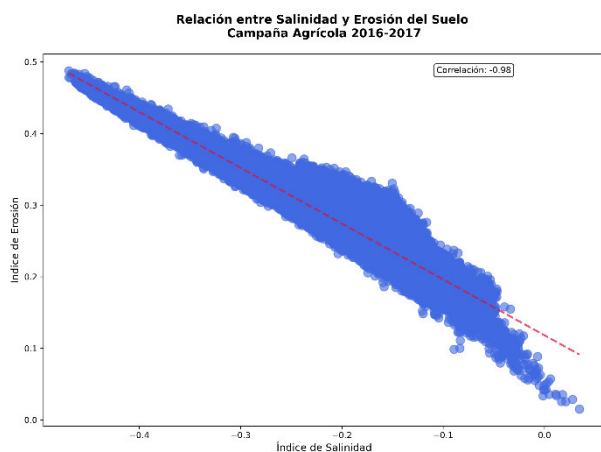
Se evidencia en la persistencia de una relación muy fuerte. Poca dispersión fuera del patrón lineal, entre los índices de salinidad y erosión.



Campaña agrícola 2015-2016

Correlación: -0,98

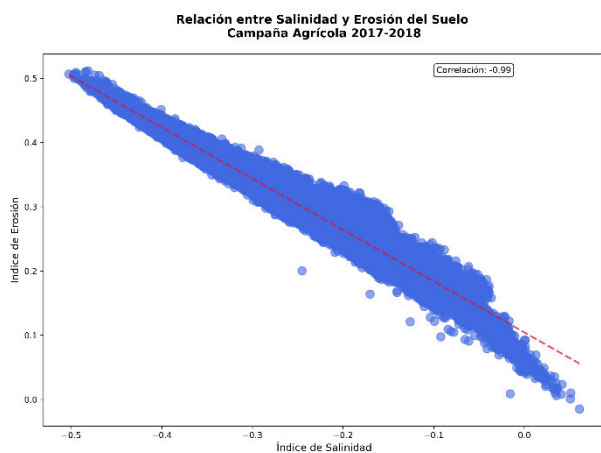
Es evidente y continua la tendencia negativa. Ligeramente aumento de la dispersión, pero aún con clara dirección descendente.



Campaña agrícola 2016-2017

Correlación: -0,98

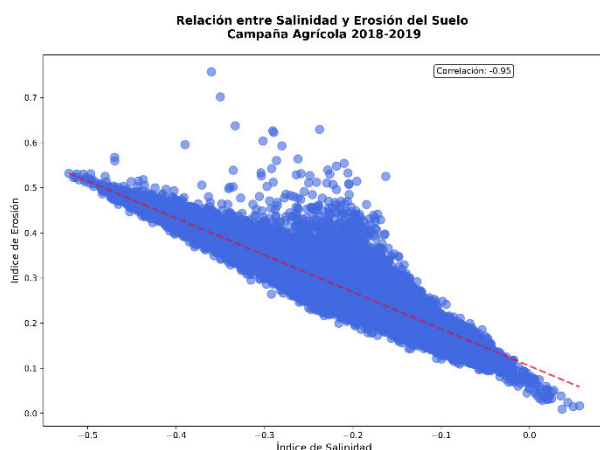
Relación negativa clara y consistente. Se mantiene un patrón muy similar al de las campañas anteriores.



Campaña agrícola 2017-2018

Correlación: -0,99

Relación casi perfecta. La nube de puntos sigue bien definida y alineada con la regresión lineal.



Campaña agrícola 2018-2019

Correlación: -0,95

Aunque aún existe una correlación fuerte, hay una mayor dispersión de los puntos en la parte central. Posiblemente hay más factores externos que están influyendo.

**Tabla 14**

*Coefficiente de Pearson por campaña agrícola*

<b>CAMPAÑA AGRICOLA</b>	<b>COEFICIENTE DE PEARSON (r)</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
2009-2010	-0,85	Correlación negativa fuerte
2010-2011	-0,82	Correlación negativa fuerte
2011-2012	-0,80	Correlación negativa fuerte
2012-2013	-0,83	Correlación negativa fuerte
2013-2014	-0,81	Correlación negativa fuerte
2014-2015	-0,84	Correlación negativa fuerte
2015-2016	-0,79	Correlación negativa fuerte
2016-2017	-0,82	Correlación negativa fuerte
2017-2018	-0,80	Correlación negativa fuerte
2018-2019	-0,83	Correlación negativa fuerte

En la tabla 14, se observa que la correlación negativa fuerte indica que, a medida que aumenta la salinidad (NDSI), la erosión del suelo (ND\_SOIL) tiende a disminuir, y viceversa. Esto sugiere una relación inversa entre ambas variables en todas las campañas agrícolas analizadas, evidenciando su correlación que al existir la salinidad produce erosión del suelo agrícola.

Al relacionar todos los datos y coeficientes de las campañas agrícolas, el coeficiente de correlación de Pearson es -0,83, teniendo una correlación negativa fuerte.

#### d) Temperatura del distrito de Chongoyape

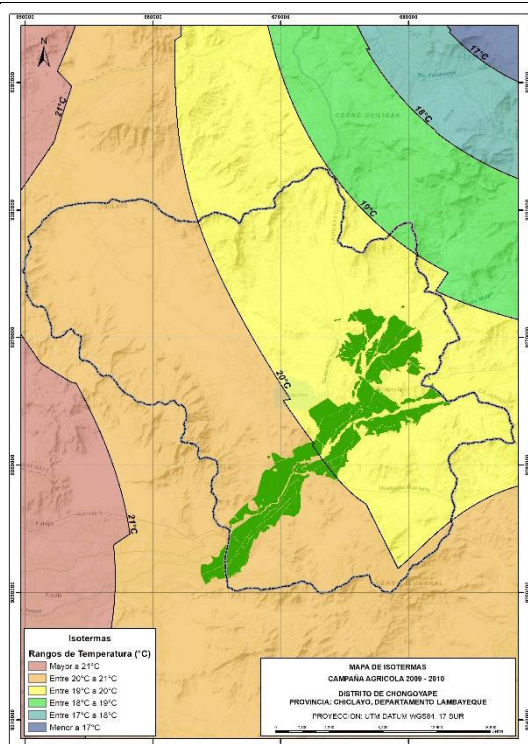
La temperatura del distrito es variable, fluctúa de 25°C en los meses de verano (enero a marzo) y de 16°C en los meses de invierno (julio a setiembre). Su temperatura promedio es de 24°C (SENAMHI).

Para la presente investigación se tomó los valores del visor web Monitor del Clima Global (<https://kerdoc.cica.es/#>), el cual contiene la información climática accesible y de código abierto para el periodo de investigación 2009-2019.

#### Figura 19

*Valor de la temperatura promedio en el distrito*

#### Mapas de Isothermas



Campaña Agrícola

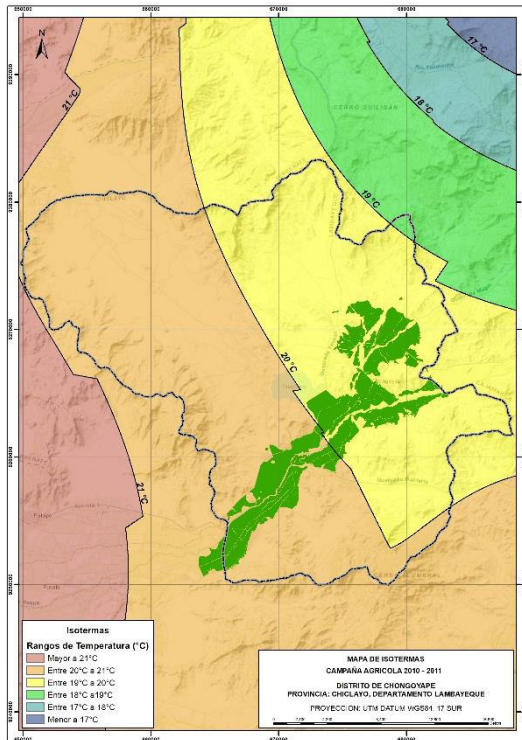
2009 – 2010

Temperatura

Valor medio: 19,89 °C

La temperatura es moderada, con valores constantes entre los puntos de observación.

Es un valor típico en las áreas agrícolas del distrito de Chongoyape, indica estabilidad térmica y condiciones adecuadas para cultivos no sensibles al calor extremo.



### Campaña Agrícola

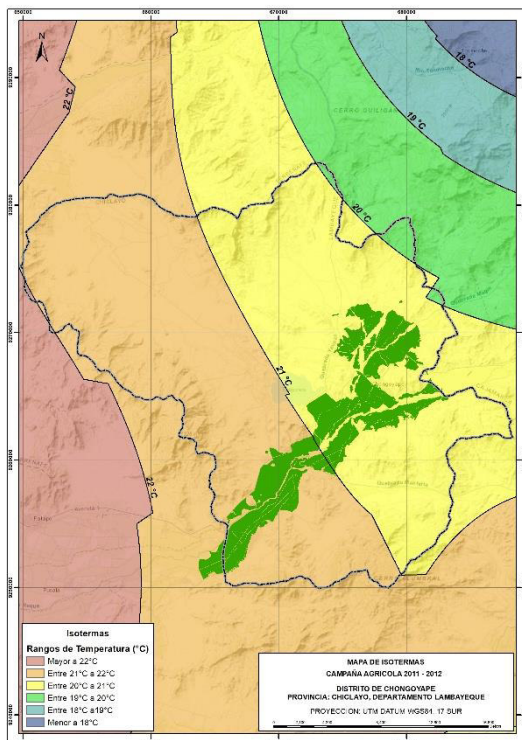
2010 – 2011

### Temperatura

Valor medio: 19,92 °C

Temperatura muy similar a la campaña agrícola anterior, con una variación mínima.

Este comportamiento sugiere continuidad climática; ideal para cultivos adaptados a climas templados, no sensibles al calor.



### Campaña Agrícola

2011 – 2012

### Temperatura

Valor medio: 20,88 °C

Se registra un aumento térmico considerable respecto a las campañas agrícolas anteriores.

Este ascenso tiene impacto sobre tasas de evapotranspiración y fenómenos de estrés térmico en cultivos predominantes.

Campaña Agrícola

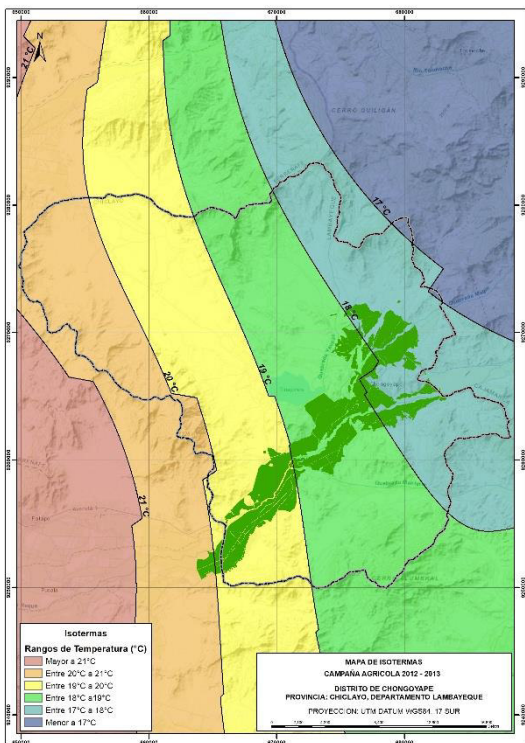
2012 – 2013

Temperatura

Valor medio: 18,58 °C

La temperatura disminuye, siendo el más frío del período de investigación.

La disminución de temperatura retarda el desarrollo de ciertos cultivos o reducido su presión evaporativa de acuerdo a su ciclo fenológico.



Campaña Agrícola

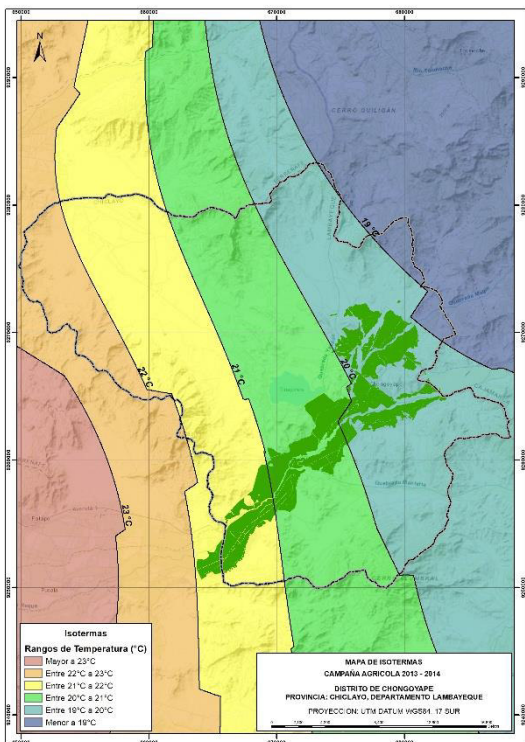
2013 – 2014

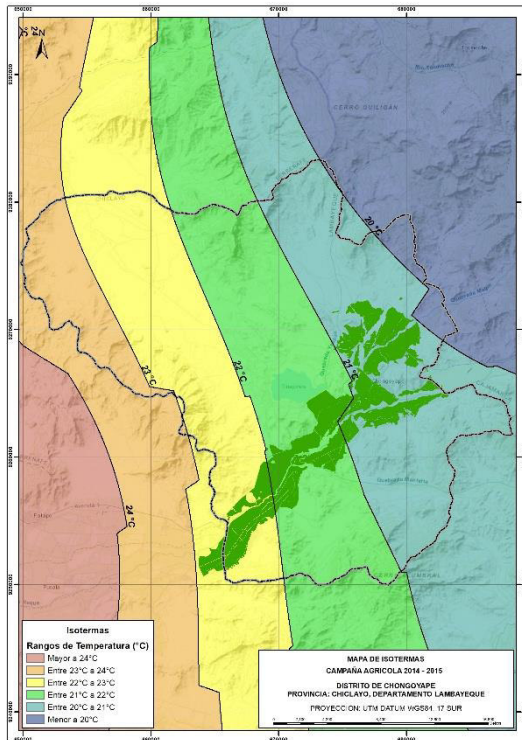
Temperatura

Valor medio: 20,32 °C

La temperatura de nuevo en un ascenso considerable.

Se retoman condiciones cálidas que elevan el riesgo de evaporación acelerada de los cultivos identificados en el área de investigación.



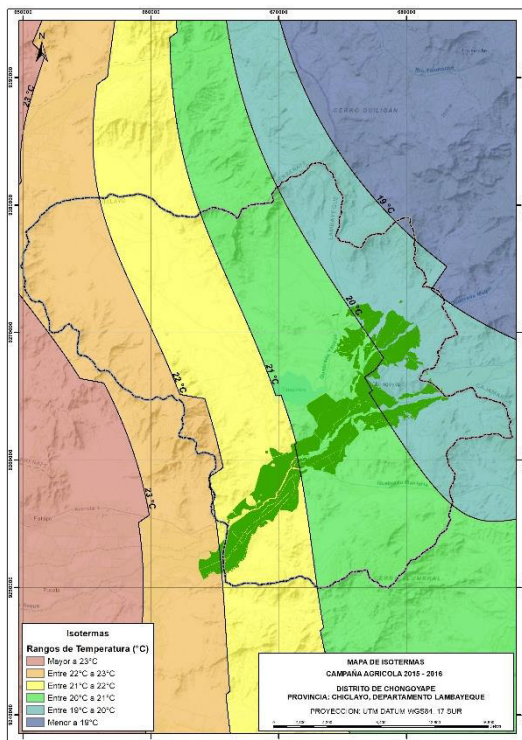


Campaña Agrícola  
2014 – 2015

Temperatura  
Valor medio: 21,53 °C

Se registra la temperatura más alta del período de investigación.

Estas condiciones térmicas elevadas aceleran los ciclos de crecimiento, pero también induce estrés térmico, especialmente en cultivos sensibles al calor.

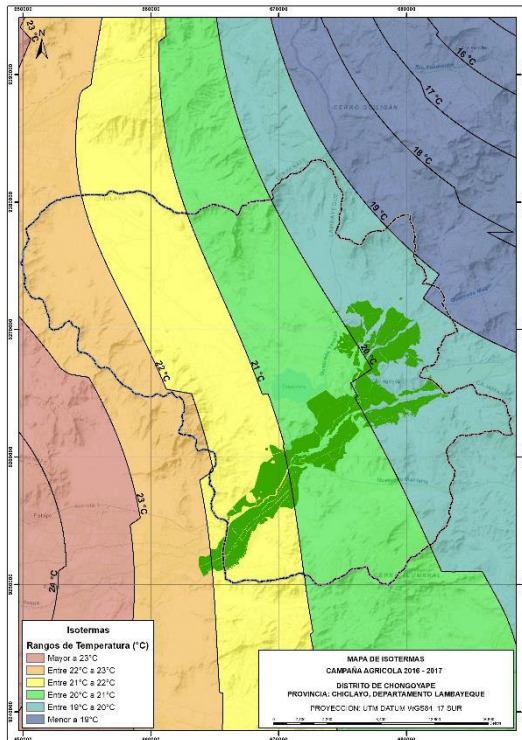


Campaña Agrícola  
2015 – 2016

Temperatura  
Valor medio: 20,85 °C

Ligera baja con respecto a la campaña agrícola anterior, pero aún elevada por encima del promedio.

La temperatura cálida y con un manejo adecuado, son favorables para los cultivos sembrados en el área de investigación.



Campaña Agrícola

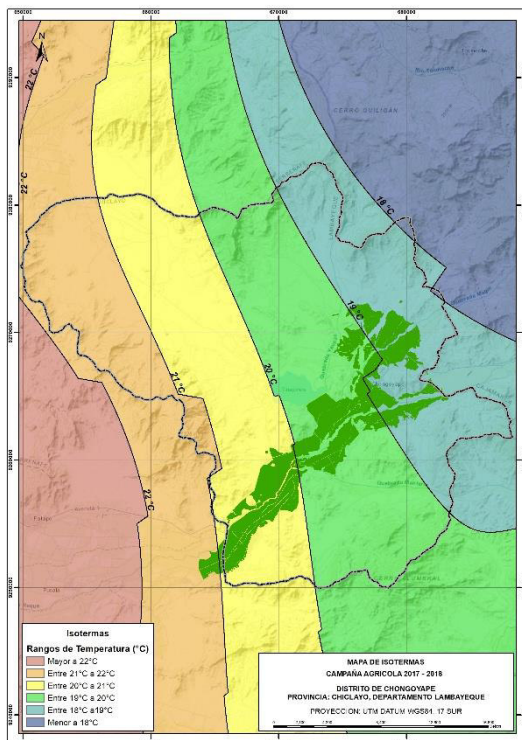
2016 – 2017

Temperatura

Valor medio: 20,37

Valor anómalo

La temperatura medianamente cálida y con un manejo adecuado, son favorables para los cultivos sembrados en el área de investigación.



Campaña Agrícola

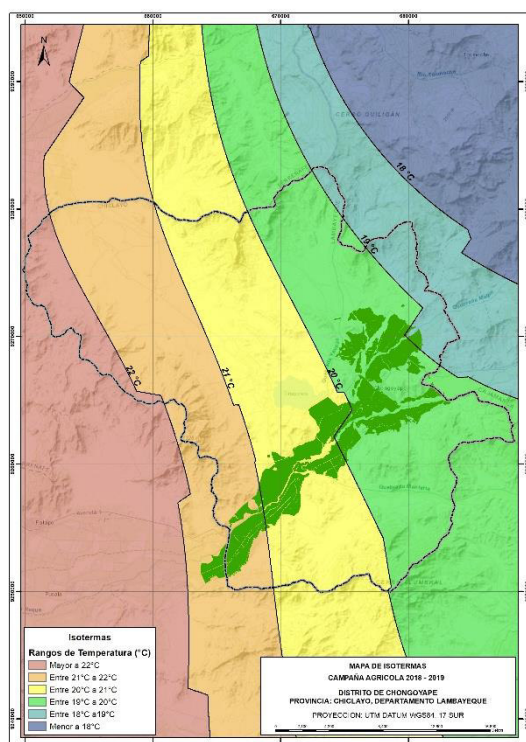
2017 – 2018

Temperatura

Valor medio: 19,83 °C

Temperatura más baja desde la campaña agrícola 2012 - 2013.

Condiciones más templadas que han retrasado las maduraciones de los frutos, pero también favorece a los rendimientos de los cultivos en clima fresco.



Campaña Agrícola

2018 – 2019

Temperatura

Valor medio: 20,39 °C

Temperatura moderadamente alta.

Condiciones cálidas, constantes y estables, ideales para los cultivos predominantes del área de investigación que requieren calor sin extremos.

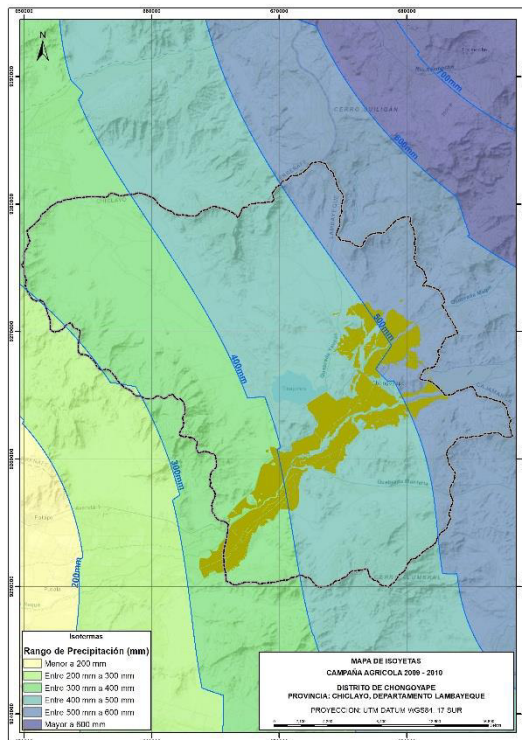
### e) Precipitación del distrito de Chongoyape

La precipitación del distrito es variable, varía de 188 mm hasta los 517 mm. Para la investigación se tomó los datos que fueron proporcionados por el visor web Monitor del Clima Global (<https://kerdoc.cica.es/#>), permitiendo el acceso a la información climática de precipitación y además es de código abierto para el periodo de investigación 2009-2019.

### Figura 20

*Valor de la precipitación promedio por campaña agrícola en el distrito*

## Mapas de Isoyetas



Campaña agrícola

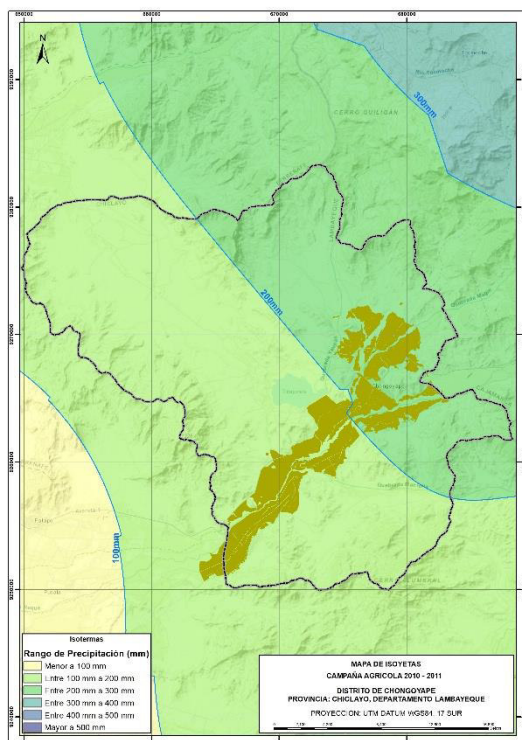
2009-2010

Precipitación

Valor medio: 442,51 mm

Alta disponibilidad hídrica en comparación con los demás años del período.

La mayor precipitación pudo haber favorecido el crecimiento vegetativo, aunque en combinación con temperaturas moderadas puede haber limitado procesos de evaporación intensa.



Campaña agrícola

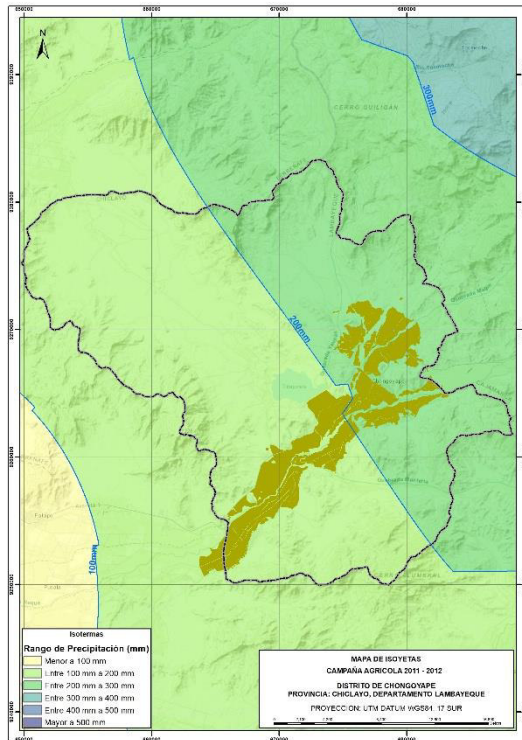
2010-2011

Precipitación

Valor medio: 188,0 mm

Reducción importante respecto a la campaña agrícola anterior.

Menor disponibilidad de agua puede haber afectado cultivos dependientes de lluvias, y favorecido condiciones de estrés hídrico en suelos menos profundos.



Campaña agrícola

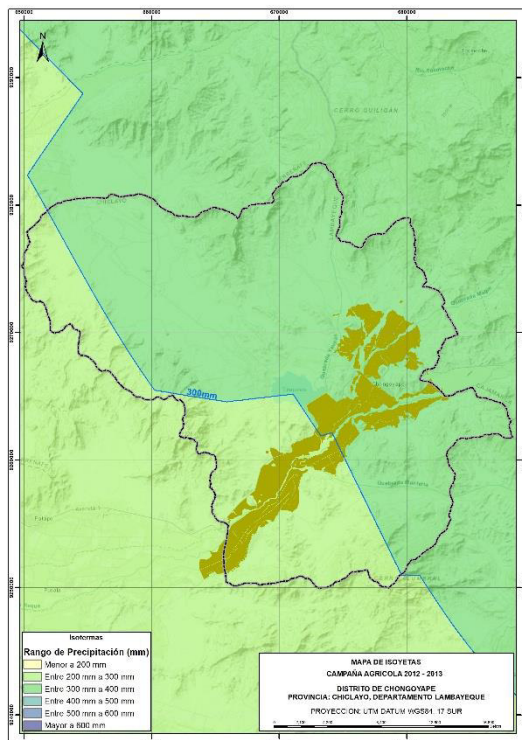
2011-2012

Precipitación

Valor medio: 190,46 mm

Continúa baja, aunque levemente por encima de 2011.

Con temperaturas altas y escasa lluvia, es probable que haya condiciones de sequía o necesidad de riego suplementario.



Campaña agrícola

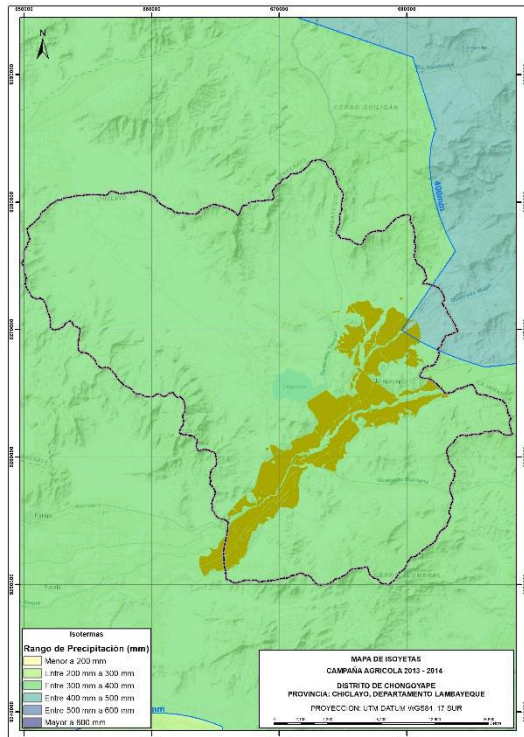
2012-2013

Precipitación

Valor medio: 292,13 mm

Aumento en relación con 2011-2012.

Aunque el clima fue más fresco, las lluvias moderadas pudieron haber generado un ambiente equilibrado para cultivos que requieren humedad constante.



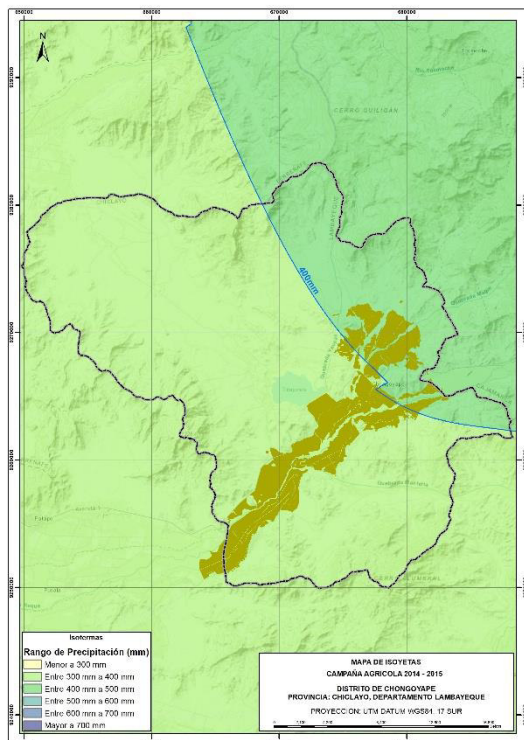
Campaña agrícola  
2013-2014

Precipitación

Valor medio: 366,78 mm

Precipitaciones elevadas, muy por encima de 2012-2013.

Puede haberse producido una mejora significativa en el balance hídrico del suelo, aunque también riesgo de encharcamiento si no hubo buen drenaje.



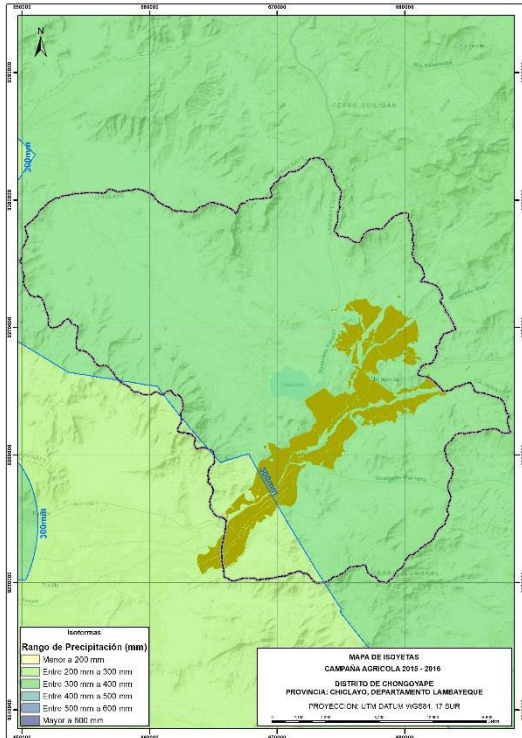
Campaña agrícola  
2014-2015

Precipitación

Valor medio: 376,68 mm

Alta disponibilidad de agua.

La combinación de altas temperaturas y buenas lluvias puede haber favorecido el crecimiento rápido, aunque también incrementa el riesgo de enfermedades por humedad.



Campaña agrícola

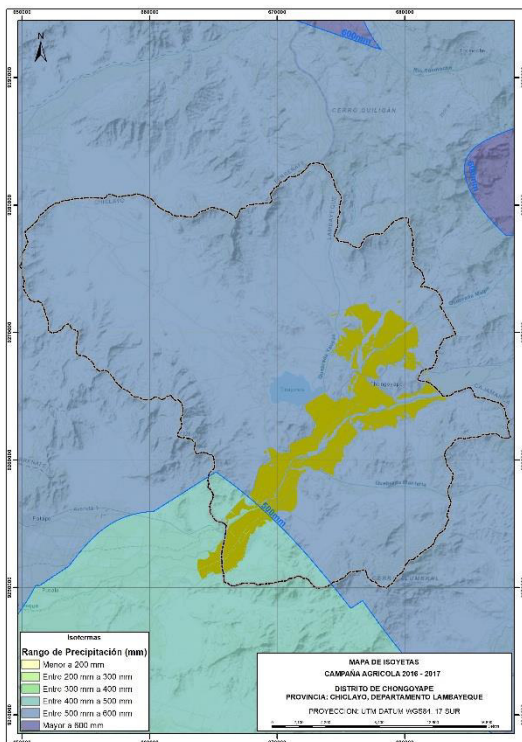
2015-2016

Precipitación

Valor medio: 310,48 mm

Precipitaciones moderadas, inferiores a 2015.

Aunque sigue siendo un buen aporte hídrico, puede haber sido necesario complementar con riego, dependiendo del tipo de suelo.



Campaña agrícola

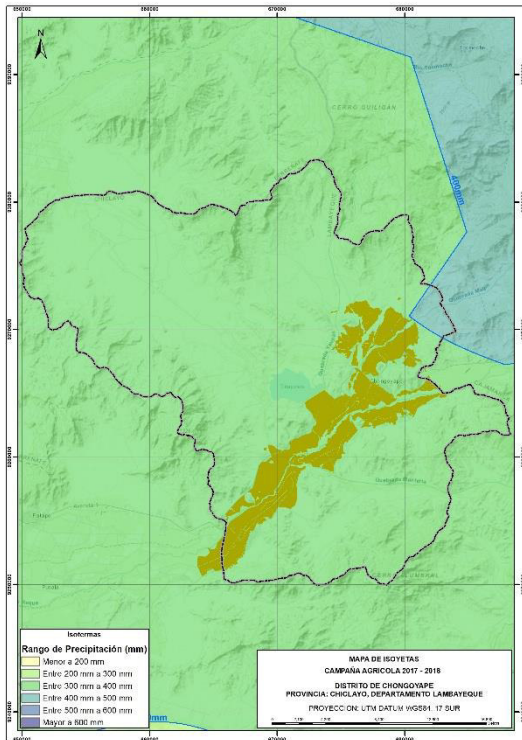
2016-2017

Precipitación

Valor medio: 517,37 mm

El valor más alto del período.

Si es correcto, se trataría de un año extremadamente lluvioso. Sin embargo, por el dato duplicado con temperatura, se sospecha error de carga.

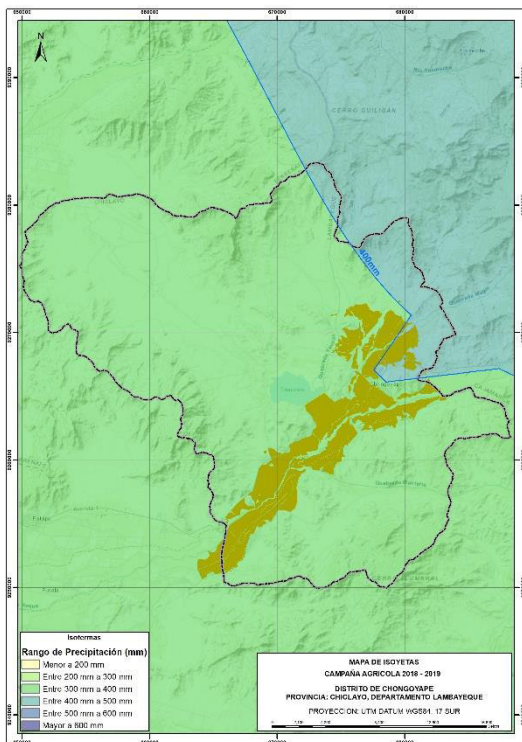


Campaña agrícola  
2017-2018

Precipitación  
Valor medio: 356,78 mm

Buen nivel de lluvias.

Aportó buena humedad sin llegar a excesos.  
Clima favorable para estabilidad agrícola.



Campaña agrícola  
2018-2019

Precipitación  
Valor medio: 366,79 mm

Buen nivel hídrico, similar a 2014–2015.

Las condiciones generales del año fueron propicias para la agricultura, con equilibrio hídrico y térmico.

Interpretación final sobre el periodo de investigación 2010–2019:

- La temperatura en el distrito, se observa que tiene una tendencia general al alza, con un pico en el periodo 2014-2015, para el periodo 2012-2013 fue el año más frío.
- La precipitación en el distrito, se observa que es fluctuante, con los valores más bajos en el periodo 2010 al 2012, y el periodo del 2015 al 2019 se destaca por tener buena disponibilidad hídrica, respectivamente.
- Entre la temperatura y la precipitación existe una clara relación negativa, años más cálidos tienden a ser más secos.

#### **f) Correlación entre salinidad, erosión, temperatura y precipitación**

Para la revisión sobre la correlación entre los datos de salinidad, erosión, temperatura y precipitación, se utilizó la matriz de correlación, que es una herramienta que permite analizar la fuerza y dirección entre los datos mencionados y establecer su correlación la cual puede variar entre -1 a 1.

#### **Figura 21**

*Matriz de correlación entre NDSI, ND\_SOIL, temperatura y precipitación*

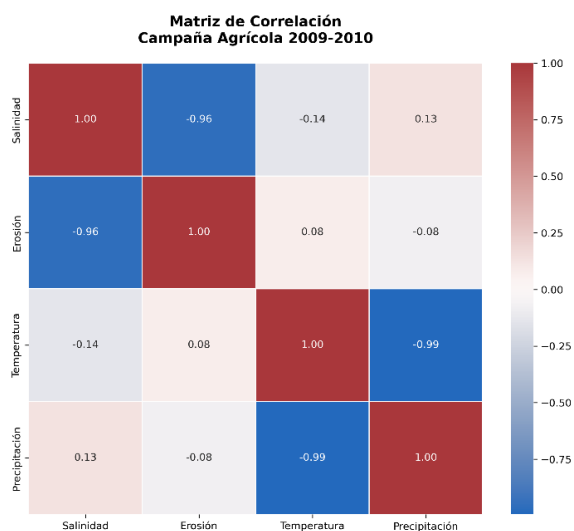
---

 Correlación entre NDSI y ND\_SOIL
 

---

Campaña Agrícola

2009-2010



NDSI y ND\_SOIL: -0,96, fuerte correlación negativa.

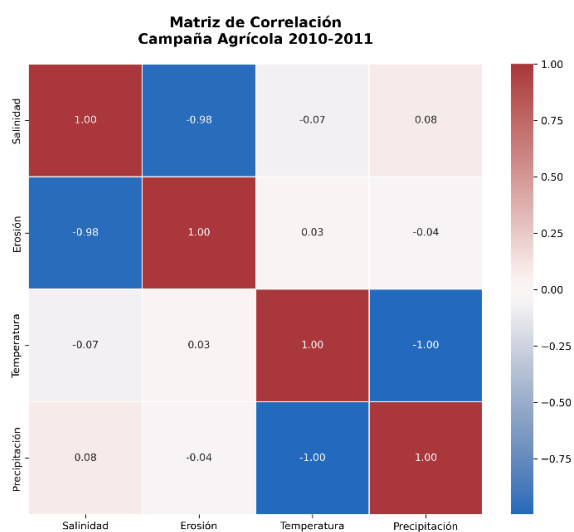
Precipitación y Temperatura: -0,99, altísima correlación negativa.

El resto de las relaciones son débiles.

La erosión y la salinidad están fuertemente ligadas, mientras que la precipitación y la temperatura también parecen tener un comportamiento opuesto muy marcado.

Campaña Agrícola

2010-2011



NDSI y ND\_SOIL: -0,98, relación muy fuerte.

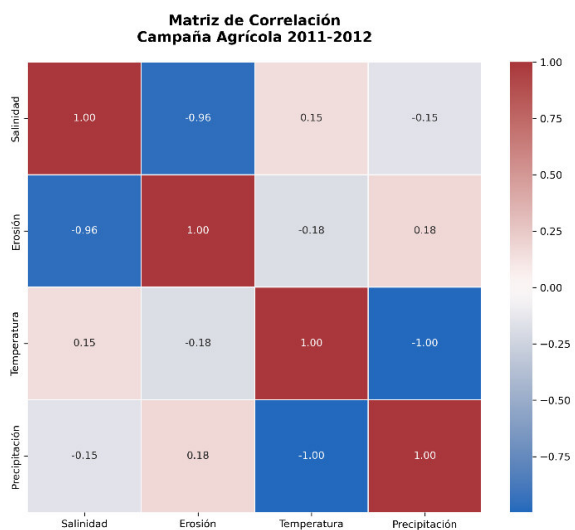
Precipitación y Temperatura: -1,00, correlación perfecta inversa.

Otras relaciones: débiles.

Interpretación: Se refuerza el patrón de salinidad versus erosión, y la dicotomía entre precipitación y temperatura es extrema.

Campaña Agrícola

2011-2012



NDSI y ND\_SOIL: -0,96, nuevamente fuerte.

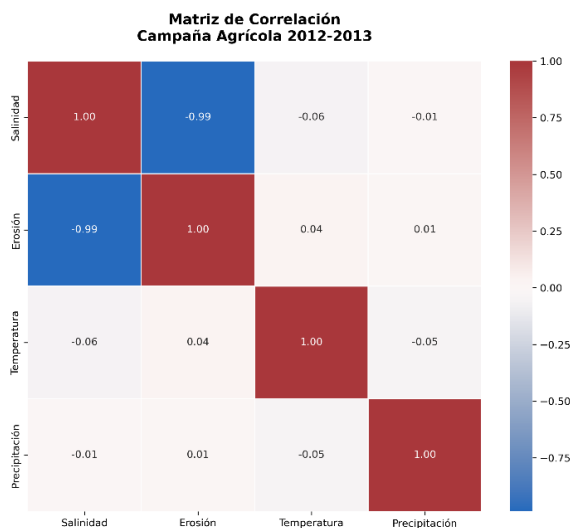
Precipitación y Temperatura: -1,00, igual que el año anterior.

Ligeras correlaciones positivas entre erosión y precipitación (0,18) y salinidad con temperatura (0,15).

Interpretación: Comienzan a verse pequeñas influencias cruzadas entre variables climáticas y de suelo.

Campaña Agrícola

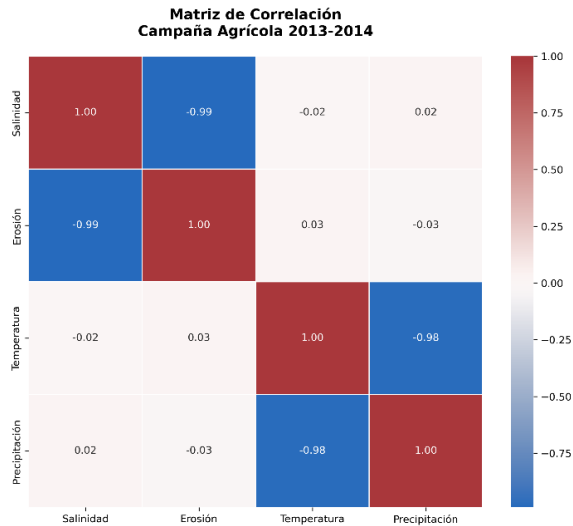
2012-2013



NDSI y ND\_SOIL: -0,99, relación casi perfecta.

El resto de las correlaciones: prácticamente nulas.

Interpretación: La erosión está casi exclusivamente relacionada con la salinidad este año.



Campaña Agrícola

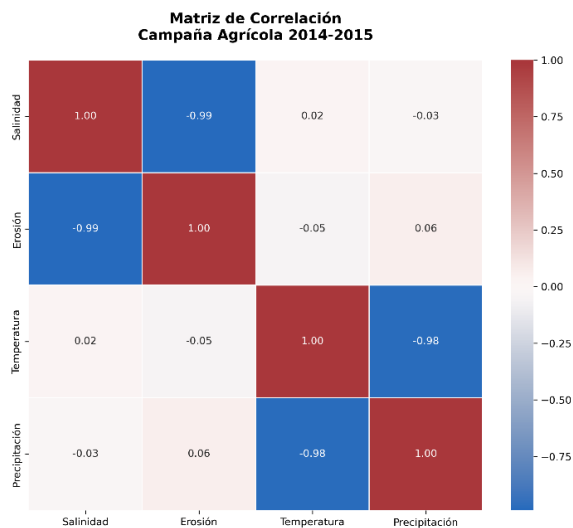
2013-2014

NDSI y ND\_SOIL: -0,99, altísima correlación.

Precipitación y Temperatura: -0,98, fuerte correlación inversa.

Las demás relaciones son marginales.

Interpretación: Año muy similar a 2011 y 2012 en términos de estructura de correlaciones.



Campaña Agrícola

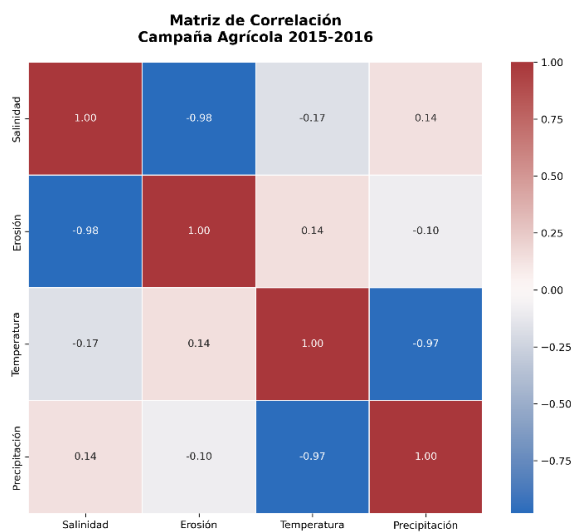
2014-2015

NDSI y ND\_SOIL: -0,99

Precipitación y Temperatura: -0,98

Resto: sin correlaciones destacables.

Interpretación: Se mantiene el patrón, destacando las correlaciones dobles entre erosión-salinidad y temperatura-precipitación.



Campaña Agrícola

2015-2016

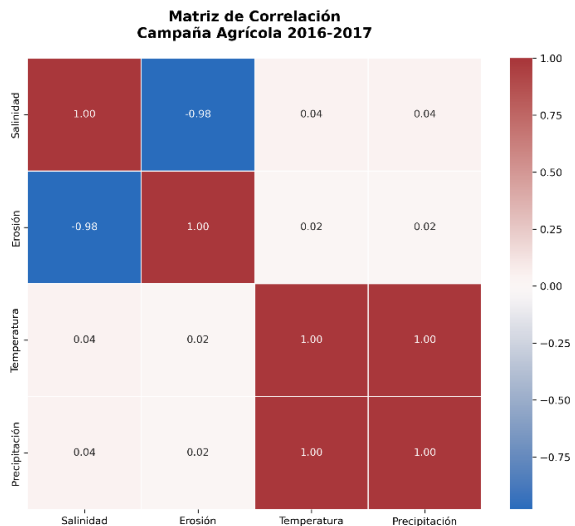
NDSI y ND\_SOIL: -0.98

Precipitación y Temperatura: -0,97

Ligeras correlaciones positivas entre variables cruzadas, pero débiles.

Interpretación: Sin grandes cambios, las relaciones siguen estables.

Campana Agrícola  
2016-2017

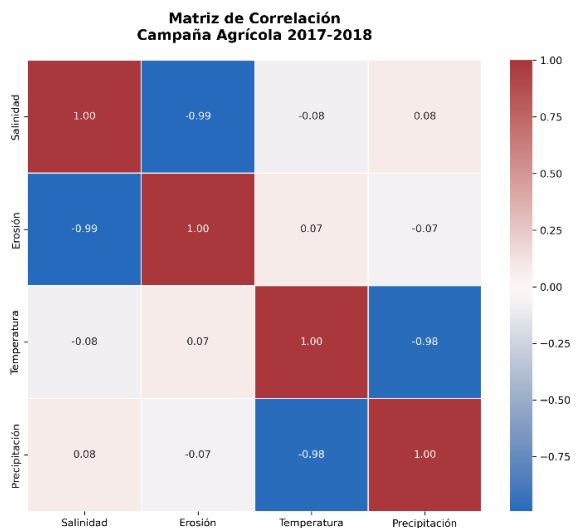


NDSI y ND\_SOIL: -0,98

Precipitación y Temperatura: 1,00, correlación perfecta directa (¡ojo! esto es un cambio importante).

Todas las correlaciones climáticas son muy altas, incluso precipitación-temperatura y entre ambas con salinidad.

Interpretación: Se rompe el patrón anterior. Aquí temperatura y precipitación se mueven juntas, lo que puede deberse a fenómenos climáticos extremos o errores.



Campana Agrícola  
2017-2018

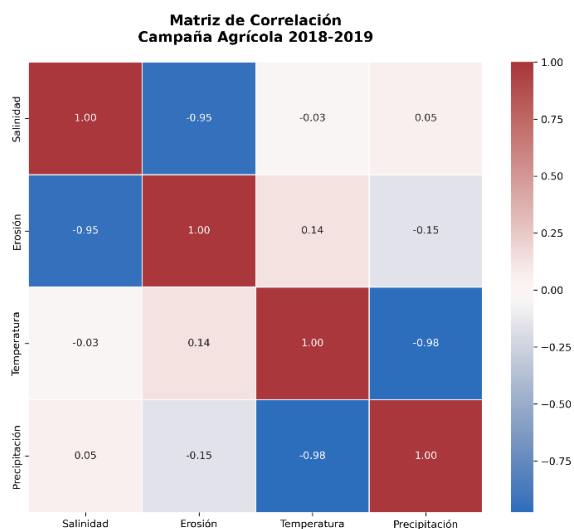
NDSI y ND\_SOIL: -0,99

Precipitación y Temperatura: -0,98

El resto: sin grandes novedades.

Interpretación: Se retoma la lógica de años anteriores, aunque con menor dispersión.

Campana Agrícola  
2018-2019



NDSI y ND\_SOIL: -0,95, sigue siendo alta pero la más baja del periodo.

Precipitación y Temperatura: -0,98

Ligera disminución de correlaciones generales.

Interpretación: Podría haber factores externos (como cambios en el uso del suelo o eventos extremos) que hayan disminuido las correlaciones tradicionales.

La relación entre el índice de diferencia normalizada de Salinidad y el índice de diferencia normalizada de erosión (NDSI vs ND\_SOIL): se muestra altamente negativa y estable en todo el periodo de investigación (entre -0,95 y -0,99), confirmando que a mayor salinidad existe mayor erosión.

La relación entre la temperatura y la precipitación: se muestra fuertemente negativa (entre -0,97 y -1,00), lo que indica que los años con más lluvia fueron más fríos, y viceversa, exceptuando el periodo 2016-2017 el cual rompe esta tendencia con una correlación positiva perfecta de 1, siendo un periodo atípico, esto puede deberse al fenómeno del niño de ese año.

Finalmente, se establece que existe pocas relaciones cruzadas fuertes entre las variables climáticas y la salinidad y erosión del suelo. Esto sugiere que la relación entre los índices de salinidad y erosión son bastante independiente de los cambios climáticos anuales.

#### 4.5. Nivel socioeconómico relacionado con la actividad agrícola

El objetivo específico 4, de esta investigación busca determinar en qué medida la reconversión de cultivos ha alterado el nivel socioeconómico de los pobladores del distrito de Chongoyape. Para ello, se han analizado variables clave como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), la pobreza monetaria y el valor bruto de la producción agrícola en el periodo 2009-

2019. Este enfoque ha permitido comprender cómo los cambios en los patrones de los cultivos, motivados por la búsqueda de mayor rentabilidad, han impactado en la calidad de vida de la población local. La evaluación integral del nivel socioeconómico se ha estructurado mediante la normalización y ponderación de las variables mencionadas, permitiendo así una visión más precisa de la evolución del bienestar de la población en el distrito de Chongoyape.

### a) Índice de desarrollo humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), constituye una medida compuesta que refleja el nivel de desarrollo de una población considerando tres dimensiones importantes: salud, educación y nivel de vida. En esta investigación, se analiza la evolución del IDH en el distrito en el periodo 2009-2019, evaluando cómo los procesos de reconversión de cultivos primarios han influido en la mejora o deterioro del bienestar de sus habitantes. El seguimiento de este indicador permite establecer relaciones entre la dinámica agrícola local y los avances en condiciones socioeconómicas fundamentales.

**Tabla 15**

*Datos del índice de desarrollo humano en el periodo de investigación*

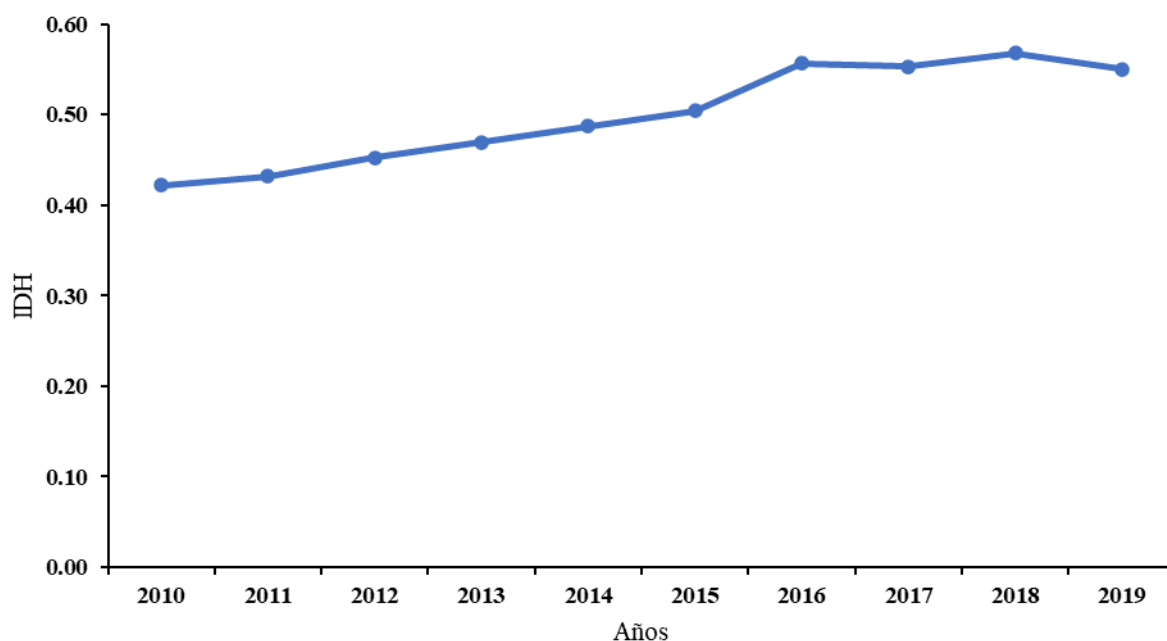
DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHONGOYAPE	0,4223	0,4322	0,4527	0,4699	0,4873	0,5045	0,5533	0,5533	0,5678	0,5503

En la tabla 15, se observa que en el periodo del 2010 al 2015, se evidencia un crecimiento gradual y sostenido, con un promedio anual de 0,016, evidenciando mejoras en los componentes del IDH del distrito de Chongoyape. Para el periodo 2015 al 2016, se evidencia un salto considerable de 0,0519, reflejando una mejora en el componente de nivel de vida. En el periodo 2016 al 2019, se mantiene alto. El IDH del distrito de Chongoyape, durante el

periodo de análisis del 2010 al 2019, se incrementó en 0,128, representando una considerable mejora de más de 30%, aproximadamente.

**Figura 22**

*Evolución del índice de desarrollo humano*



En la figura 22, se observa la evolución del IDH del distrito de Chongoyape, evidenciando un avance sostenido y con un crecimiento considerable de 0,128, respectivamente.

### **b) Pobreza monetaria**

La pobreza monetaria se utiliza como un indicador para evaluar la capacidad de los hogares de cubrir un umbral mínimo de bienestar económico, medido por el ingreso per cápita. En el contexto de esta investigación, se examina cómo la reconversión agrícola ha impactado en la reducción de la pobreza monetaria en el distrito durante el período 2009–2019. A través del análisis de datos normalizados, se busca identificar si el cambio en los sistemas productivos ha contribuido a mejorar los ingresos de la población o si ha generado nuevas formas de

vulnerabilidad, especialmente frente a eventos externos como el fenómeno de El Niño, ocurrido en el año 2017.

**Tabla 16**

*Datos de la pobreza monetaria en el periodo de investigación*

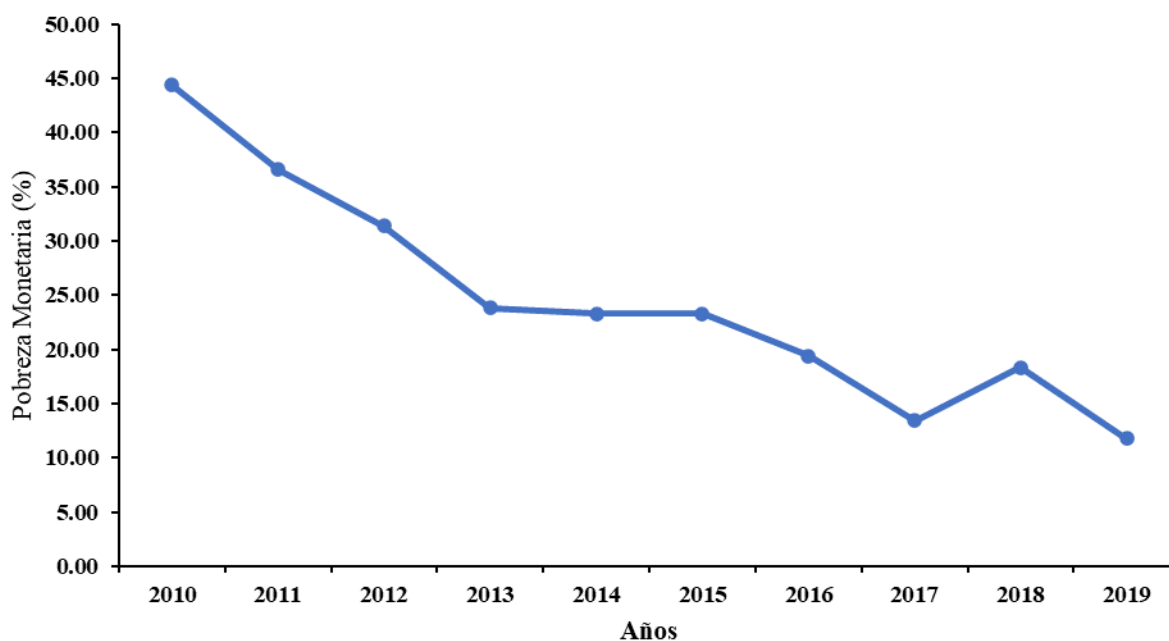
DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHONGOYAPE	44,4	36,6	31,4	23,8	23,3	23,3	19,4	13,4	18,3	11,8

En la tabla 16, se observa que en el Distrito de Chongoyape para el periodo del 2010 al 2013 se evidencia una reducción significativa de 44,4% al 23,8%, evidenciando una mejora en los ingresos de la población del distrito. En el periodo 2016 al 2017, existe una reducción acelerada de la pobreza monetaria de más de 13%. En el año 2018, hubo un aumento de más de 18%, coincidiendo con los eventos climáticos del año pasado como lo es el fenómeno del niño, ocasionando pérdidas y afectaciones en diferentes sectores, particularmente en el sector agrícola. Y finalmente en el año 2019, hubo una recuperación de la tendencia a la baja de la pobreza monetaria de más de 11%, respectivamente.

En el distrito de Chongoyape, la pobreza monetaria presentó una tendencia decreciente constante, a lo largo del periodo de investigación se evidenció una reducción de la pobreza monetaria de 73,4%, esta reducción se relaciona con las mejoras de ingreso per cápita de la población sobre todo dedicados al sector agrícola.

**Figura 23**

*Evolución de la pobreza monetaria*



- **Proceso de normalización de los datos de la pobreza monetaria**

La pobreza monetaria es expresada en porcentaje, por lo que es necesario normalizar los datos para que sea comparable con las demás variables. Se utilizó la normalización mínimo - máximo para escalar los valores entre 0 y 1.

**Tabla 17**

*Normalización de los datos de la pobreza monetaria en el periodo de investigación*

DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHONGOYAPE	0,015	0,251	0,408	0,639	0,654	0,654	0,771	0,952	0,804	1

**c) Valor bruto de la producción: sector agrícola**

La producción agrícola constituye uno de los pilares de la economía local en el distrito de Chongoyape. Este último, analiza la evolución del valor bruto de la producción agrícola de los cultivos primarios, excluyendo el aporte de las empresas agroindustriales, para centrarse en el desempeño de los agricultores individuales. Se buscó cómo la reconversión de cultivos ha influido en la productividad agrícola y, por ende, en los ingresos directos de los agricultores.

La variación de este indicador a lo largo del tiempo ofrece información clave sobre el rol de la agricultura como motor del bienestar socioeconómico local.

**Tabla 18**

*Valor bruto de la producción agrícola en el periodo de investigación*

DISTRITO	CULTIVO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
CHONGOYAPE	AJI PANCA		145							62		207
	ALFALFA			100								100
	ARROZ	14 868	12 212	12 088	14 575	14 505	15 276	16 163	13 300	14 136	12 841	139 964
	CEBOLLA	1356	1500	304	270	300				150	180	4 060
	FRIJOL	49	24		15							88
	MAIZ AMARILLO DURO	5 718	4 936	5 432	3 504	4 456	4 748	3 153	3 147	4 294	2 244	41 632
	MANGO								5		10	15
	MELON		30									30
	PALTO									199	238	437
	PAPRIKA	360	540	250								1 150
	PLATANO	5										5
	QUINUA					120						120
	TABACO	800	2 000									2 800
	YUCA	134							36			170
<b>TOTAL</b>		<b>23 290</b>	<b>21 387</b>	<b>18 174</b>	<b>18 364</b>	<b>19 381</b>	<b>20 024</b>	<b>19 316</b>	<b>16 488</b>	<b>18 841</b>	<b>15 513</b>	<b>190 778</b>

En la tabla 18, se observa que, en el valor bruto de la producción agrícola en el distrito de Chongoyape, el cultivo predominante y constante es el arroz, se encuentra presente en todos los años de análisis, con picos en el año 2015 de 15 276 t y en el año 2016 con 16 163 t, respectivamente. El distrito de Chongoyape es una zona arrocerá, representa la base del sistema agrícola del distrito de cultivos primarios, cuenta con disponibilidad de agua, clima favorable y demanda del mercado local y regional.

El Segundo cultivo en importancia es el maíz amarillo duro, se cultiva todos los años, pero con una producción que disminuye en el final del periodo de investigación pasando de 5 718 t en 2010 a 2 244 t en 2019. Esto se debe con la reconversión de cultivos, cambios en la rentabilidad y en el ingreso de dinero.

Otro cultivo de importancia es la Cebolla, aunque su producción es muy irregular, se destaca su producción en el año 2010 con 1 356 t y en el año 2011 con 1 500 t, disminuyen

gradualmente hasta el año 2014 con 300 t, dejándose de sembrar para luego reaparece en el año 2018 con 150 t y aumento ligeramente en el año 2019 con 180 t. Esto se debe a los cambios del mercado y por demanda estacional.

- **Normalización de los datos del valor bruto de la producción agrícola**

La producción agrícola del distrito de Chongoyape es expresada en toneladas, por lo que es necesario normalizar los datos para que sea comparable con las demás variables. Se utilizó la normalización mínimo-máximo para escalar los valores entre 0 y 1.

**Tabla 19**

*Normalización de los datos del Valor bruto de la producción agrícola en el periodo de investigación*

DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHONGOYAPE	1	0,423	0	0,689	0,693	0,667	0,887	0,179	0,386	0,066

**d) Índice del nivel socioeconómico**

La construcción del índice de nivel socioeconómico permite integrar en una sola medida los componentes evaluados en esta investigación: índice de desarrollo humano, pobreza monetaria y el valor bruto de la producción agrícola. Mediante la normalización y ponderación de estos indicadores, se buscó representar de forma integral la evolución del bienestar de los pobladores de Chongoyape en el periodo 2009-2019. Este enfoque multidimensional permite analizar cómo los procesos de reconversión de cultivos han afectado el equilibrio entre desarrollo humano, seguridad económica y sostenibilidad productiva en el ámbito local. En el desarrollo y análisis de la información, se planteó el uso de los siguientes datos con sus respectivos ponderados:

- **Índice de desarrollo humano (IDH)**, dato normalizado y escalado de 0 a 1, asimismo por ser una variable multidimensional se le asignó un ponderado del 50%, siendo escalado a 0.5, respectivamente.
- **Pobreza monetaria**, los datos fueron normalizados utilizando el método de mínimo – máximo y escalado de 0 a 1, a su vez esta variable tiene un impacto directo a la calidad de vida de la población, se le asignó un ponderado de 30%, siendo escalado a 0.3, respectivamente.
- **Valor bruto de la producción agrícola**, se excluyeron las empresas agroindustriales y agroexportadoras, siendo normalizado y escalado de 0 a 1, a los agricultores se les consideró como parte del motor económico del distrito, por lo que se le asignó un ponderado de 20%, siendo escalado a 0,2, respectivamente.

El cálculo del índice del nivel socioeconómico, se realizó mediante el uso de la metodología de índices compuestos, permitiendo la combinación de múltiples variables normalizadas en una sola medida sintética, esto es posible para evaluar los fenómenos complejos como son: el índice de desarrollo humano, la pobreza monetaria y el valor bruto de la producción agrícola, facilitando la comparación entre diferentes unidades geográficas.

Las variables calculadas están definidas por la ecuación:

$$\text{Índice del nivel socioeconómico} = \left( \frac{\text{Índice de desarrollo humano}}{\text{normalizado}} \times 0.4 \right) + \left( \frac{\text{Pobreza monetaria}}{\text{normalizado}} \times 0.3 \right) + \left( \frac{\text{Valor bruto de la producción}}{\text{normalizado}} \times 0.3 \right) \quad (3)$$

**Tabla 20**

*Normalización de los datos para determinar el índice del nivel socioeconómico*

AÑO	IDH	POBREZA MONETARIA	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	NIVEL SOCIOECONÓMICO
2010	0,4223	0,015	1	0,463
2011	0,4322	0,251	0,423	0,422
2012	0,4527	0,408	0	0,381
2013	0,4699	0,639	0,689	0,531
2014	0,4873	0,654	0,693	0,549
2015	0,5045	0,654	0,667	0,577
2016	0,5533	0,771	0,887	0,642
2017	0,5533	0,952	0,179	0,584
2018	0,5678	0,804	0,386	0,598
2019	0,5503	1	0,066	0,573

**Tabla 21**

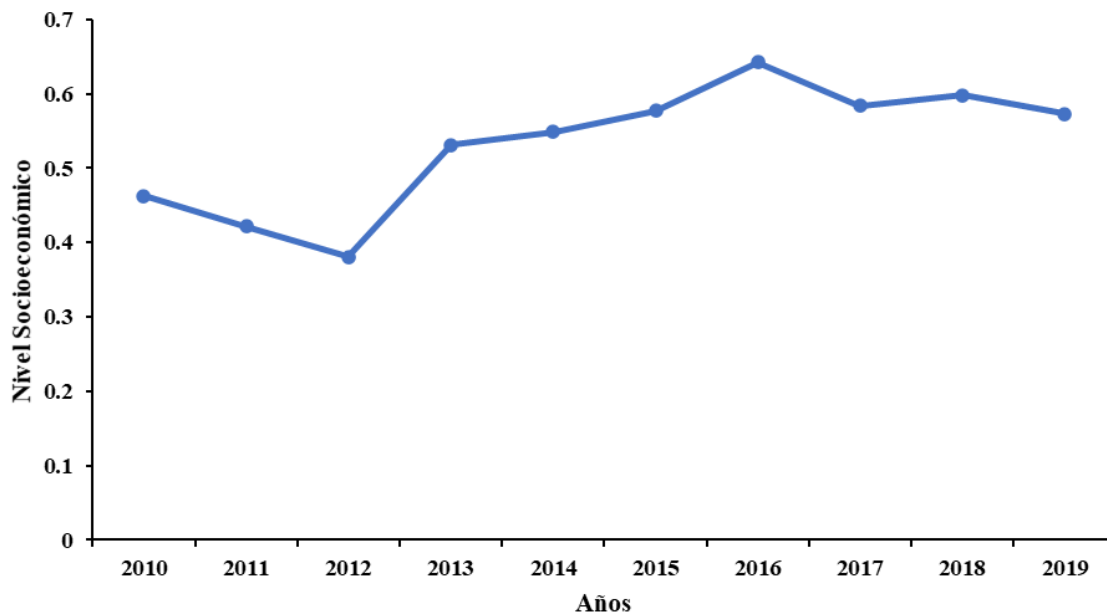
*Índice del nivel socioeconómico en el periodo de investigación*

DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CHONGOYAPE	0,463	0,422	0,381	0,531	0,549	0,577	0,642	0,584	0,598	0,573

De acuerdo a los datos de la tabla 21, se observa que hubo una disminución de 0,463 a 0,381 entre los años 2010 y 2012, lo que sugiere un deterioro en las condiciones económicas sobre todo referido al acceso al empleo en el sector agrícola durante esos años. Asimismo, en los años 2013 al 2016 se observó una recuperación sostenida alcanzando su punto más alto en este último año con 0,642, debiéndose al dinamismo y mejoras económicas relacionadas con el sector agrícola. En el último tramo del periodo de análisis en los años 2017 al 2019, experimentó una ligera caída, generando un retroceso moderado, con una consolidación y estabilización en el nivel.

**Figura 24**

*Comportamiento del índice del nivel socioeconómico*



En la figura 24 se observa que, en el año 2019 con valor de 0,573, el índice es 23,8% mayor que en el año 2010 con un valor de 0,463, lo que indica que existe una mejora relativa del nivel socioeconómico en el periodo de investigación, manteniéndose sostenido y estable.

Los resultados obtenidos sugieren que, si bien se han registrado mejoras importantes en el índice de desarrollo humano y una notable reducción de la pobreza monetaria, estos avances han sido desiguales y sensibles a factores que posiblemente son externos, como eventos climáticos y la capacidad de adaptación a los cambios de los pequeños agricultores.

#### 4.6. Cambio de uso del suelo y el medio ambiente

El objetivo específico 5 de esta investigación buscó determinar de qué manera el cambio en el uso de la tierra, impulsado principalmente por la expansión y/o incremento de la agroindustria-agroexportación, ha afectado al medio ambiente en el distrito de Chongoyape.

En estas circunstancias, se analiza el impacto sobre el servicio ecosistémico de regulación, como la capacidad del suelo para controlar la erosión y la acumulación de la salinidad. Para ello, se elaboró un índice de degradación ambiental, a partir de los índices

normalizados de salinidad y erosión del suelo. Este enfoque permite visibilizar cómo las decisiones productivas en la actividad agrícola sin manejo sostenible pueden comprometer severamente la resiliencia ambiental del territorio de manera directa e indirecta.

Tomando estas 2 variables se puede determinar la afectación en el servicio ecosistémico de regulación a través de la construcción de un índice compuesto como se detalla:

- Índice normalizado de salinidad del suelo agrícola, donde se agrupó, normalizo utilizando el método de máximo – mínimo escalándose de 0 a 1 y el resultado se clasificó en tres niveles: Extremadamente salino, Muy salino y Moderadamente salino.
- Índice normalizado de erosión del suelo agrícola, donde se agrupó, normalizo utilizando el método de máximo – mínimo escalándose de 0 a 1 y el resultado y clasifíco en tres niveles: Muy alta, alta y Moderada erosión.

Para ambas variables se les asignó un peso de 50% con un valor constante de 0.5, respectivamente.

$$\text{Índice de degradación ambiental} = \left( \text{Índice de erosión normalizado} \times 0.5 \right) + \left( \text{Índice de salinidad normalizado} \times 0.5 \right) \quad (4)$$

**Tabla 22**

*Componentes del índice normalizado de degradación ambiental*

CAMPAÑA AGRICOLA	ÍNDICE DE SALINIDAD DEL SUELO	ÍNDICE DE SALINIDAD DEL SUELO	ÍNDICE COMPUESTO DE DEGRADACION AMBIENTAL
2009-2010	0,562	0	0,281
2010-2011	0,662	0,292	0,477
2011-2012	0,474	0,5	0,487
2012-2013	0,817	0,767	0,792
2013-2014	0,784	0,754	0,769
2014-2015	0,767	0,729	0,748
2015-2016	0,647	0,655	0,651
2016-2017	0,841	0,812	0,827
2017-2018	0,819	0,779	0,799
2018-2019	0,82	0,819	0,82

En la tabla 22, luego de la ponderación del índice de salinidad del suelo, se observa una tendencia gradualmente ascendente, con picos importantes en la campaña agrícola 2012-2013 con valor de 0,792 siendo un 82,19% y en la campaña agrícola 2016-2017 con valor de 0,841 siendo el 83,57%, respectivamente. Este fenómeno indica acumulación de sales solubles en la zona radicular del suelo, fenómeno típico de sistemas de riego mal gestionados y climas áridos.

En el caso del índice de erosión del suelo, se observa que los datos muestran un incremento progresivo en la superficie agrícola con erosión severa del suelo. En la campaña agrícola 2009-2010 fue de 23,73%, mientras que en la campaña agrícola 2018-2019 tuvo un valor de 0,819 alcanzando un 85,75%. Este incremento representa una pérdida significativa de la capa fértil del suelo, limitando su capacidad para retener agua y nutrientes.

Con los resultados anteriores se determinó el índice de degradación ambiental con valores bajos al inicio del periodo de análisis en la campaña agrícola 2009-2010 con valor de 0,281, sugieren condiciones relativamente saludables del suelo. Pero, se evidencia valores críticos a partir de la campaña agrícola 2016-2017 que superaron el valor de 0,8, es a partir de aquí en adelante muestran una degradación significativa del suelo y se evidencia una pérdida progresiva de su capacidad de regulación ecosistémica.

### **Tabla 23**

#### *Resultados del índice de degradación ambiental por campaña agrícola*

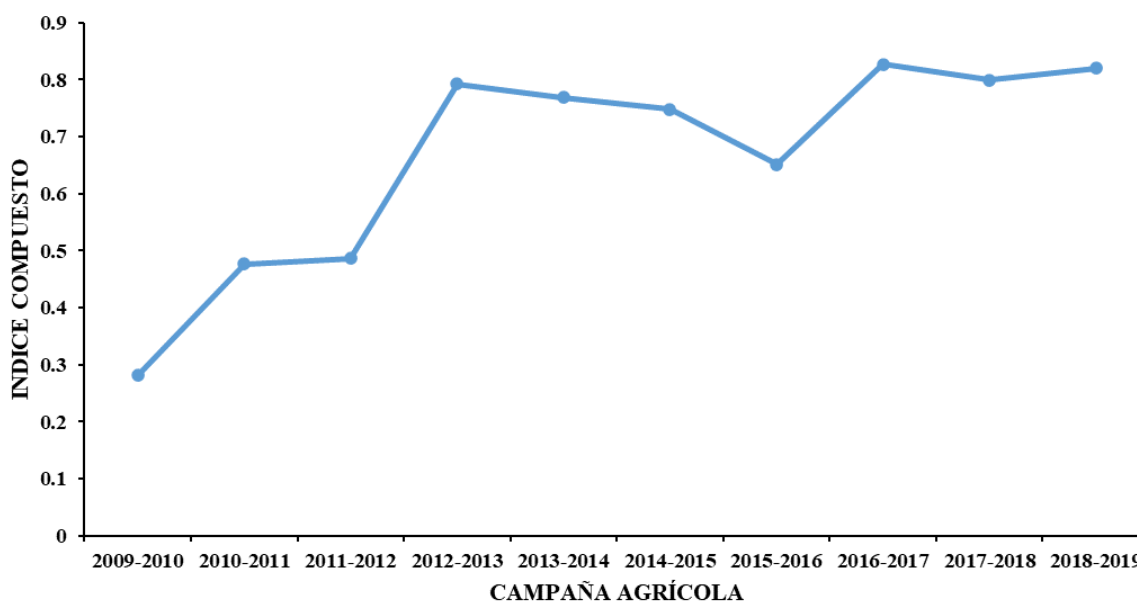
DISTRITO	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
CHONGOYAPE	0,281	0,477	0,487	0,792	0,769	0,748	0,651	0,827	0,799	0,82

En la tabla 23 se observa que, en el periodo de investigación de la campaña agrícola 2009-2010 al 2018-2019 existe un incremento de 54% correspondiente al nivel de degradación ambiental. Esto demuestra que a medida que se va cambiando o reconvirtiendo los cultivos a

lo largo de las campañas agrícolas se evidencia un patrón ascendente hacia la degradación ambiental afectando de manera directa el servicio ecosistémico de regulación.

### Figura 25

*Evolución del índice de la degradación ambiental por campaña agrícola*



La figura 25 muestra que, existe una evolución temporal de la degradación ambiental significativa del suelo agrícola en el distrito de Chongoyape entre las campañas agrícolas 2009–2010 y 2018–2019. Este índice de degradación ambiental, refleja de forma integrada la pérdida de funcionalidad ecológica del suelo. En la campaña agrícola 2009–2010, el índice presentó un valor bajo de 0,281, indicando condiciones relativamente estables del suelo. Sin embargo, a partir de la campaña 2012–2013 se observa un incremento con un valor cercano al 0,82, asociado principalmente a un fuerte aumento de la salinidad del suelo.

El patrón más crítico se registra en la campaña agrícola 2016–2017, donde el índice alcanza un valor de 0,827, lo que representa una situación de degradación severa. Este valor se mantiene elevado en los años siguientes, confirmando un proceso de degradación progresiva que coincide con la intensificación del uso del suelo por la actividad agrícola del distrito.

El índice de degradación ambiental, se incrementó en un 54% durante el periodo de análisis, pasando de condiciones estables a niveles que deben ser considerados preocupantes por el mismo proceso de degradación. Este resultado sugiere que la reconversión agrícola orientada a cultivos agroindustriales-agroexportadores, sin prácticas de conservación o asistencia técnica, ha generado un deterioro significativo en el servicio ecosistémico de regulación, como la retención hídrica y la fertilidad del suelo.

El resultado obtenido, refuerza la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible del suelo, con énfasis en técnicas de riego eficiente y control de la erosión, para mitigar la tendencia de degradación ambiental progresiva y constante en las zonas agrícolas del distrito de Chongoyape.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. Reconversión de cultivos primarios y la agroindustria-agroexportación

Los resultados obtenidos muestran una transformación estructural en la actividad agrícola del distrito de Chongoyape, evidenciada en la progresiva reconversión de cultivos tradicionales por cultivos vinculados a la agroindustria y la exportación. Este fenómeno ha incidido directamente en el crecimiento de un modelo asociado a la agroindustria-agroexportación en la zona norte.

Durante el periodo de investigación 2009–2019, se observa una reducción considerable en la superficie agrícola de ciertos cultivos como maíz amarillo duro, frijol, cebolla y paprika, cultivos destinados principalmente al consumo interno. Es decir, el maíz amarillo duro pasó de 430 ha en la campaña agrícola 2009–2010 a 231,27 ha en la campaña agrícola 2018–2019, con varios años de ausencia total. Este descenso representa un cambio en las preferencias de cultivos, motivado por la baja rentabilidad de estos cultivos frente a opciones más competitivas en el mercado internacional.

Esta dinámica ha sido ampliamente documentada en la literatura. De la Torre et al. (2019) y MINAGRI (2020) señalan que el apoyo del estado a la agroindustria y la atracción de inversión privada en cultivos de exportación han reconfigurado la agricultura en la costa norte del Perú, incentivando la adopción de cultivos más rentables y orientados al mercado externo.

En contraposición, cultivos como la caña de azúcar, la vid, los frutales y el maíz blanco muestran un crecimiento sostenido o aparición relevante en el paisaje agrícola del distrito. El caso más emblemático es el de los frutales, que crecieron de apenas 6 ha en 2009 a más de 308 ha en la campaña agrícola 2017–2018, impulsados por la demanda internacional de productos como mango y palta. Igualmente, el maíz blanco aparece con más de 1 200 ha desde la campaña agrícola 2015–2016, con destino a cadenas agroindustriales y alimentarias.

- Según la investigación en la hipótesis general “La reconversión de los cultivos primarios incide significativamente en el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019)”, los resultados obtenidos respaldan esta hipótesis. Se evidenció un cambio estructural en el patrón agrícola del distrito, con la reducción sostenida de cultivos alimentarios tradicionales (como maíz amarillo duro y arroz) y el aumento de cultivos vinculados al mercado externo (vid, frutales, caña de azúcar). Este cambio ha dinamizado el sector agroindustrial-agroexportador, incrementando las áreas de siembra, producción y exportaciones, especialmente por parte de empresas agroexportadoras que operan en la zona. El crecimiento económico se ha consolidado en términos de producción, pero con efectos colaterales sobre el territorio, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental.

## **5.2. Agroindustria-agroexportación y los cambios en el uso del suelo**

Los resultados obtenidos en el objetivo específico 1, revelan que la agroindustria-agroexportación ha generado transformaciones significativas tanto en el uso de la tierra como en los cultivos primarios, con una tendencia clara hacia la concentración y predominancia de las empresas sobre las tierras agrícolas y la especialización en ciertos cultivos de exportación. La evidencia muestra que, durante el periodo 2009-2019 analizado, las empresas mantuvieron una participación mayoritaria en la superficie agrícola disponible, superando consistentemente el 58%, y alcanzando un máximo de 79,87% en la campaña agrícola 2010-2011. En contraste, los agricultores individuales presentaron una menor participación, con picos que apenas alcanzaron el 30,82% en la campaña agrícola 2015-2016.

Este patrón es consistente con lo reportado por Chirinos et al. (2021), quienes afirman que el modelo agroexportador en regiones costeras del Perú ha promovido una progresiva concentración de tierras en manos de empresas agroindustriales, desplazando a pequeños agricultores hacia zonas menos rentables o induciéndolos a contratos de servicios. Asimismo,

el estudio de Delgado-Serrano et al. (2019) enfatiza que la expansión de la agroexportación está estrechamente asociada a la reconversión productiva de cultivos tradicionales hacia cultivos comerciales de alta demanda internacional, especialmente caña de azúcar, uva y espárrago.

Los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, también reflejan ese cambio estructural. Mientras los agricultores mostraron una diversidad en cultivos, su participación en términos de superficie fue decreciente, y se observa una clara disminución del cultivo de maíz amarillo duro, que desaparece entre 2015 y 2017, siendo reemplazado parcialmente por la caña de azúcar. Este hallazgo coincide con las observaciones de Remy (2018), quien indica que el maíz y otros cultivos tradicionales han sido reemplazados por cultivos más rentables para la agroindustria, en muchos casos asociados a contratos de suministro y a la influencia de la demanda internacional.

En cuanto a las empresas agroindustriales-agroexportadoras, se evidencia una alta especialización en caña de azúcar y vid, lo cual puede interpretarse como una estrategia de maximización de beneficios a través de economías de escala y acceso a mercados internacionales, tal como señalan Arce y Vargas (2020). El crecimiento inicial de la vid, su posterior descenso y la estabilización en la campaña 2017-2018 también podría estar asociado a factores de mercado, inversión tecnológica y manejo del recurso hídrico, aspecto mencionado por Quiroz et al. (2017), quienes destacan la vulnerabilidad del sector agroexportador frente a variaciones climáticas y cambios en los precios internacionales.

Por lo tanto, la agroindustria no solo ha modificado la estructura del uso de la tierra, aumentando su control sobre grandes extensiones agrícolas, sino que también ha incidido en la reconversión de cultivos, privilegiando las de alto valor comercial y exportación sobre cultivos tradicionales y de subsistencia.

- Según lo planteado en la hipótesis específica 1, “La reconversión de cultivos primarios incrementa y favorece a la agroindustria – agroexportación”, la respuesta es afirmativa, esto se sustenta en los resultados obtenidos sobre el uso del suelo agrícola del distrito de Chongoyape el cual se ha ido transformando con el reemplazo progresivo de cultivos tradicionales por cultivos de exportación, esto se evidenció por la reducción significativa en la superficie de cultivos como el maíz, la cebolla, entre otros, y un crecimiento notable de cultivos como la vid y los frutales, orientados a la agroindustria-agroexportación. Esta reconversión de cultivos responde a la demanda agroindustrial-agroexportadora y ha reconfigurado el uso del suelo agrícola.

### **5.3. Reducción de cultivos primarios**

Los resultados del objetivo específico 2, reflejan una clara tendencia hacia la disminución de la diversidad de cultivos en el ámbito del distrito, especialmente de cultivos primarios o tradicionales. Esta reducción está estrechamente relacionada con procesos de reconversión hacia cultivos más rentables y demandados por las empresas agroindustriales-agroexportadores, como es el caso del cultivo de caña de azúcar. Se pasó de una diversidad máxima de 12 cultivos en la campaña agrícola 2010-2011 a solo 4 en la campaña agrícola 2016-2017, con una leve recuperación a 7 cultivos en la campaña agrícola 2017-2018, esto es como respuesta a las afectaciones y pérdidas ocasionadas por el fenómeno El Niño.

Estos hallazgos concuerdan con investigaciones como la de Trivelli y Arce (2016), quienes identifican que, la reconversión de cultivos en zonas de la agroexportación peruana ha significado un desplazamiento progresivo de cultivos alimentarios básicos (como maíz, frijol, papa o quinua) en favor de especies orientadas al mercado más rentable y externo. Este proceso ha contribuido a una pérdida de autosuficiencia alimentaria en diversas comunidades rurales, elevando la dependencia de mercados externos para la adquisición de alimentos primarios.

Asimismo, López y Bernex (2019) subrayan que la priorización de cultivos de exportación genera una menor resiliencia agroecológica, al homogeneizar los sistemas productivos y comprometer la seguridad alimentaria local. Esto se evidencia en el análisis, donde cultivos como quinua desaparecen tras intentos fallidos de adaptación, y otros como frijol o paprika muestran presencia esporádica y declinante. La estabilidad de solo tres cultivos (arroz, caña de azúcar y algunos frutales) indica una consolidación de un patrón de producción más homogéneo y especializado, de acuerdo a la necesidad.

Por otro lado, el fenómeno de El Niño del año 2017, fue un factor determinante en la dinámica agrícola, provocando daños significativos entre pérdidas y afectaciones de las áreas agrícolas. La diversificación temporal de cultivos en la campaña agrícola 2017-2018 puede interpretarse como una estrategia de recuperación frente a la vulnerabilidad climática, lo que también ha sido observado por Morales et al. (2018), quienes documentan procesos similares de reestructuración agrícola posdesastre en regiones afectadas.

En consecuencia, se puede decir que la reconversión de cultivos, orientada por criterios de rentabilidad y demanda externa, ha incidido directamente en la reducción de los alimentos primarios y la diversidad agrícola. Esta tendencia, si bien puede mejorar ingresos en el corto plazo, plantea desafíos significativos para la sostenibilidad del sistema alimentario local y la adaptación al cambio climático.

- De acuerdo a lo planteado en la hipótesis específica 2, “La reconversión de cultivos incide significativamente en la reducción de los alimentos primarios”, la respuesta es afirmativa, según los resultados la reconversión agrícola ha reducido la oferta de alimentos primarios, afectando la diversidad alimentaria del distrito, la cual se evidencia en la reconversión de cultivos alimentarios que ocasionan una reducción en la oferta local de alimentos básicos. Esto ha comprometido la diversidad alimentaria y ha incrementado la

dependencia externa para el abastecimiento de productos de consumo interno, y una inseguridad alimentaria local de mediano a largo plazo.

#### **5.4. Salinidad y erosión del suelo agrícola**

Los resultados obtenidos en el objetivo específico 3, revelan un proceso sostenido de degradación del suelo en el ámbito agrícola del distrito de Chongoyape, caracterizado por un incremento progresivo en la salinidad y la erosión de los suelos entre las campañas agrícolas 2009–2010 y 2018–2019, respectivamente. La desaparición de suelos como “menos salinos” que pasaron de 14,48% en la campaña agrícola 2009–2010 a 0% en la campaña agrícola 2018–2019 y el aumento de los suelos “extremadamente salinos” hasta un 50,69% en la campaña agrícola 2010–2011, evidencian una salinización severa que compromete la calidad y productividad del suelo agrícola.

Esta situación es coherente con estudios como el de Qadir et al. (2014), quienes advierten que la salinización del suelo en zonas áridas y semiáridas está directamente relacionada con malas prácticas de riego, sobreexplotación del suelo y escasa rotación de cultivos, lo cual reduce la productividad agrícola y limita la biodiversidad edáfica. La reconversión intensiva hacia cultivos que requieren mucha agua y nutrientes, como la caña de azúcar, sin adecuadas prácticas de drenaje, contribuye al proceso de salinización acumulativa, como se evidencia en los resultados.

Asimismo, la erosión del suelo muestra una evolución creciente alarmante. Las áreas con “muy alta erosión” pasaron de representar el 2,06% en la campaña agrícola 2009–2010 a más del 61% en la campaña agrícola 2017–2018. Paralelamente, los suelos clasificados con “leve erosión” prácticamente desaparecieron, lo cual es un indicador de la pérdida masiva de capacidad productiva del suelo. Esta transformación es compatible con los hallazgos de Lal (2015), quien identifica que la intensificación no sostenible de la producción agrícola con

escaso manejo conservacionista genera pérdida de estructura del suelo, disminución de materia orgánica y aumento en la escorrentía superficial, propiciando erosión severa.

Una contribución importante del análisis realizado es la evaluación conjunta de la salinidad y erosión mediante índices normalizados (NDSI y ND\_SOIL). La correlación negativa fuerte entre ambos ( $r \approx -0,95$  a  $-0,99$ ) durante todo el periodo sugiere que los suelos con mayor salinidad tienden a presentar mayor erosión visible, posiblemente por formación de costras salinas superficiales reduciendo la movilidad edáfica, aunque comprometen igualmente la fertilidad. Este fenómeno ha sido descrito por Basso et al. (2021), quienes destacan que la salinización puede reducir procesos erosivos superficiales, pero al costo de una mayor compactación e impermeabilización del suelo.

En términos climáticos, se observa una relación inversa muy fuerte entre temperatura y precipitación ( $r \approx -0,97$  a  $-1$ ), lo cual indica que los años más cálidos tienden a ser más secos. Esta condición puede exacerbar los procesos de salinización por evaporación excesiva y escasa lixiviación de sales, y contribuir a la erosión si no se aplican prácticas de manejo adecuadas.

Los datos evidencian que la sobreexplotación agrícola, asociada a un modelo productivo intensivo sin medidas conservacionistas o técnicas adecuadas, ha llevado a una degradación sistemática del recurso suelo. Este fenómeno compromete seriamente la sostenibilidad agrícola a largo plazo y exige intervenciones urgentes en gestión del riego, conservación de suelos y rotación de cultivos adecuados.

- Según lo planteado en la hipótesis específica 3, “La expansión y sobreexplotación de las tierras por la agroindustria – agroexportación ocasionan la degradación y salinidad de las tierras”, la respuesta es afirmativa, los resultados muestran que el proceso de reconversión agrícola ha acelerado la degradación del suelo en el distrito, especialmente por salinidad y erosión, A través de los índices de salinidad y erosión normalizados, se ha demostrado un

deterioro progresivo de la calidad del suelo agrícola. Este fenómeno se atribuye al uso intensivo del riego, malas prácticas agrícolas y presión sobre los suelos sin procesos de recuperación.

### **5.5. Nivel socioeconómico relacionado con la actividad agrícola**

Los resultados del objetivo específico 4, muestran que la reconversión de cultivos en el distrito de Chongoyape ha tenido una influencia notable sobre las condiciones socioeconómicas de la población, particularmente en el nivel de vida, reflejado por mejoras sostenidas en indicadores como el índice de desarrollo humano (IDH) y la reducción de la pobreza monetaria. Durante el período 2009–2019, el IDH se incrementó en 0,128 puntos, lo que representa una mejora de más del 30%. Esta evolución indica avances en salud, educación y nivel de ingresos, estrechamente relacionados con el dinamismo agrícola y la integración de cultivos más rentables.

Esta tendencia se alinea con los hallazgos de Escobal y Ponce (2016), quienes evidencian que el crecimiento del agro moderno en la costa norte del Perú, a través de la reconversión de cultivos hacia productos de mayor valor comercial, ha contribuido al incremento de ingresos rurales y al acceso a servicios básicos. Sin embargo, también destacan que los beneficios tienden a concentrarse en sectores mejor conectados al mercado y con acceso a capital.

La pobreza monetaria también mostró una mejora sustancial: pasó de 44,4% en 2010 a 23,8% en 2013, y aunque se registraron retrocesos por eventos climáticos como el fenómeno de El Niño (incremento en el año 2018), la tendencia general fue de reducción sostenida de 73,4% de disminución total en el periodo de investigación. Estos datos coinciden con las investigaciones de Ghezzi y Gallardo (2017), quienes sostienen que la expansión agroindustrial ha sido un motor clave en la reducción de la pobreza en zonas rurales, especialmente cuando se combina con una mayor formalización del empleo agrícola.

En relación con la producción agrícola, el cultivo de arroz se mantuvo como el cultivo primario estable en Chongoyape, mientras que otros cultivos como el maíz y la cebolla experimentaron caídas, reflejando un proceso de especialización agrícola. Esto es coherente con la teoría del “agrupamiento agrícola competitivo” descrita por Deininger y Byerlee (2012), donde la reconversión agrícola en zonas con ventajas naturales e infraestructura adecuada impulsa el desarrollo local, pero también genera concentración productiva y riesgos de dependencia económica.

Al final, con los datos anteriores, se obtuvo el análisis que también sugiere momentos de vulnerabilidad. Entre los periodos 2009-2010 y 2011-2012, el índice de nivel socioeconómico cayó de 0,463 a 0,381, lo que se podría asociar a la limitada capacidad adaptativa de los pequeños agricultores ante los cambios productivos o condiciones adversas de mercado local y externo. En este sentido, Damonte (2020) advierte que la reconversión productiva sin acompañamiento técnico o institucional puede generar exclusión, especialmente en comunidades que dependen de cultivos tradicionales con menor valor comercial.

En síntesis, los datos muestran que la reconversión de cultivos en el distrito de Chongoyape ha incidido positivamente en el nivel socioeconómico de la población, especialmente en términos de ingresos y acceso a servicios. Sin embargo, los beneficios han sido desiguales a lo largo del tiempo y sensibles a eventos climáticos, lo cual sugiere la necesidad de estrategias que fortalezcan la resiliencia social y económica de la población rural, especialmente los dedicados al agro.

- En la hipótesis específica 4, “La reconversión de cultivos altera el nivel socioeconómico de los pobladores”, la respuesta es afirmativa, pero de manera parcial. Los beneficios económicos de la reconversión agrícola no han mejorado estructuralmente el nivel socioeconómico de la población dedicada a la actividad agrícola, aunque se registraron mejoras en algunos indicadores como el IDH y la producción total, no hubo un impacto significativo

en la reducción de la pobreza ni en la mejora de condiciones laborales. La agroindustria-agroexportación ha generado empleo temporal y de bajo salario, sin inclusión efectiva de la agricultura familiar.

## **5.6. Cambio de uso del suelo y el medio ambiente**

Los resultados del objetivo específico 5, revelan una clara correlación entre el cambio en el uso de la tierra que es principalmente motivado por la expansión de la agroindustria - agroexportación y la degradación ambiental progresiva del suelo agrícola en el distrito de Chongoyape. Esta degradación ambiental se manifiesta principalmente a través de 2 procesos: aumento de la salinidad y de la erosión del suelo, los cuales afectan de manera directa el equilibrio ecológico y el servicio ecosistémico de regulación.

Durante el periodo 2009–2019, el índice de degradación ambiental elaborado en base a los índices normalizados de salinidad y erosión, pasó de 0,281 a valores superiores a 0,8, lo que representa un incremento de más del 54%. Este patrón sugiere una pérdida sustancial de la funcionalidad del suelo, afectando su capacidad para retener agua, intercambio de nutrientes y la sostenibilidad de la vegetación, siendo funciones claves de los ecosistemas.

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Lambin et al. (2003), quienes señalan que el cambio del uso de la tierra hacia modelos de producción intensiva puede generar una pérdida de servicios ecosistémicos, sobre todo en climas áridos y semiáridos donde el mal manejo del riego incrementa la salinización. Asimismo, la intensificación sin planificación ni rotación adecuada de cultivos puede derivar en compactación, pérdida de cobertura vegetal y erosión severa, como argumentan Zuazo y Pleguezuelo (2008).

El aumento de la salinidad, evidenciado por valores que superan 0,84 como en la campaña agrícola 2016–2017, es posible que se deba a malas prácticas de riego y drenaje en las zonas agrícolas, fenómeno ampliamente descrito por Qadir et al. (2014), quienes advierten

que más del 20% de las tierras irrigadas del mundo están afectadas por salinidad secundaria, especialmente donde se prioriza la rentabilidad a corto plazo sobre la sostenibilidad del suelo.

Del mismo modo, el aumento en los niveles de erosión como se evidencia lo alcanzando hasta un 85,75% en la campaña agrícola 2018–2019, representa una alarmante pérdida de suelo fértil. Estudios como el de Lal (2015) destacan que la erosión no solo reduce la productividad agrícola, sino que también libera sedimentos y contaminantes al ambiente, afectando la calidad del agua y aumentando el riesgo de desertificación.

El índice de degradación ambiental utilizado, permite visualizar la evolución sinérgica de estos procesos degradativos, que en conjunto configuran un escenario de alta presión sobre los ecosistemas agrícolas. En este sentido, el cambio de uso de la tierra sin gestión ambiental adecuada contribuye no solo a una disminución del servicio ecosistémico de regulación, sino también a la vulnerabilidad del sistema productivo frente al posible cambio climático y eventos extremos.

En resumen, los datos evidencian que el patrón de reconversión de cultivos, centrado en la rentabilidad de los cultivos para exportación, ha generado efectos negativos acumulativos sobre el ambiente, especialmente en la salud y funcionalidad del suelo. Este fenómeno compromete el servicio ecosistémico de regulación a mediano y largo plazo, por lo que se requieren acciones urgentes sobre el manejo sostenible del suelo y prácticas agrícolas regenerativas con asistencia técnica.

- En la hipótesis específica 5, “El cambio de uso de suelo afecta al medio ambiente”, la respuesta es afirmativa, según los resultados el cambio de uso del suelo con fines agroindustrial-agroexportador ha afectado de manera significativa los servicios ecosistémicos sobre todo el de regulación del suelo. Se observaron efectos negativos sobre el medio ambiente colindante, como pérdida de cobertura vegetal, reducción de la biodiversidad y deterioro del

servicio ecosistémico de retención de agua. Estos efectos confirman que la expansión agroindustrial-agroexportadora ha comprometido la base ecológica de la producción agrícola.

## VI. CONCLUSIONES

❖ La presente investigación permite concluir que la reconversión de los cultivos primarios ha tenido un efecto significativo en el incremento de la agroindustria-agroexportación en el distrito de Chongoyape durante el periodo 2009–2019. Este proceso ha estado caracterizado por una progresiva transición desde una agricultura tradicional, basada en cultivos alimentarios de subsistencia, hacia un modelo orientado a cultivos no tradicionales de alto valor económico con destino a mercados externos. Esta transformación ha permitido dinamizar la economía local, modernizar ciertas prácticas agrarias y elevar indicadores de producción. Sin embargo, estos logros se han producido en paralelo a impactos negativos en términos sociales, ambientales y territoriales, como la pérdida de diversidad agrícola, degradación del suelo, salinización, desigualdad en el acceso a beneficios y reducción de la seguridad alimentaria.

❖ La expansión agroindustrial ha modificado estructuralmente el uso del suelo agrícola en el distrito de Chongoyape. Se ha producido un proceso de concentración de la propiedad de la tierra y especialización productiva, donde empresas agroindustriales-agroexportadoras ocupan una parte de la zona agrícola, desplazando a pequeños productores y reduciendo el espacio para cultivos tradicionales. Este cambio ha afectado la agricultura diversificada y ha generado dependencia de un número reducido de cultivos de exportación.

❖ La reconversión de cultivos ha implicado la sustitución de cultivos de base alimentaria por cultivos orientados al comercio exterior. Esto ha generado una disminución en la oferta de cultivos asociados a los alimentos primarios como el maíz y el arroz en el distrito. La pérdida de diversidad alimentaria debilita la seguridad alimentaria de la población y aumenta su vulnerabilidad frente a crisis de mercado o fenómenos climáticos extremos,

reduciendo su capacidad para sostener los alimentos necesarios, seguros y culturalmente pertinentes.

❖ Los resultados evidencian un proceso sostenido de degradación del suelo agrícola, caracterizado por la salinización y la erosión superficial, ocasionando una pérdida de materia orgánica. A través de análisis de imágenes satelitales Landsat y la elaboración de los índices como de salinidad y de erosión, se confirmó que la sobreexplotación intensiva, junto con un uso inadecuado del riego, está deteriorando la capacidad productiva del suelo. Este fenómeno, representa una amenaza de mediano a largo plazo sobre la sostenibilidad de la actividad agrícola, especialmente si no se implementan prácticas de manejo adecuado y tecnificado.

❖ Sobre el análisis socioeconómico, se registraron mejoras relativas en algunos indicadores como el índice de desarrollo humano, así como la producción total, estas mejoras no se tradujeron en una reducción sostenida de la pobreza monetaria ni en una mejora estructural del empleo rural. La agroindustria-agroexportación ha generado empleo estacional y de baja remuneración, sin mecanismos sólidos de inclusión productiva para la agricultura familiar. Esta situación reafirma que la agroindustria-agroexportación ha sido funcionalmente exitosa, pero distributivamente limitada en su impacto social, sobre todo en los agricultores individuales.

❖ El cambio de uso del suelo, ha generado efectos ambientales adversos, al eliminar cobertura vegetal natural, disminuir la biodiversidad circundante del paisaje agrario y reducir la capacidad de los suelos para retener agua y nutrientes. El uso intensivo en las actividades agroindustriales-agroexportadoras han afectado negativamente el servicio ecosistémico de regulación. La pérdida de calidad del suelo compromete la base ecológica de la agricultura y requiere atención urgente si se desea asegurar la sostenibilidad de los sistemas productivos en el futuro.

## VII. RECOMENDACIONES

❖ Se debe de diseñar e implementar una estrategia integral de sobre planificación territorial agroecológica, que articule las oportunidades de la agroindustria-agroexportación con mecanismos de sostenibilidad ambiental y equidad social. Esta estrategia debe priorizar la protección de recursos naturales, la inclusión de pequeños productores y el fortalecimiento de mercados locales, evitando así la expansión descontrolada de monocultivos agroindustriales-agroexportadores.

❖ Promover programas y proyectos que garanticen la protección y acceso a la tierra para los pequeños y medianos agricultores, mediante mecanismos de ordenamiento territorial, zonas de exclusión de agroindustria, y programas de fortalecimiento de agricultura familiar diversificada. Esto permitirá una mejor redistribución de la concentración de tierra y fomentar los cultivos alimenticios.

❖ Se sugiere establecer incentivos económicos y técnicos para la recuperación y promoción de cultivos alimentarios tradicionales, a través de programas de apoyo a la producción sostenible, asistencia técnica y compras públicas para mercados locales. Así se podrá reforzar la seguridad alimentaria y preservar la biodiversidad agrícola del distrito.

❖ Formulación de un plan de manejo sostenible del suelo para la actividad agrícola, que incluya prácticas regenerativas como rotación de cultivos, control del uso de agroquímicos, mejora del riego y forestación de zonas degradadas. Asimismo, se deben integrar herramientas de monitoreo satelital y alertas tempranas para prevenir la intensificación de procesos de salinización y erosión, así como de áreas con alta intensidad agrícola y detección de áreas degradadas

❖ Fomentar y proponer el desarrollo de programas de inclusión productiva para la agricultura familiar y empleo digno, orientados a integrar a los agricultores en cadenas de valor

agroindustriales-agroexportador, pero bajo condiciones equitativas y justas. Esto implica fortalecer la asociatividad, acceso a créditos y mecanismos de redistribución de beneficios en territorios agroindustriales-agroexportadores.

❖ Se debería identificar y delimitar zonas de amortiguamiento ecológico y corredores biológicos en el entorno agrario, con motivo de la regulación en el uso intensivo de agroquímicos y promuevan sistemas productivos basados en la agroecología. Además, se debe de proponer la integración de la evaluación ambiental estratégica en los proyectos y programas propuestos.

## VIII. REFERENCIAS

- Aguilar N. (2014). Reconversión de la cadena agroindustrial de la caña de azúcar en Veracruz México. *Nova Scientia* 6(12), 125-161.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052014000200007](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052014000200007)
- Altieri, M. (2018). *Agroecology: The science of sustainable agriculture* (2da ed.). CRC Press.
- Anicama, J. (2008). *La agroindustria en la costa norte del Perú. Limitantes y perspectivas: caso del azúcar y el esparrago*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM.  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2303/Anicama\\_pj.pdf](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2303/Anicama_pj.pdf)
- Arce, M., & Vargas, L. (2020). Estrategias de expansión de la agroindustria en el Perú: impacto en los sistemas agrícolas tradicionales. *Revista de Estudios Agrarios y Rurales*, 12(2), 34-50.
- Ayala-Osorio, J. (2019). El monocultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca (valle del Cauca, Colombia): un enclave que desnaturaliza la vida ecosistémica. *Revista de Geografía Agrícola*, 15(2), 45–62.
- Banco Mundial [BM]. (2018). *Tomando impulso en la agricultura peruana: Oportunidades para aumentar la productividad y mejorar la competitividad del sector*.  
<http://documentos.bancomundial.org/curated/es/781561519138355286/Gaining-momentum-in-Peruvian-agriculture-opportunities-to-increase-productivity-and-enhance-competitiveness>
- Barrientos, P. (2009). Los biocombustibles y su efecto en la agricultura peruana. *Pensamiento Crítico*, 10(1), 043-067. <https://doi.org/10.15381/pc.v10i0.9123>

- Basso, A., Figueira, S., & Rocha, H. (2021). Soil salinity and erosion interactions in agricultural lands: a synthesis. *Land Degradation & Development*, 32(2), 256–267. <https://doi.org/10.1002/ldr.3661>
- Bassols, A. (2003). *Elementos de metodología de investigaciones geoeconómicas regionales*. Investigaciones geográficas.
- Benites, J. (2014). *Agricultura de Conservación, Una práctica innovadora con beneficios económicos y medioambientales*. Agrobanco. [https://www.agrobanco.com.pe/pdf\\_cpc/SegundoDesayunoAgrario2013.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdf_cpc/SegundoDesayunoAgrario2013.pdf)
- Boschetti, M., Busetto, L., Manfron, G., Laborte, A., Asilo, S., Pazhanivelan, S., Nelson, A. (2017), PhenoRice: A method for automatic extraction of spatio-temporal information on rice crops using satellite data time series. *Remote Sensing of Environment*, 194(1), 347-365. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.03.029>
- Calle, R. (2019). *Análisis de la reconversión productiva para incrementar la competitividad agrícola. Caso del arroz al banano orgánico en el eje Chiclayo – Chongoyape en Lambayeque*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura], Repositorio institucional UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2245>
- Cámara de Comercio de Lima. (2015). *Informe de comercio exterior: Dinámica importadora de productos básicos en Lambayeque*. <https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/data/1/1/2/par/informecomercioexterior-lambayeque-2015.pdf>
- Castro, H., Ugaz, C. & Flórez, M., (2018). El sistema de agronegocios en el Perú: De la agricultura familiar al negocio agroalimentario. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 43, 1-16. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/141/14158242001/html/index.html>

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Desastres [CENEPRED]. (2017), *Informe de Evaluación de riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de San Juan del distrito de Chongoyape, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4083>
- Cherubin, M., Karlen, D., Cerri, C., Franco, A., Tormena, C. & Davies, C. (2016). *Estrategias de indexación de la calidad del suelo para Evaluación de la expansión de la caña de azúcar en Brasil*.
- Chirinos, J., Huamán, F., & Rivas, A. (2021). Concentración de tierras y agroindustria: reconfiguración del espacio rural en la costa peruana. *Revista de Geografía y Desarrollo*, 18(1), 22-39.
- Chuvieco, E. (2016). *Fundamentos de teledetección ambiental* (5.ª ed.). Ediciones RIALP.
- Comercio Regional Lambayeque. (2018). *Perfil económico y comercial de Lambayeque*. <https://www.comercio.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Perfil-Lambayeque-2018-1.pdf>
- Da Silva, C., De Baker, D., & Shepherd, A. (2013). *Agroindustria para el desarrollo*. FAO.
- Damonte, G. (2020). *Transformaciones agrarias y exclusión social: la agroindustria en la costa norte del Perú*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Deininger, K., & Byerlee, D. (2012). The rise of large farms in land abundant countries: Do they have a future?. *World Development*, 40(4), 701–714. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.04.030>
- De la Torre, A., Ugarte, J., & Zegarra, E. (2019). Reconversión productiva y competitividad agraria en la costa peruana. *Revista de Economía Agraria*, 24(1), 45-68. <https://doi.org/10.1234/rea.2019.024>

- Delgado-Serrano, M., Ramos, E., & Bernal, A. (2019). Transformaciones agrarias y gobernanza del territorio en América Latina: El caso de Perú. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 16(87), 75-99.
- Escobal, J., & Ponce, C. (2016). *Efectos de la expansión agroexportadora sobre el bienestar rural en el Perú*. Documento de Trabajo GRADE.
- Espinoza, J. & Pastor, J. (2017). *Análisis de la producción de uva en las exportaciones de la Empresa Agrícola San Juan S.A. 2012-2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Juan Mejía Baca]. Repositorio UMB. <http://repositorio.umb.edu.pe/handle/UMB/81>
- Ghezzi, P., & Gallardo, M. (2017). Política agroexportadora y pobreza rural: una revisión del caso peruano. *Revista Economía y Sociedad*, (89), 55–71.
- Gitas, I. Z., Douros, K., Minakou, C., Silleos, G. N., & Karydas, C. G. (2009). Multi-temporal soil erosion risk assessment in N. Chalkidiki using a modified RUSLE model. *EARSeL e-Proceedings*, 8, 40-52.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012), IV Censo Nacional Agropecuario - CENAGRO. (2012). *Sistema de consulta de datos*. <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>
- Instituto Geológico, Minero y Metalurgia [INGEMMET]. (2017). *Evaluación geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque-Cajamarca (A6766)*.
- Jinsong Ch., Jianxi H. y Jinxing H. (2010). Mapping rice planting areas in southern China using the China Environment Satellite data. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(3–4), 1037-1043
- Khan, N. M., Rastoskuev, V. V., Shalina, E. V., & Sato, Y. (2005). *Mapping salt-affected soils using remote sensing indicators: A simple approach with the use of GIS IDRISI*. In *Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing* (pp. 1-5).

- Koohafkan, P., Lantieri, D., & Nachtergaele, F. (2006). *Evaluación de la degradación de las tierras en zonas áridas: LADA Manual para la evaluación a nivel local de la degradación de las tierras*. FAO.
- Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 205–241.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459>
- Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875–5895. <https://doi.org/10.3390/su7055875>
- Larrea, H., Ugaz, C. & Flores, M. (2018). El sistema de agronegocios en el Perú: de la agricultura familiar al negocio agroalimentario. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 43, 1-16
- López, R., & Bernex, N. (2019). Reconversión agrícola y seguridad alimentaria en el Perú: tensiones entre mercado y sostenibilidad. *Revista Geográfica de América Latina*, 26(2), 101-119.
- Loyola, M. & Orihuela, C. (2010). *El costo económico del cambio climático en la agricultura peruana: El caso de la región Piura y Lambayeque*. Universidad Nacional Agraria La Molina [https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/el\\_costo\\_economico\\_del\\_cambio\\_climatico\\_en\\_la\\_agricultura\\_peruana.pdf](https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/el_costo_economico_del_cambio_climatico_en_la_agricultura_peruana.pdf)
- Metternicht, G., & Zinck, J. (2003). Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints. *Remote Sensing of Environment*, 85(1), 1-20
- Ministerio de Agricultura y Riego, Dirección General de Políticas Agrarias, Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria [MINAGRI]. (2019). *La uva peruana: Una oportunidad de mercado mundial*.

[http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/ftaxonomia\\_plantas/f01-cultivo/2019/Informe-uva-peruana.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/ftaxonomia_plantas/f01-cultivo/2019/Informe-uva-peruana.pdf)

Ministerio de Agricultura y Riego, Dirección General de Políticas Agrarias, Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria [MINAGRI]. (2019). *Observatorio Commodities: Azúcar. Boletín de publicación trimestral – enero*. [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/economia/e71/commodities\\_azucar\\_ene19.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/economia/e71/commodities_azucar_ene19.pdf)

Ministerio de Comercio exterior y Turismo. Dirección General de Investigación y Estudios sobre Comercio Exterior [MINCETUR]. (2019). *Lambayeque: Reporte de Comercio. Primer Semestre (2019)*. [https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/estadisticas\\_y\\_publicaciones/estadisticas/reporte\\_regional/RCR\\_Lambayeque\\_Isem\\_2019.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/reporte_regional/RCR_Lambayeque_Isem_2019.pdf)

Morales, R., Vásquez, J., & Huamán, C. (2018). Impactos del Niño Costero 2017 en la agricultura del norte peruano y estrategias de recuperación. *Revista AgroEnlace*, 12(1), 23–38.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2013). *Agroindustria para el desarrollo*. <http://www.fao.org/3/ai3125s.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe – Recomendaciones de Política*. <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). *Los Pueblos Indígenas y las Políticas Públicas de Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/a-i4828s.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe*.  
<http://www.fao.org/3/CA2127ES/ca2127es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). *El Estado de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Mundo, Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía*.  
<http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). *La reconversión productiva en la agricultura y su impacto en la seguridad alimentaria*.
- Pedreño, A. (2018). Las nuevas geografías de la producción global de uva de mesa: procesos de desigualdad y diversidad local. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 24, 35-62. <https://doi.org/10.4422/ager.2018.05>
- Qadir, M., Quillérrou, E., Nangia, V., Murtaza, G., Singh, M., Thomas, R., Drechsel, P., & Noble, A. (2014). Economics of salt-induced land degradation and restoration. *Natural Resources Forum*, 38(4), 282–295. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12054>
- Quiroz, J., Zegarra, E., & Trivelli, C. (2017). *Agroindustria y cambio climático: desafíos para la sostenibilidad del modelo agroexportador peruano*. CEPES - Centro Peruano de Estudios Sociales.
- Ravenoaritiana, E., & Wanger, T. C. (2024). *Decades matter: Agricultural diversification increases financial profitability, biodiversity, and ecosystem services over time*.  
<https://arxiv.org/abs/2403.05599>
- Razo, C., Astete-Miller, S., Saucedo, A. & Ludeña C. (2007). *Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina*. CEPAL.
- Remy, M. I. (2018). *Transformaciones en el agro peruano: entre la seguridad alimentaria y la agroexportación*. Instituto de Estudios Peruanos.

- Rodríguez, J., Pérez, A., & Ruiz, L. (2020). Evaluación de la erosión hídrica post-Niño en la costa norte peruana mediante sensores remotos. *Revista de Geomorfología*, 12(3), 89–104.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F. y Lucio, M. d. P. B. (2023). *Metodología de la investigación*. (7ª ed). McGraw-Hill.
- Soca, R., (2015). *Identificación de tierras degradadas por salinidad del suelo en los cultivos de caña de azúcar en Pomalca usando imágenes de satélite*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12390/204>
- Tamayo y Tamayo, M. (2005). *El proceso de la investigación científica* (5ª ed). Limusa.
- Trivelli, C., & Arce, M. (2016). *Modelos de reconversión agrícola y sus implicancias en la agricultura familiar en la costa peruana*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Welthungerhilfe, V. (2016). *Caracterización multisectorial de los agricultores familiares en el Perú*. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Universidad Autónoma de Occidente. <https://uao.libguides.com/c.php?g=529834&p=5786314>
- Zarate, H., (2016). *Adaptabilidad de 12 variedades de caña de azúcar (saccharum officinarum l), en el centro poblado Naranjo Yacu, distrito de Santo Domingo de la Capilla-Cutervo 2014-2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional UNPRG. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1036>
- Zdruli, P., Pagliai, M., & Kapur, S. (2020). *Soil salinization and its management in the Mediterranean region*. Springer.
- Zhao, D., Li, Y. (2015). Cambio Climático y Producción de Caña de Azúcar: Impacto potencial y estrategias de mitigación. *International Journal of Agronomy*. 2015(1), 1-10. <https://doi.org/10.1155/2015/547386>

- Zhou, Y., Zhang, H., Zhang, Y., & Wu, J. (2020). A remote sensing-based approach for assessing the effects of land use change on soil erosion in arid regions. *Catena*, 194, 104730. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104730>
- Zuazo, V., & Pleguezuelo, C. (2008). Soil-erosion and runoff prevention by plant covers: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(1), 65–86. <https://doi.org/10.1051/agro:2007062>

## IX. ANEXOS

## ANEXO A: Matriz de Consistencia

*Reconversión de los cultivos primarios por el incremento de la agroindustria – agroexportación en el distrito de Chongoyape (2009 – 2019)*

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la reconversión de los cultivos primarios incide el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019) Perú?	Determinar en qué medida la reconversión de los cultivos primarios incide en el incremento de la agroindustria – agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019).	La reconversión de los cultivos primarios incide significativamente en el incremento de la agroindustria - agroexportación en el distrito de Chongoyape - Lambayeque (2009-2019)	<b>Variable Independiente</b> Reconversión de los cultivos primarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de cultivos y su valor alimenticio y comercial.</li> <li>Superficie agrícola por cultivo.</li> <li>Número de empresas agroindustriales-agroexportadoras.</li> </ul>	<b>Enfoque</b> Cuantitativo  <b>Tipo de investigación</b> Aplicada  <b>Nivel de Investigación</b>
<b>Problema específico</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis Específica</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie agrícola de empresas agroindustriales – agroexportadoras.</li> <li>Número de productores agrarios.</li> <li>Flujo comercial mercado local, nacional.</li> <li>Nivel socioeconómico.</li> <li>Degradación de suelo.</li> </ul>	Nivel de investigación es mixto: descriptivo y explicativo  <b>Diseño de Investigación</b> No experimental, longitudinal y evolutivo
a) ¿En qué medida la agroindustria – agroexportación influye en el cambio del uso de la tierra y de cultivos primarios?	a) Determinar en qué medida la agroindustria – agroexportación produce cambios en el uso de la tierra y de cultivos primarios.	a) La reconversión de cultivos primarios incrementa y favorece a la agroindustria – agroexportación.	Incremento de la agroindustria – agroexportación		
b) ¿En qué medida la reconversión de cultivos incide en la reducción de los alimentos primarios?	b) Determinar en qué medida la reconversión de cultivos incide en la reducción de los alimentos primarios.	b) La reconversión de cultivos incide significativamente en la reducción de los alimentos primarios.			
c) ¿En qué medida la expansión y sobreexplotación de las tierras por la agroindustria – agroexportación ocasionan la degradación y salinidad de las tierras?	c) Determinar de qué medida la sobreexplotación de las tierras pueden ocasionar degradación y salinidad de las tierras.	c) La expansión y sobreexplotación de las tierras por la agroindustria – agroexportación ocasionan la degradación y salinidad de las tierras.			
d) ¿En qué medida la reconversión de cultivos altera el nivel socioeconómico de los pobladores?	d) Determinar en qué medida la reconversión de los cultivos altera el nivel socioeconómico en los pobladores.	d) La reconversión de cultivos altera el nivel socioeconómico de los pobladores.			
e) ¿De qué manera afecta al medio ambiente el cambio de uso de la tierra?	e) Determinar de qué manera afecta el cambio del uso de la tierra al medio ambiente.	e) El cambio de uso de suelo afecta al medio ambiente.			

## ANEXO B: Matriz operacionalización de las variables

### *Reconversión de los cultivos primarios por el incremento de la agroindustria – agroexportación en el distrito de Chongoyape (2009 – 2019)*

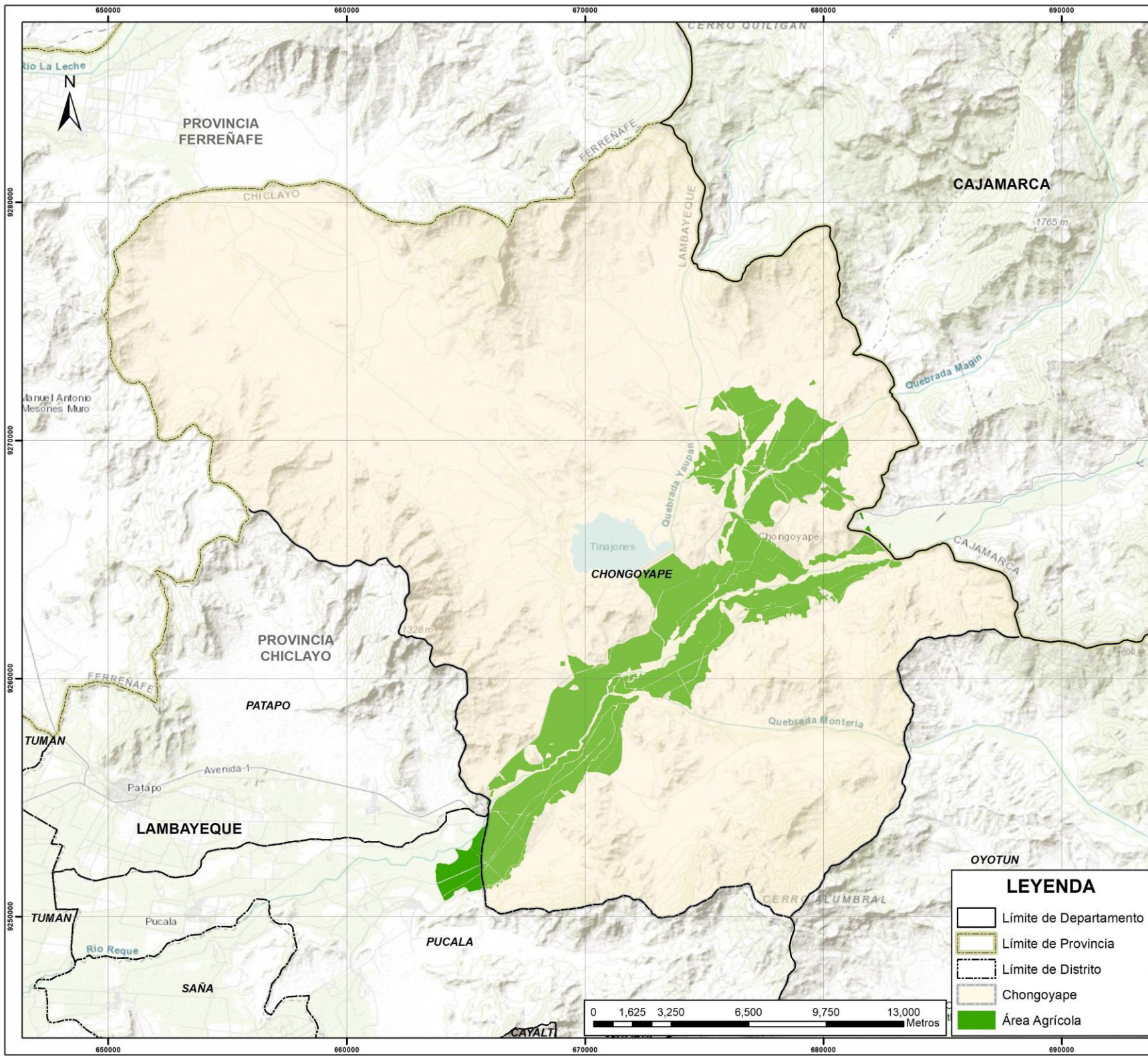
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS Y UNIDAD DE MEDIDA
<b>Variable Independiente</b>  Reconversión de los cultivos primarios	Es el cambio o transformación voluntaria hacia una producción agropecuaria diferente a la actual; busca innovar y agregar valor a la producción mediante la utilización de sistemas tecnológicos eficientes en la cadena productiva.	La reconversión de los cultivos primarios será medida por campaña agrícola para establecer su distribución y alcance en la superficie agrícola del distrito.	Agrícola  Socioeconómica  Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie agrícola por cultivo (Ha.)</li> <li>• Número de productores agrarios.</li> <li>• Nivel socioeconómico</li> <li>• Degradación de suelo</li> <li>• Salinidad y erosión del suelo</li> </ul>	Áreas agrícolas (Hectáreas)
<b>Variable Dependiente</b>  Incremento de la agroindustria – agroexportación	Es el aumento y expansión de las actividades posteriores a la cosecha relacionadas con la transformación, la preservación y la preparación de la producción agrícola para el consumo intermedio o final.	El incremento de la agroindustria - agroexportación será medida por el número de parcelas donde se cambió el tipo de cultivo, aumentando el número de cultivos y número de áreas en ha.	Productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de cultivos y su valor alimenticio y comercial.</li> <li>• Empresas agroindustriales-agroexportadoras</li> <li>• Superficie agrícola de empresas agroindustriales – agroexportadoras (Ha.)</li> </ul>	

## ANEXO C: Fotos

	<p>Foto 1. Entrevista con un agricultor, 2024</p>		<p>Foto 2. Entrevista con un agricultor de arroz, 2024</p>
	<p>Foto 3. Cultivo de hortaliza, 2024</p>		<p>Foto 4. Cultivos de caña de azúcar, 2024</p>

 A photograph showing a large field of green leafy vegetables, likely lettuce or similar, growing in rows. The plants are dense and vibrant green, with some irrigation channels visible between the rows. The background shows a clear sky and distant hills.	<p>Foto 5. Cultivo de hortaliza, 2024</p>	 A panoramic view of a rural agricultural landscape. In the foreground, there are dry, yellowish grasses and some cacti. The middle ground shows several large, rectangular fields of green crops, some of which are partially covered in brown soil, possibly from recent plowing or irrigation. In the background, there are rolling hills and mountains under a clear blue sky.	<p>Foto 6. Panorámica del area de cultivo, 2024</p>
 A photograph of a person standing in a field of green crops. The person is wearing a blue jacket and a blue cap. To the left, there is a large, mature tree with a thick trunk and sparse foliage. The background shows a wide, open field with some distant hills under a clear sky.	<p>Foto 7. Cultivos asociados, 2024</p>	 A photograph of a field in a fallow state, showing the remains of a previous crop. The ground is dark brown and covered with dry, broken stalks and debris. A person in a blue jacket and cap is standing in the distance, providing a sense of scale. The background shows a line of trees and hills under a clear sky.	<p>Foto 8. Terreno en barbecho, antes cultivo de caña de azúcar, 2024</p>

**ANEXO D: Mapas**



**MAPA DE UBICACION  
REGIÓN LAMBAYEQUE**



**MAPA DE UBICACION  
PROVINCIA CHICLAYO**

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape
- Área Agrícola

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

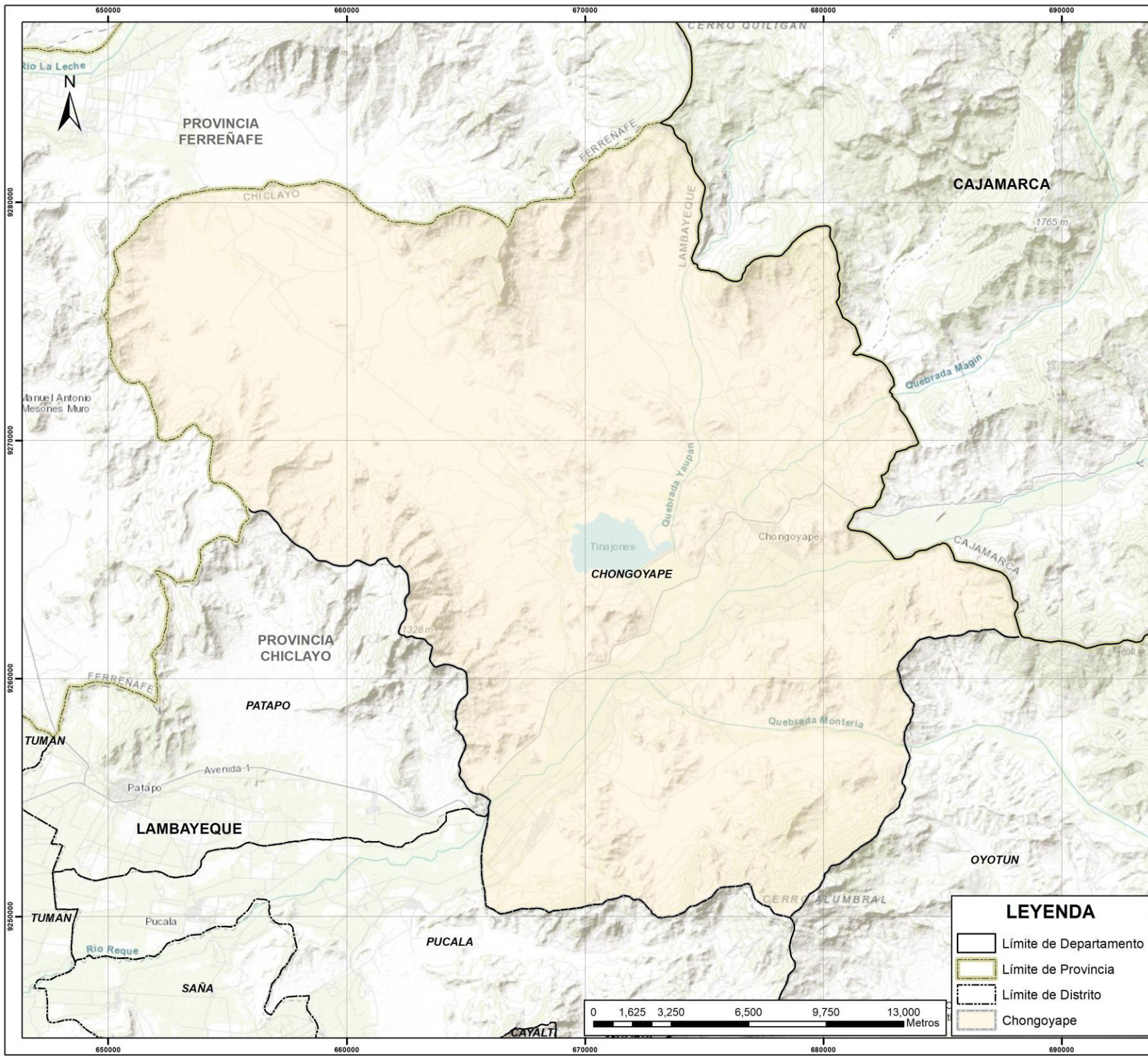
**MAPA DE UBICACION  
DISTRITO DE CHONGOYAPE**

PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
----------------------	--

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUNTA DE USUARIO DEL AGUA CHANCAY - LAMBAYEQUE

MAPA: **1**



**MAPA DE UBICACION  
REGIÓN LAMBAYEQUE**







**MAPA DE UBICACION  
PROVINCIA CHICLAYO**

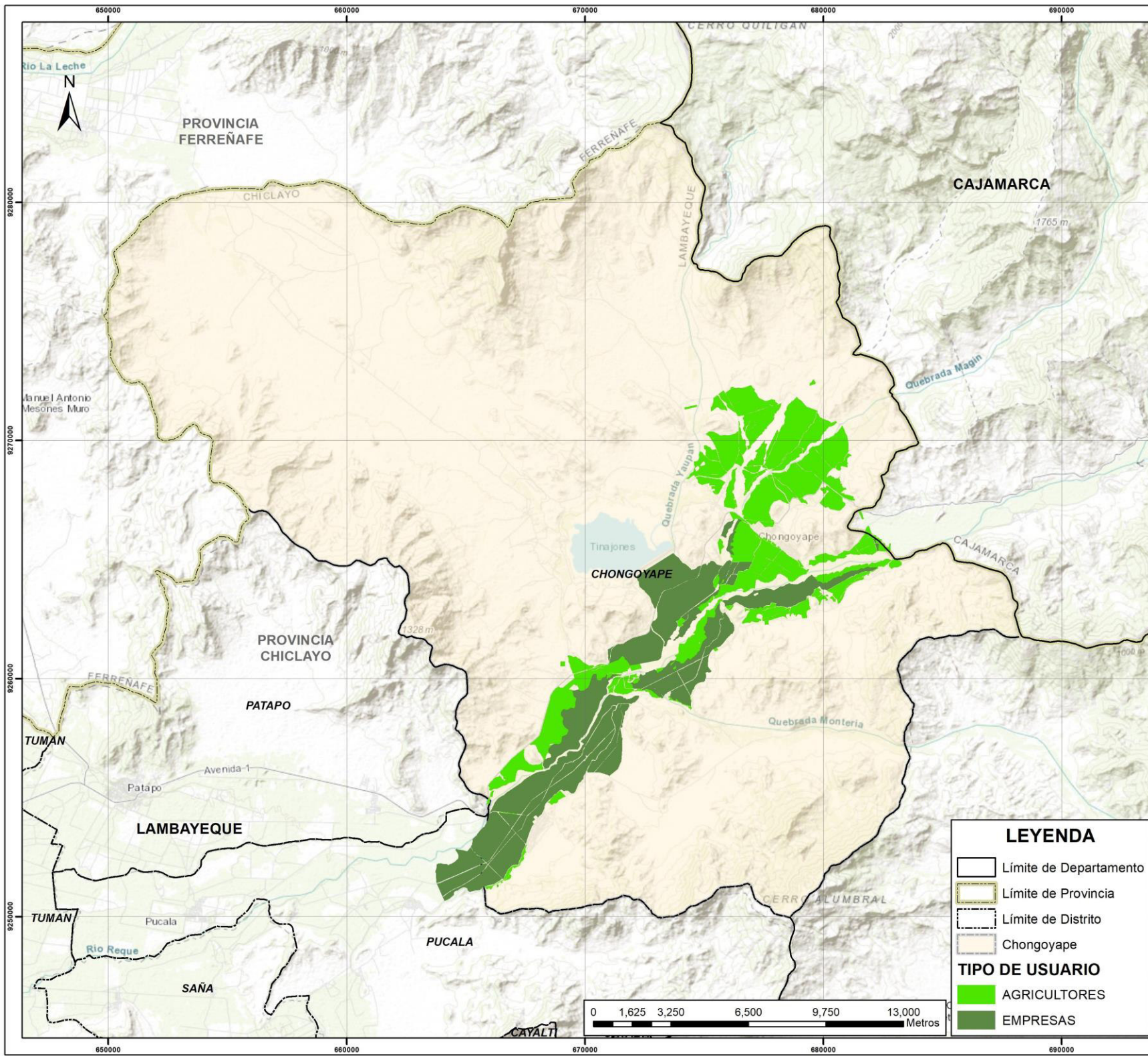

 Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**MAPA DE RELIEVE  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE**  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUNTA DE USUARIO DEL AGUA CHANCAY - LAMBAYEQUE	MAPA: <b>2</b>

**LEYENDA**


-  Límite de Departamento
-  Límite de Provincia
-  Límite de Distrito
-  Chongoyape



MAPA DE UBICACION REGION LAMBAYEQUE



MAPA DE UBICACION PROVINCIA CHICLAYO

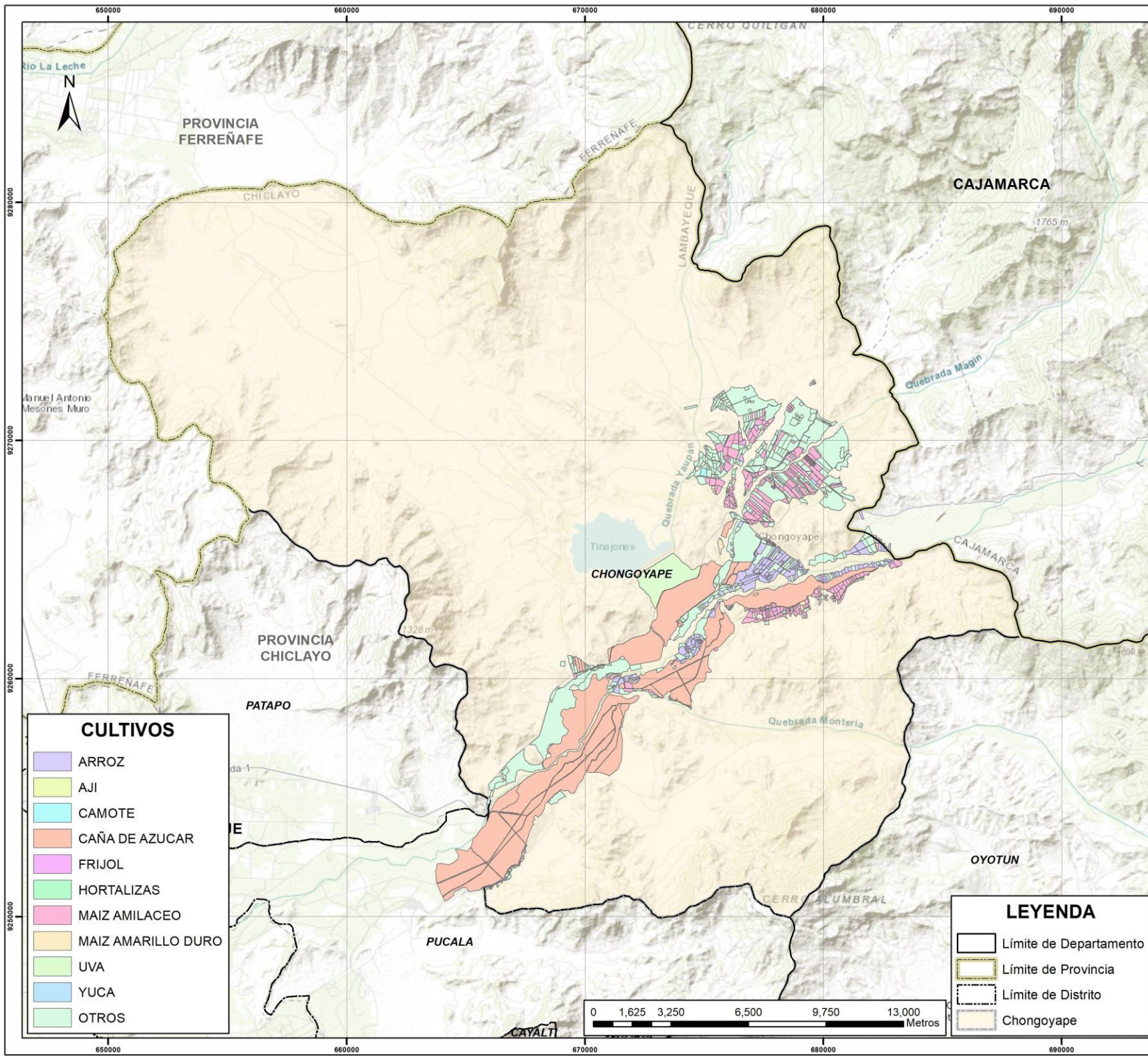

 Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**MAPA DE DISTRIBUCION POR TIPO DE USUARIO**  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
----------------------	--

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL

MAPA: **3**



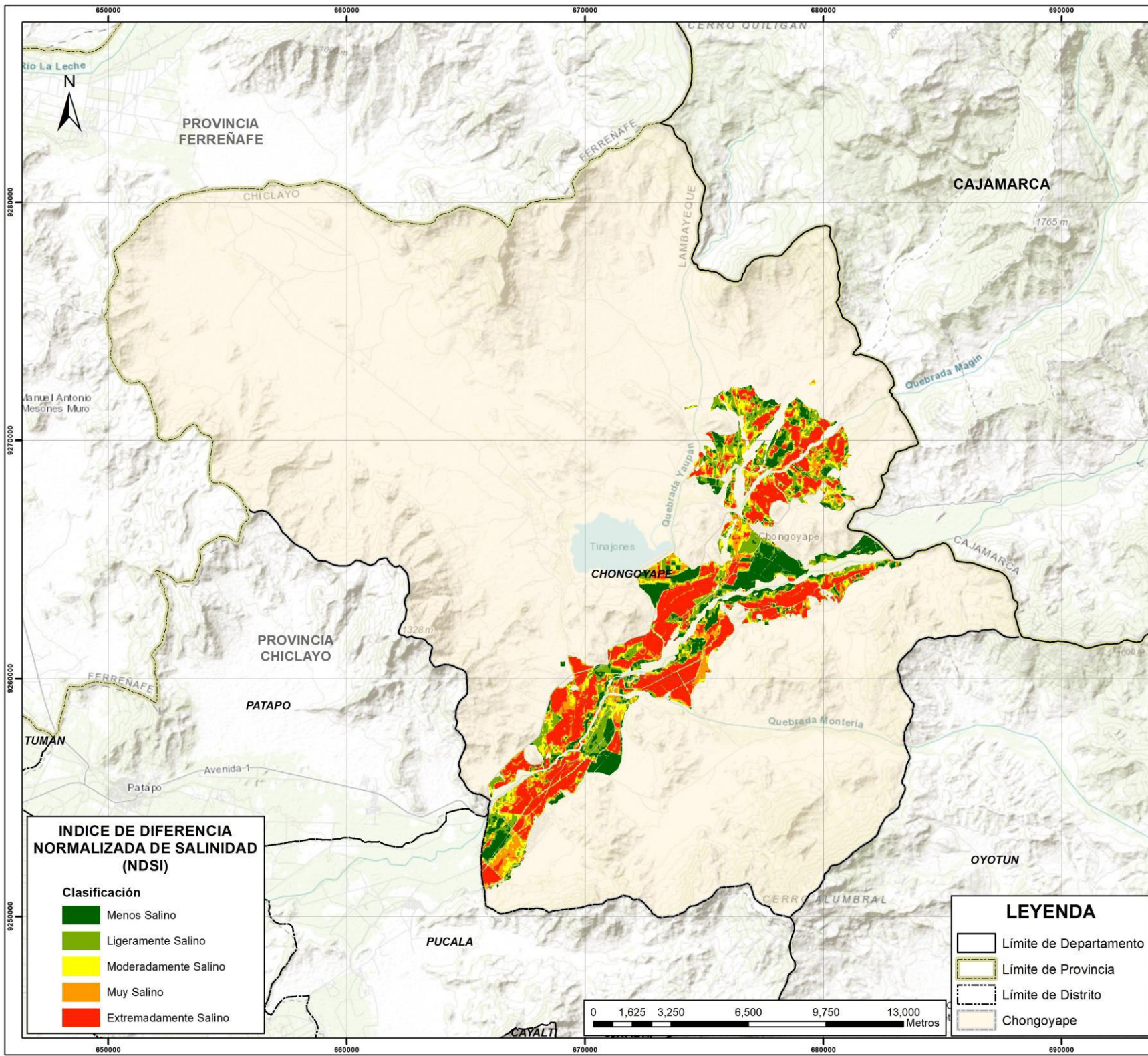
Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE CULTIVO**  
DISTRITO DE CHONGOYAPE

PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000      PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL      MAPA: 4

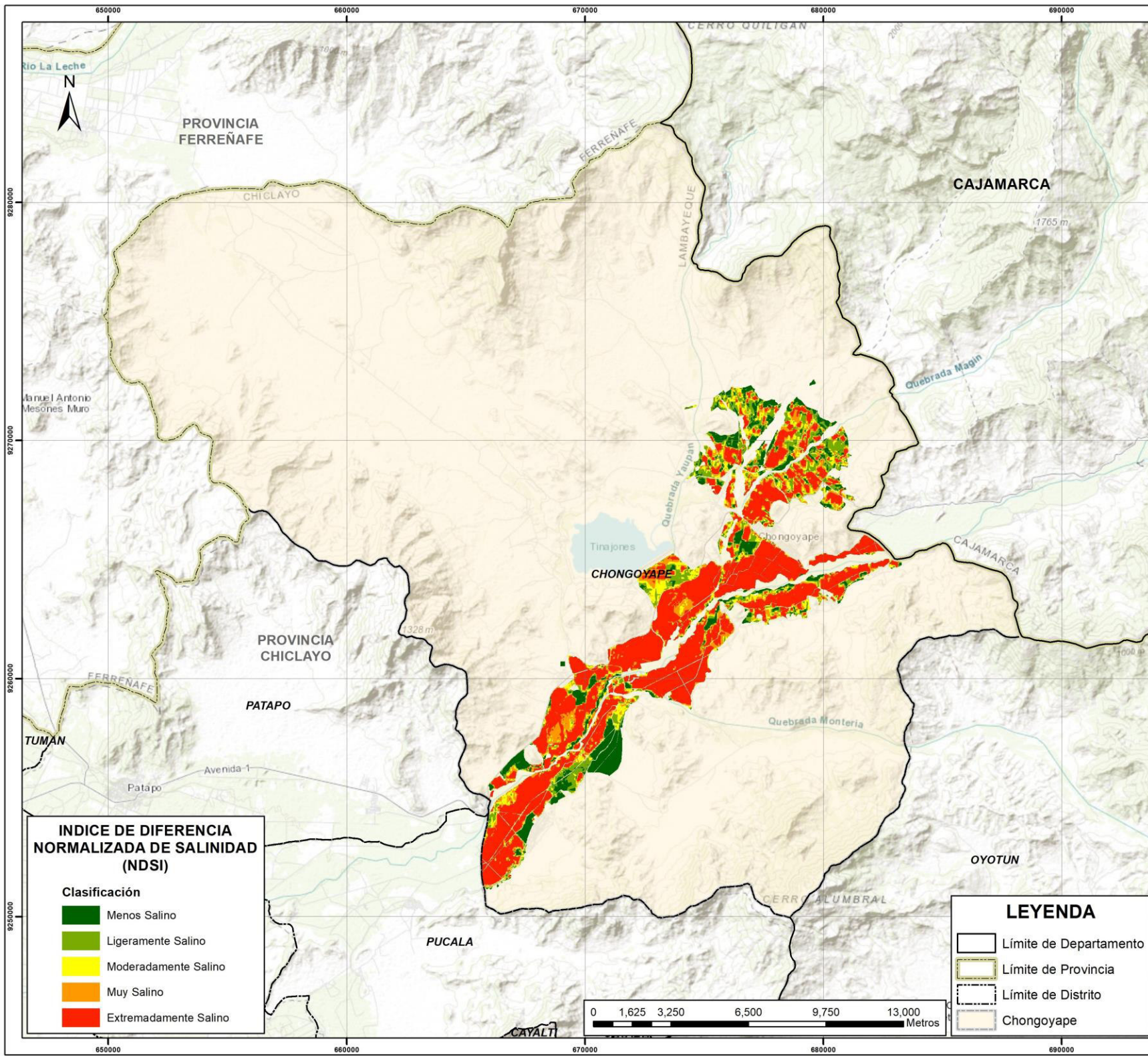


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2009 - 2010  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 5

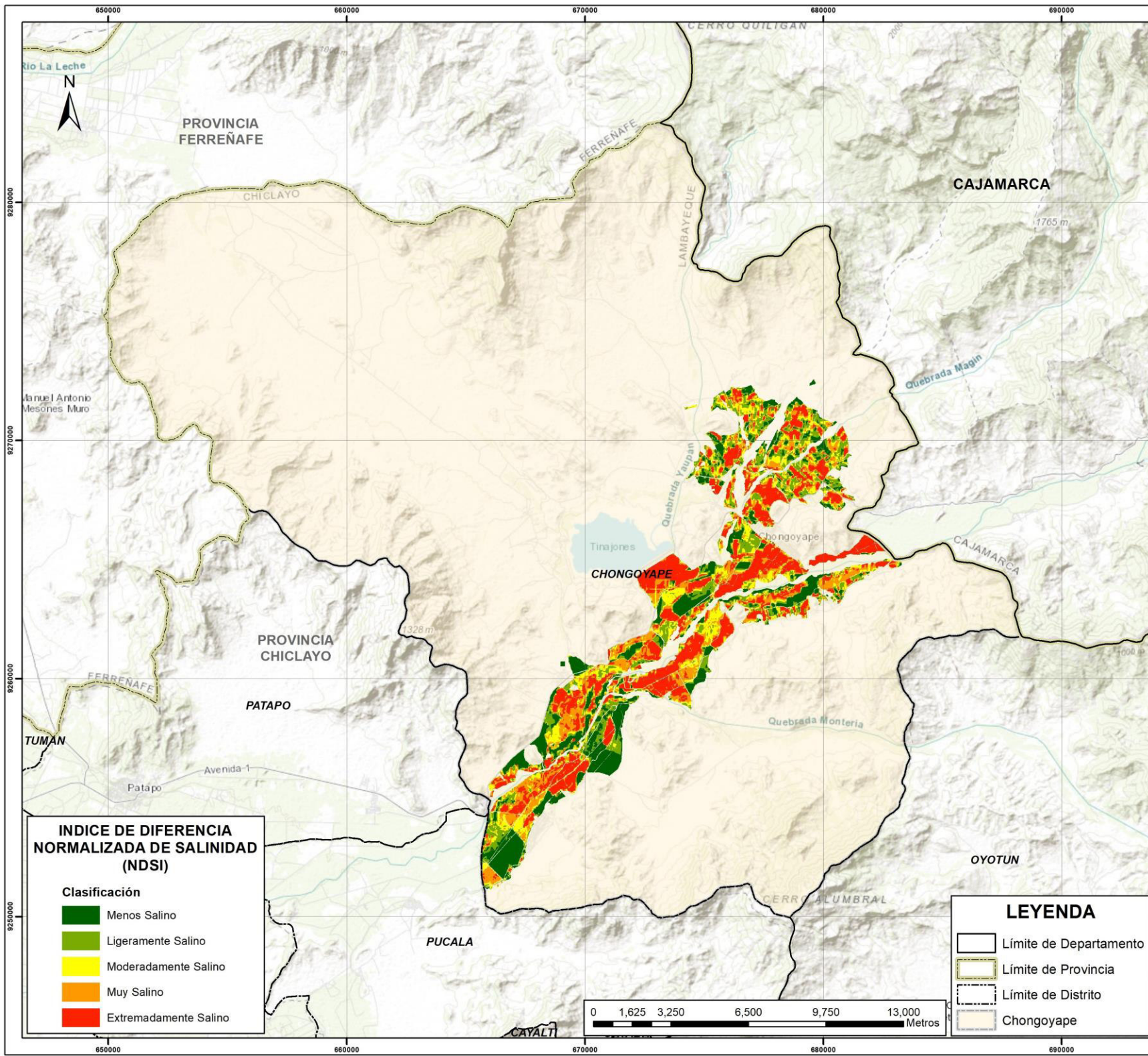


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2010 - 2011  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 6

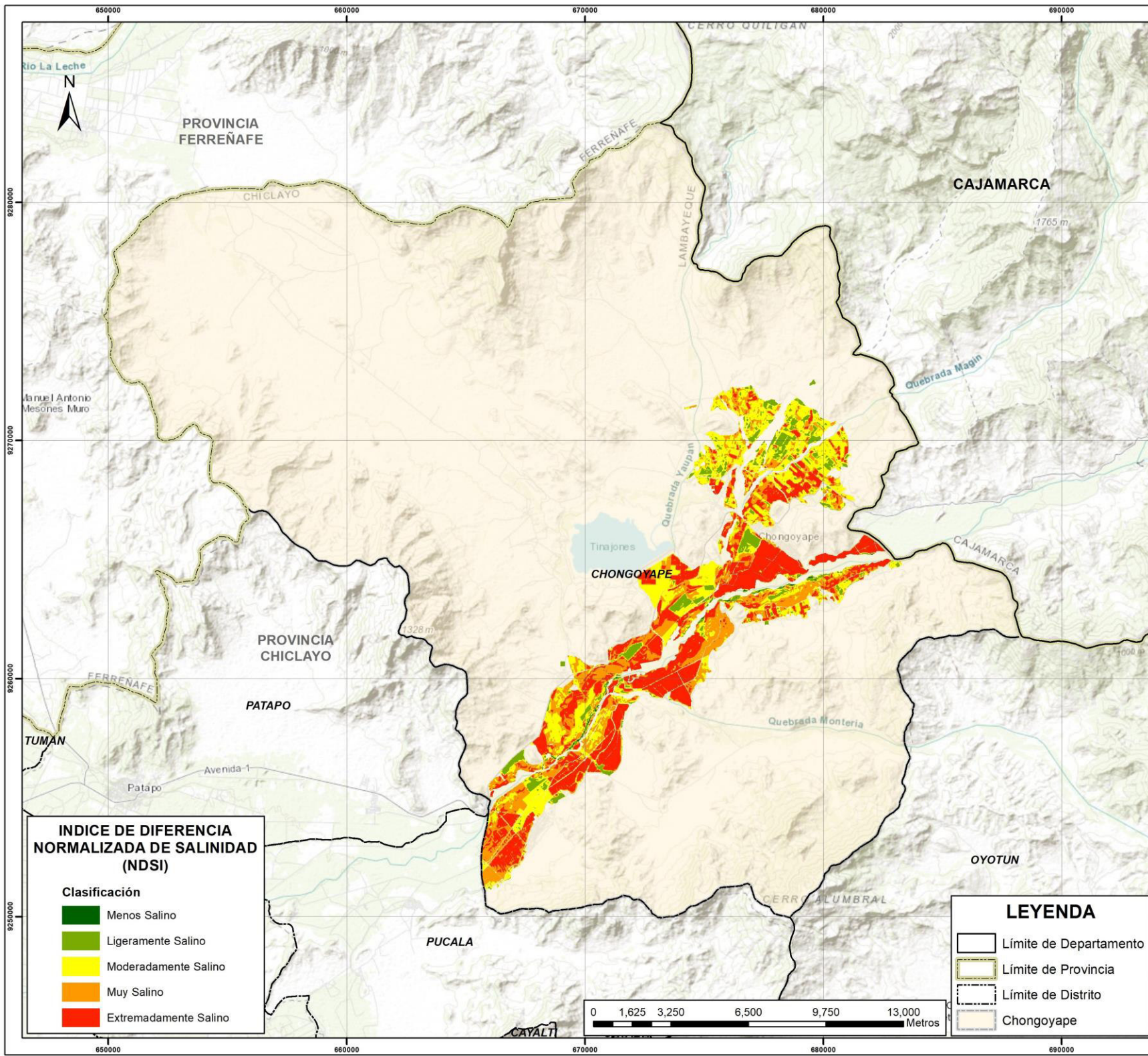


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2011 - 2012  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 7

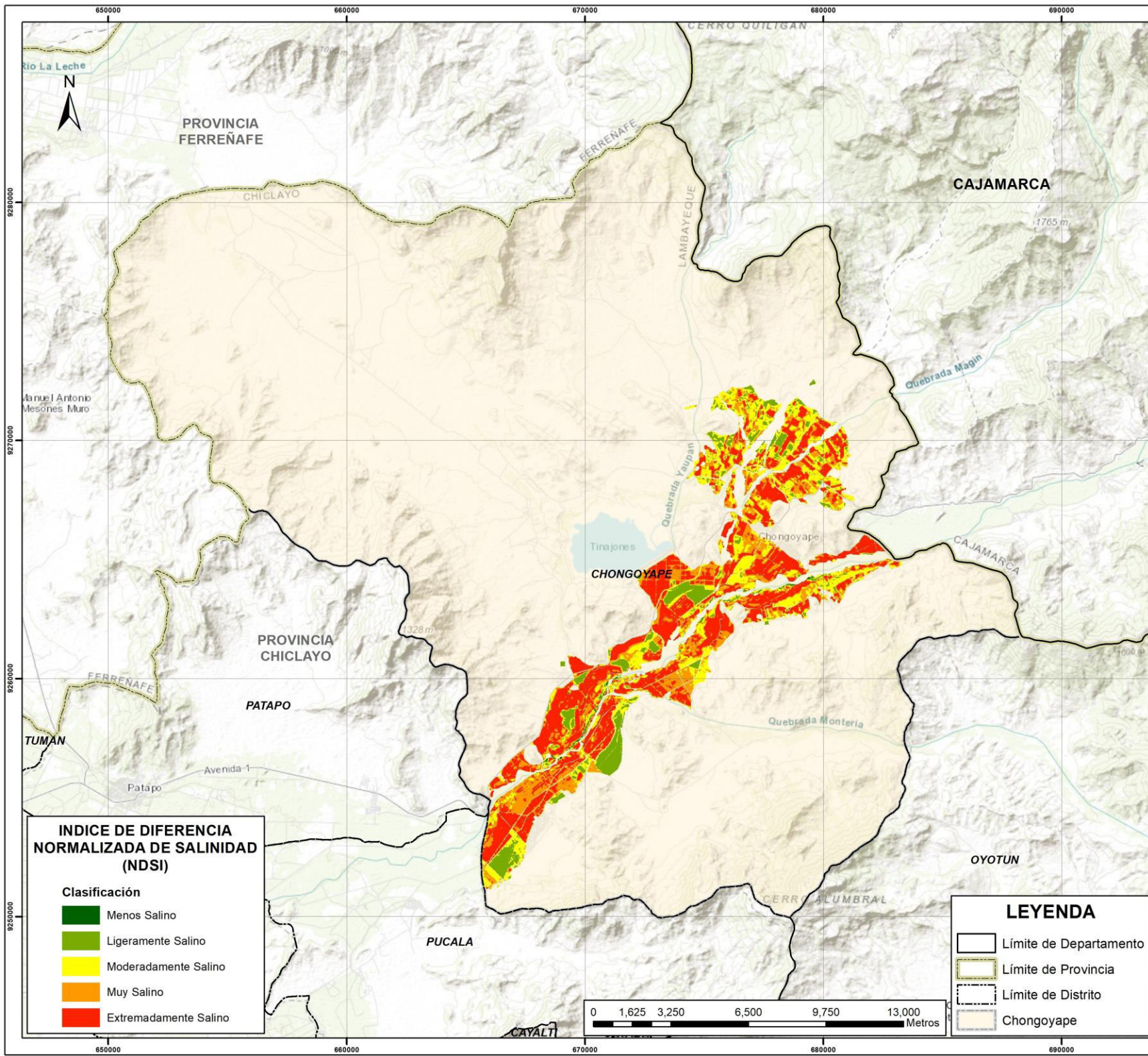


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2012 - 2013  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 8

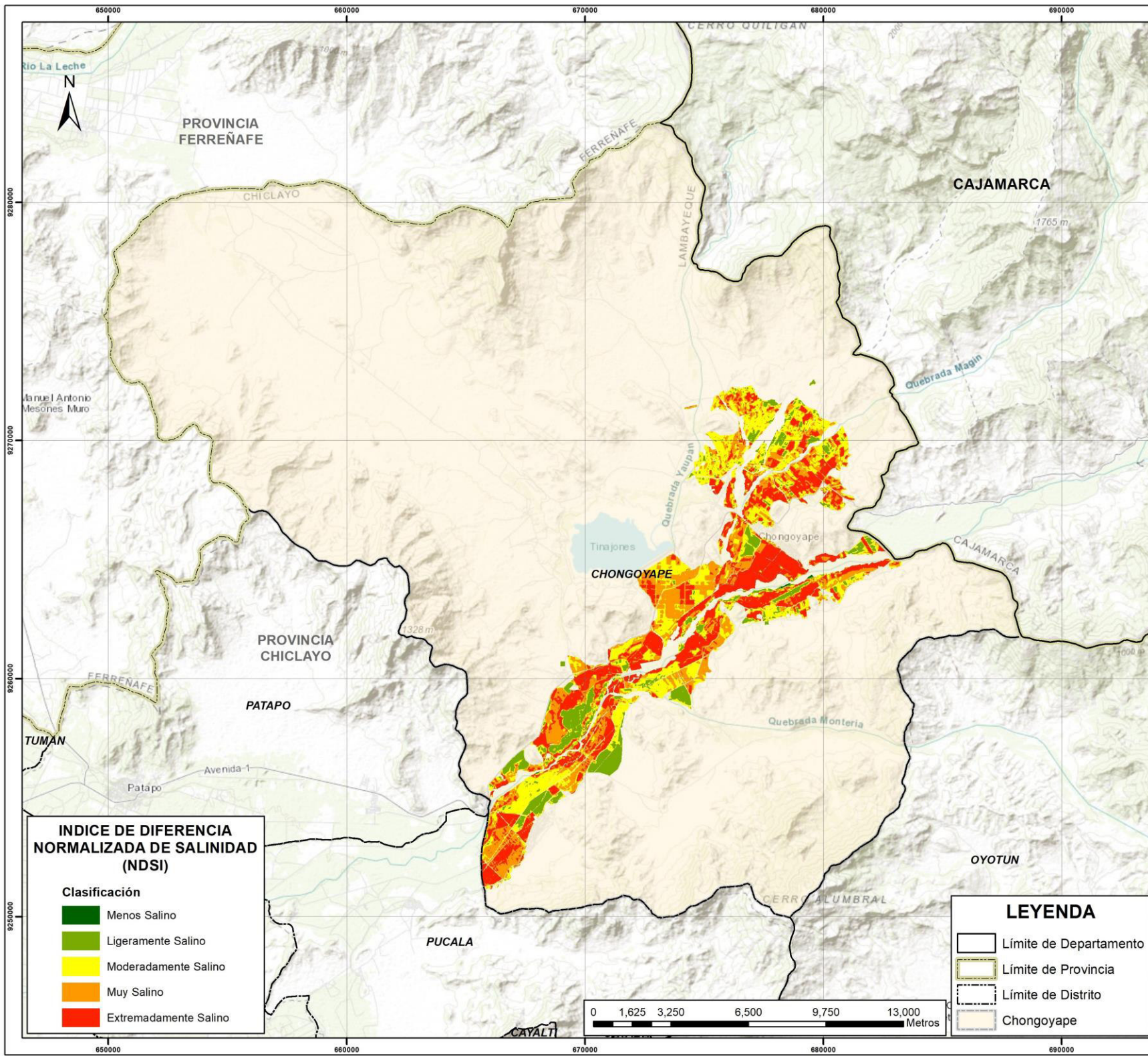


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013 - 2014  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 9



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD (NDSI)**

**Clasificación**

- Menos Salino
- Ligeramente Salino
- Moderadamente Salino
- Muy Salino
- Extremadamente Salino

**LEYENDA**

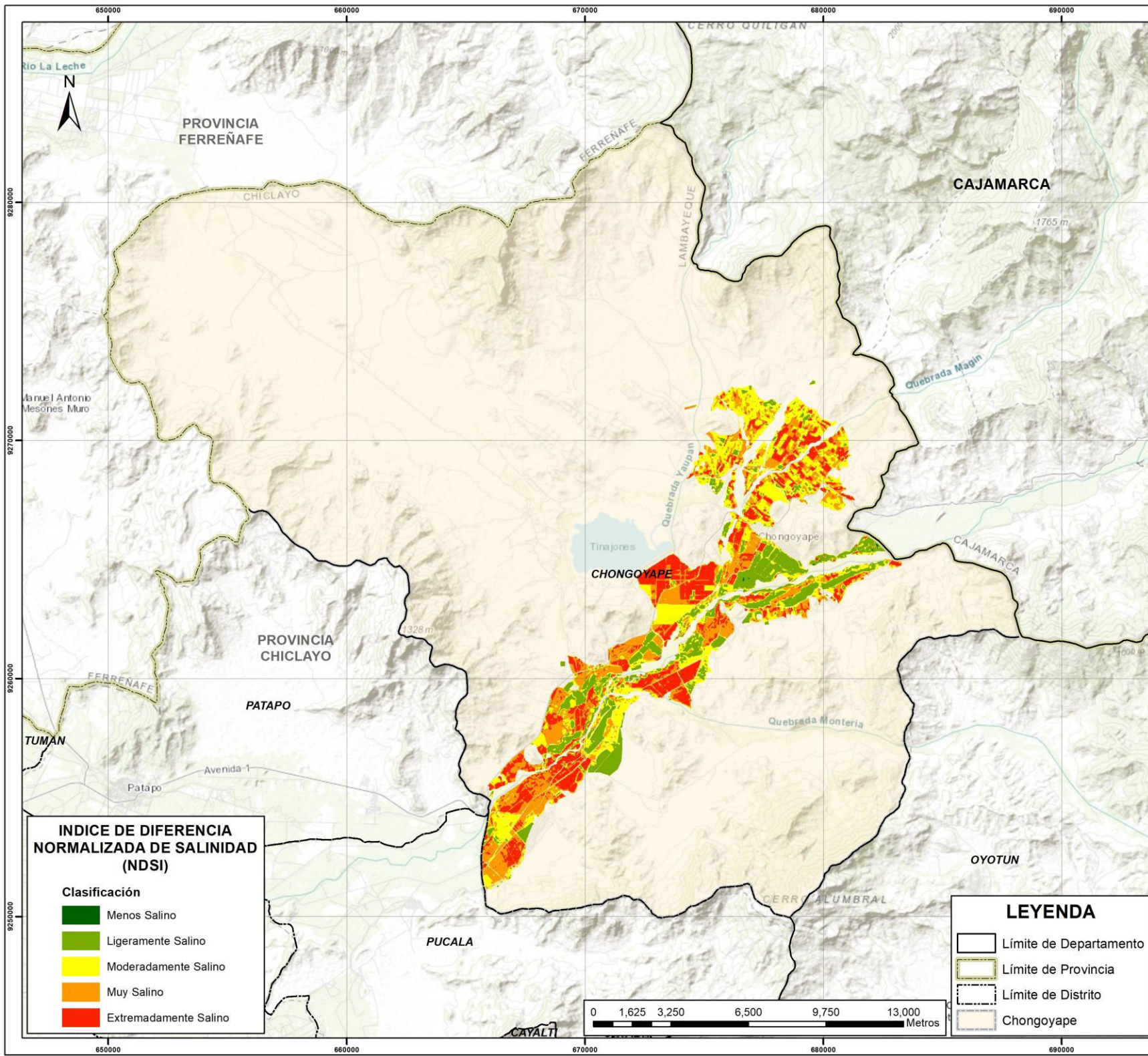
- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014 - 2015  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>10</b>

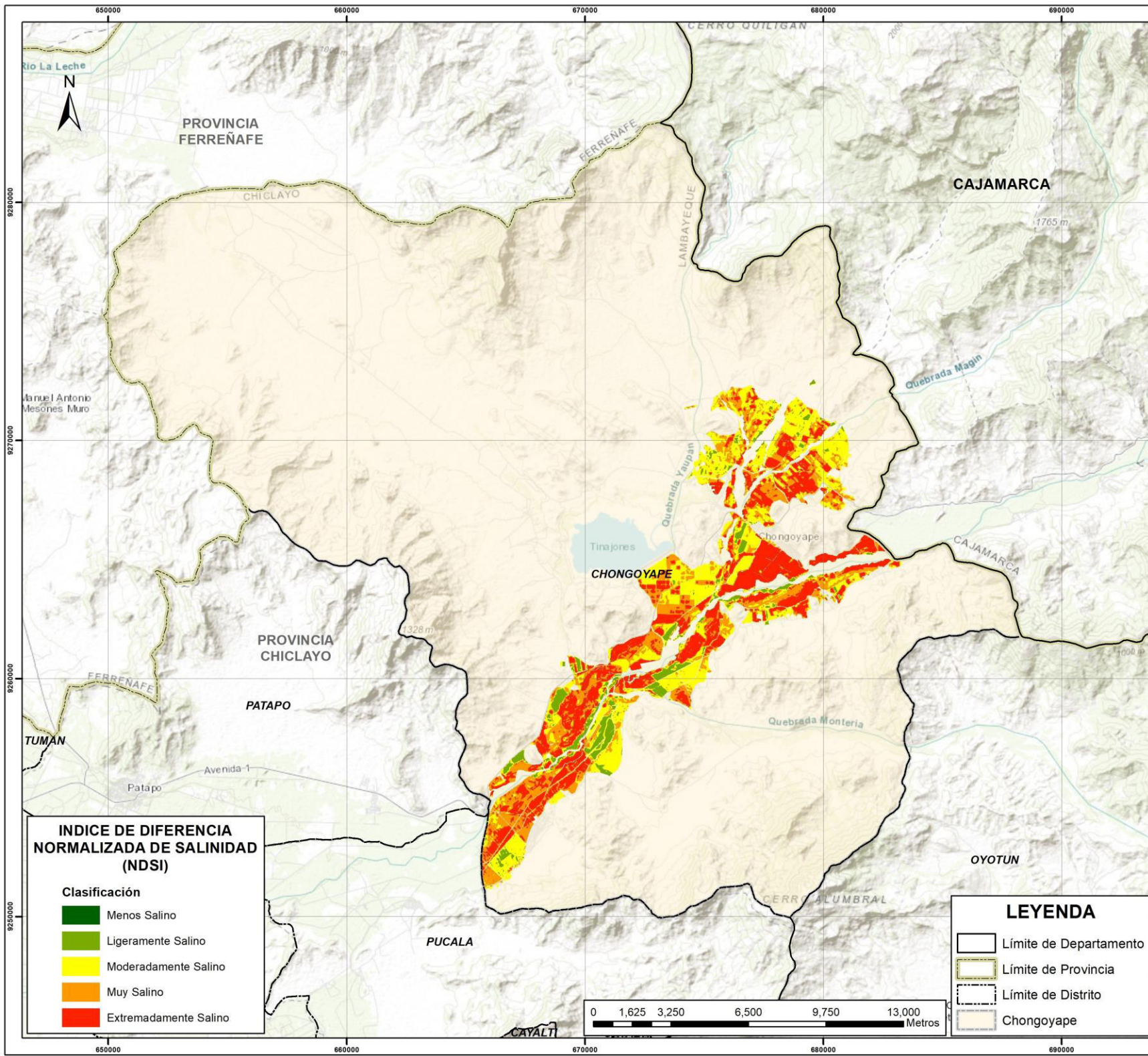


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRÍCOLA 2015 - 2016  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 11

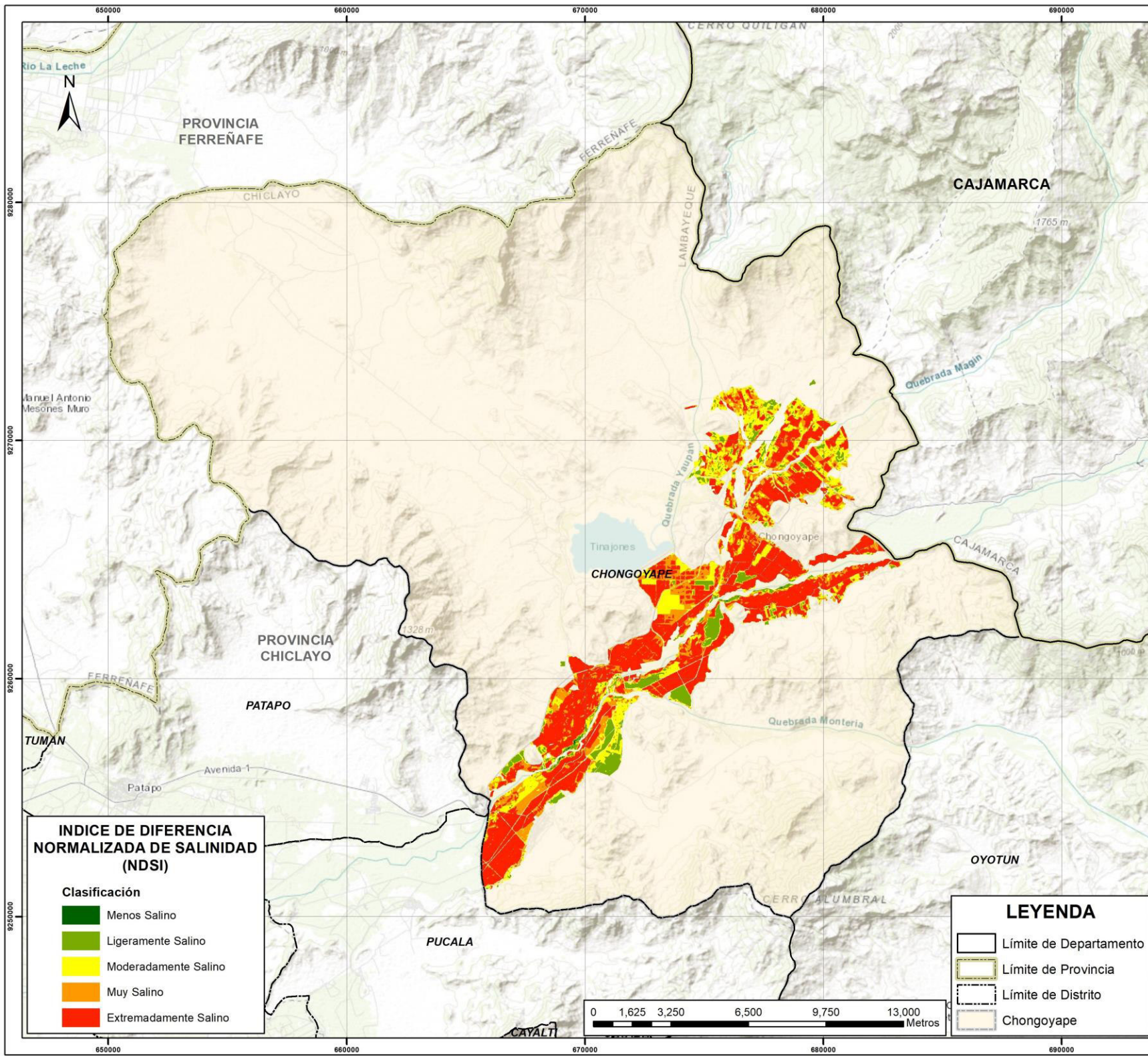


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2016 - 2017  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 12

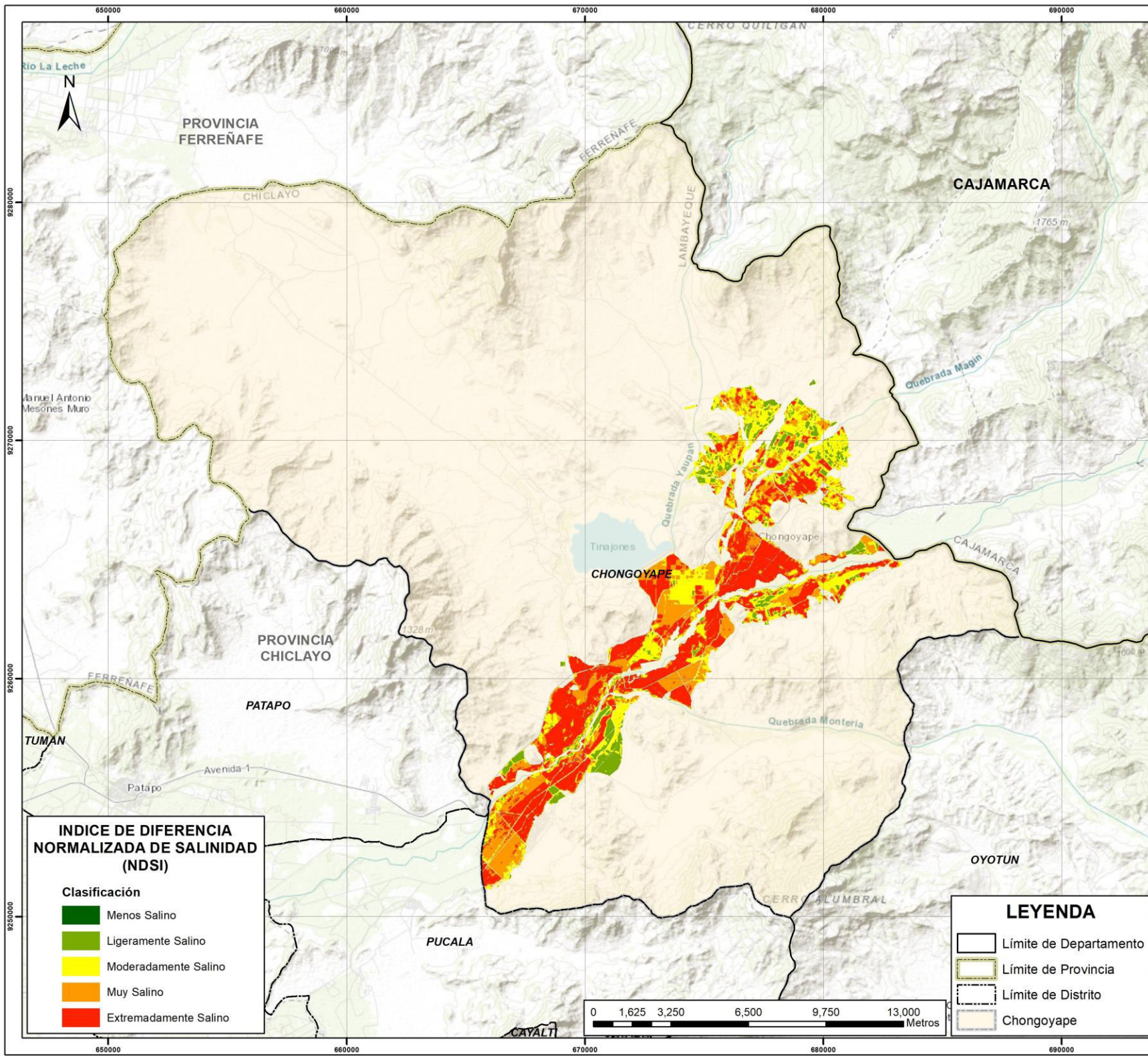


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2017 - 2018  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 13



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD (NDSI)**

**Clasificación**

- Menos Salino
- Ligeramente Salino
- Moderadamente Salino
- Muy Salino
- Extremadamente Salino

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



**MAPA DE UBICACION REGION LAMBAYEQUE**

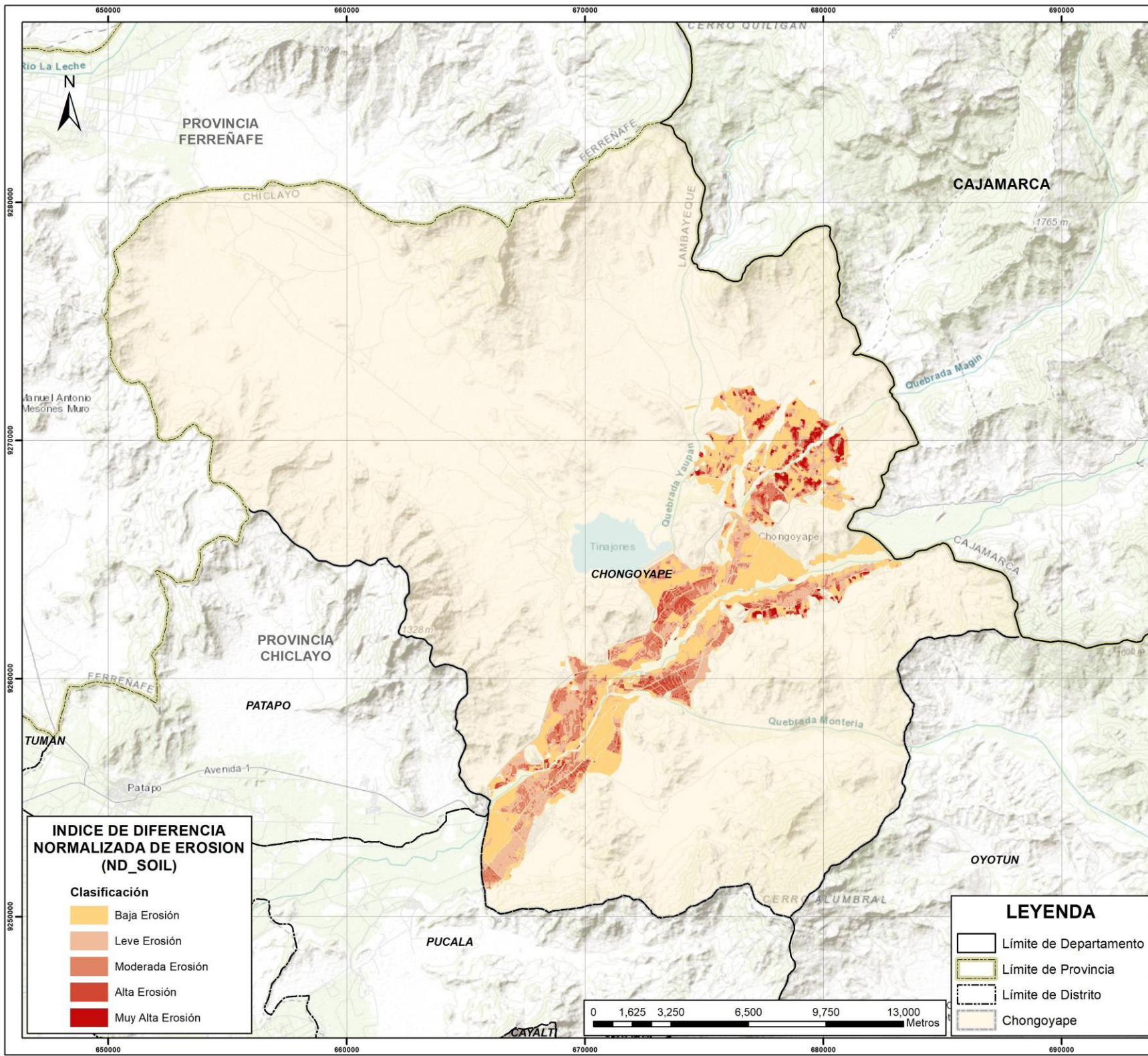


**MAPA DE UBICACION PROVINCIA CHICLAYO**

Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE SALINIDAD - NDSI**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2018 - 2019  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>14</b>



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



**MAPA DE UBICACION REGION LAMBAYEQUE**

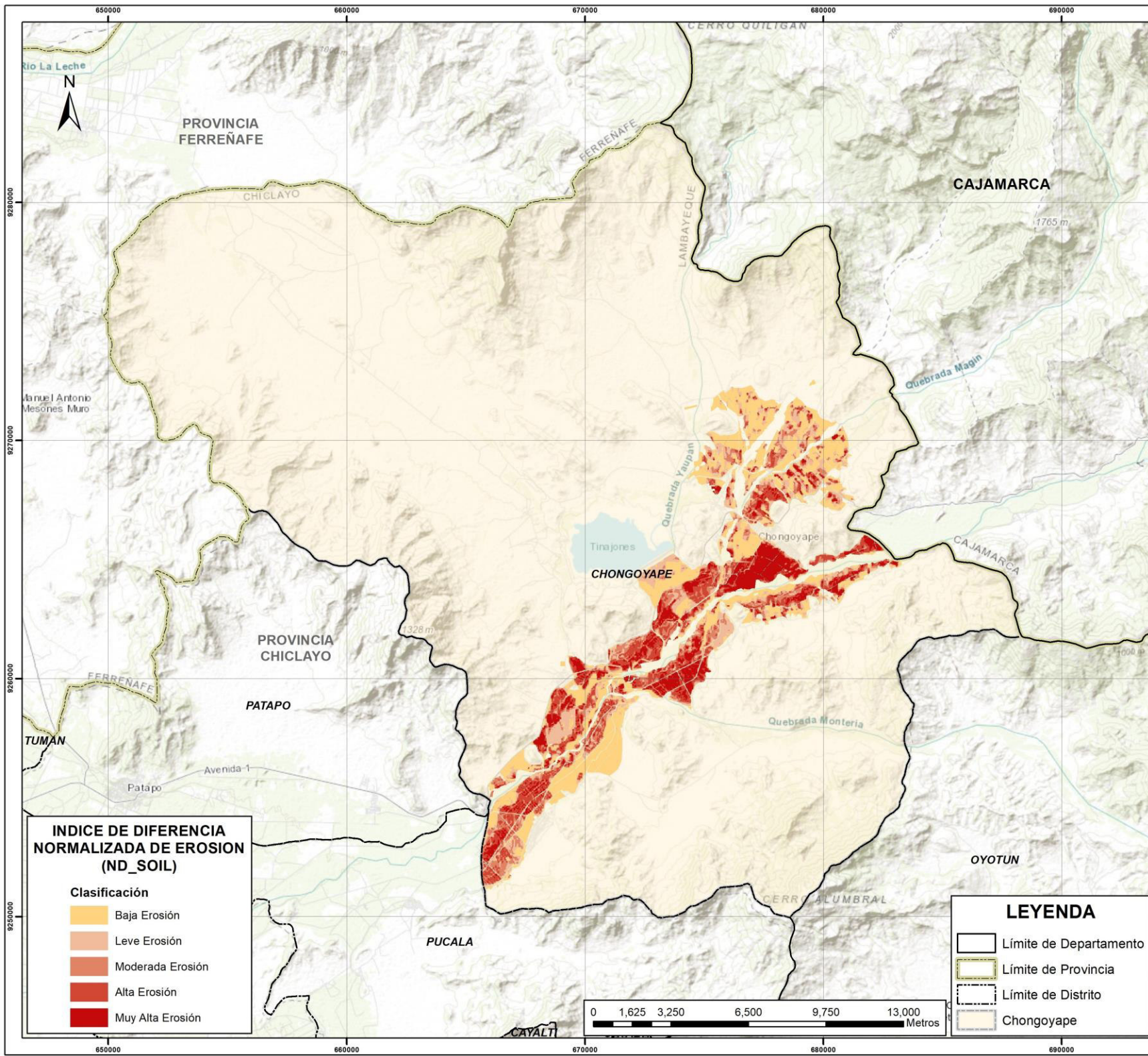


**MAPA DE UBICACION PROVINCIA CHICLAYO**

Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2009 - 2010  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>15</b>

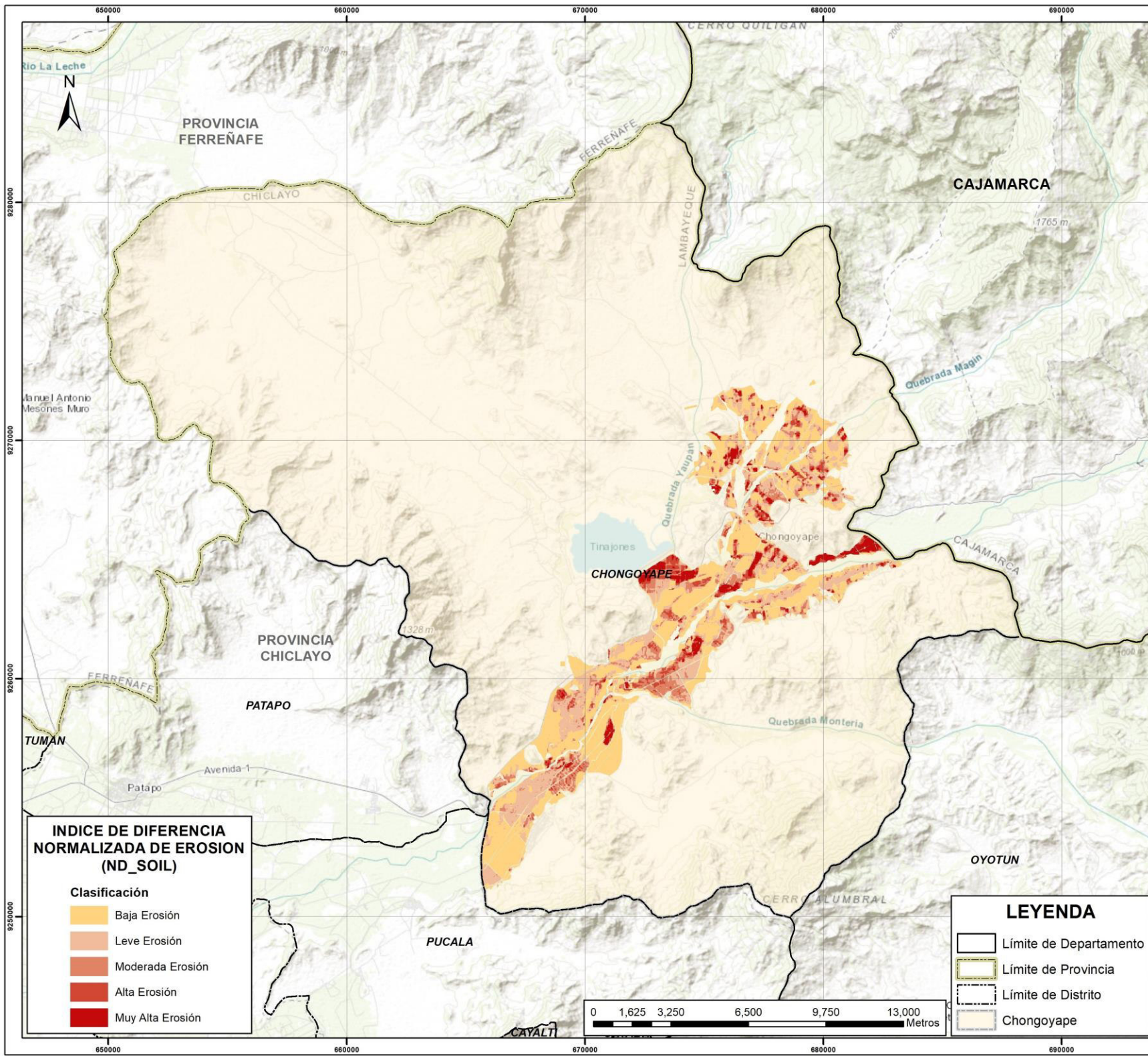


Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2010 - 2011  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000 PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR

FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL MAPA: 16



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional Federico Villarreal

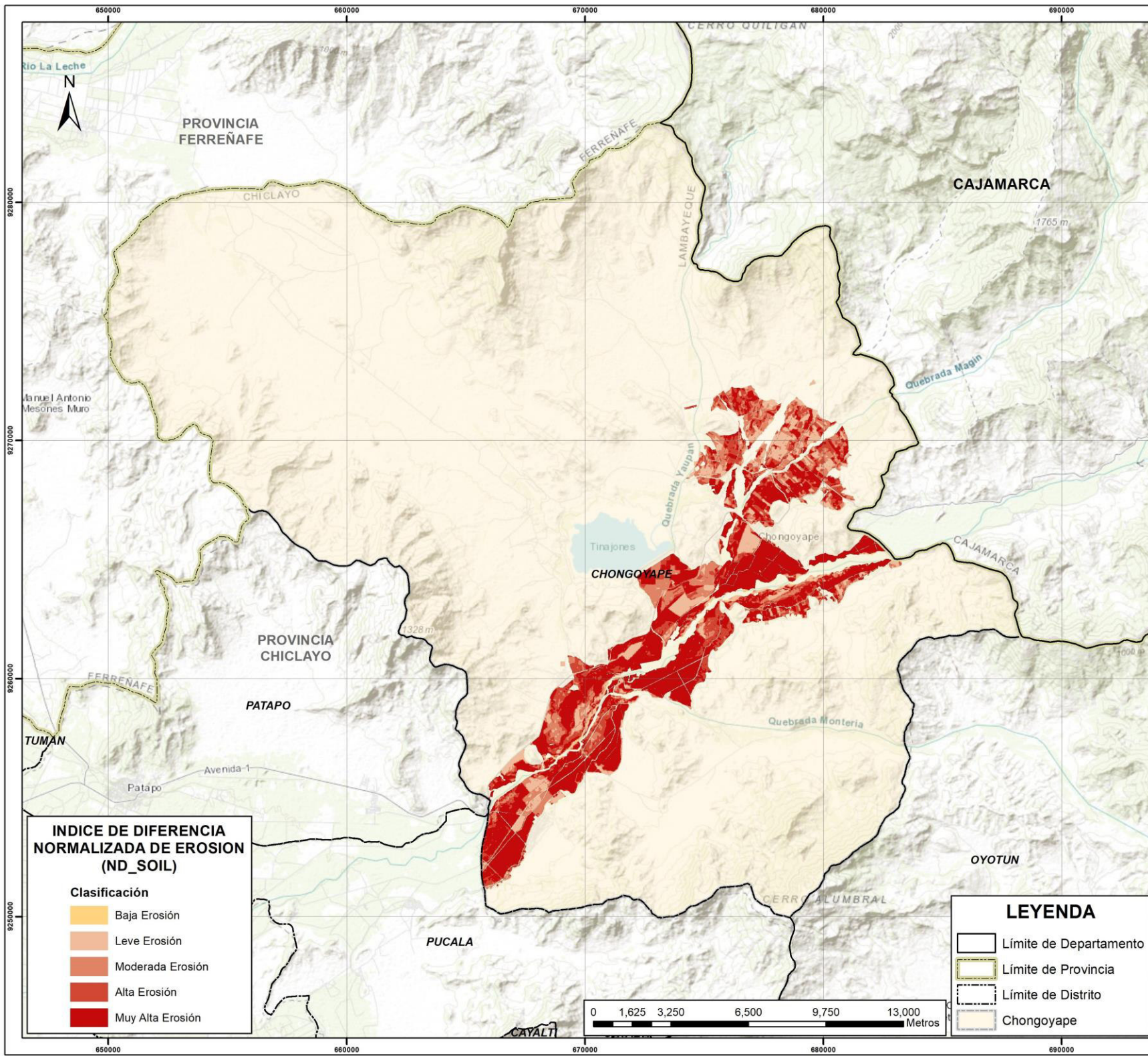
**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**

CAMPAÑA AGRICOLA 2011 - 2012

DISTRITO DE CHONGOYAPE

PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>17</b>



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

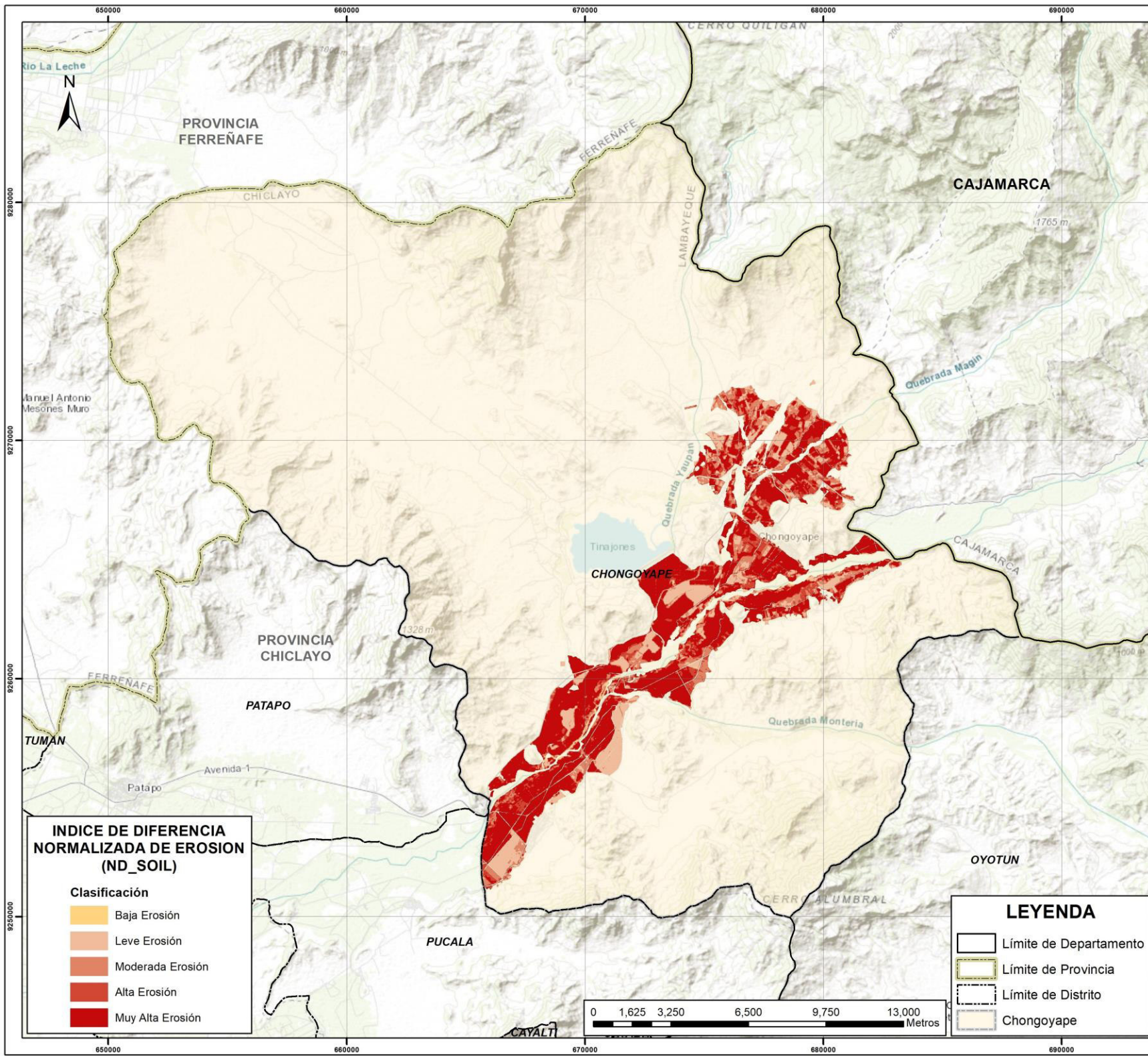
- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2012 - 2013  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	
MAPA: <b>18</b>	



**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional Federico Villarreal

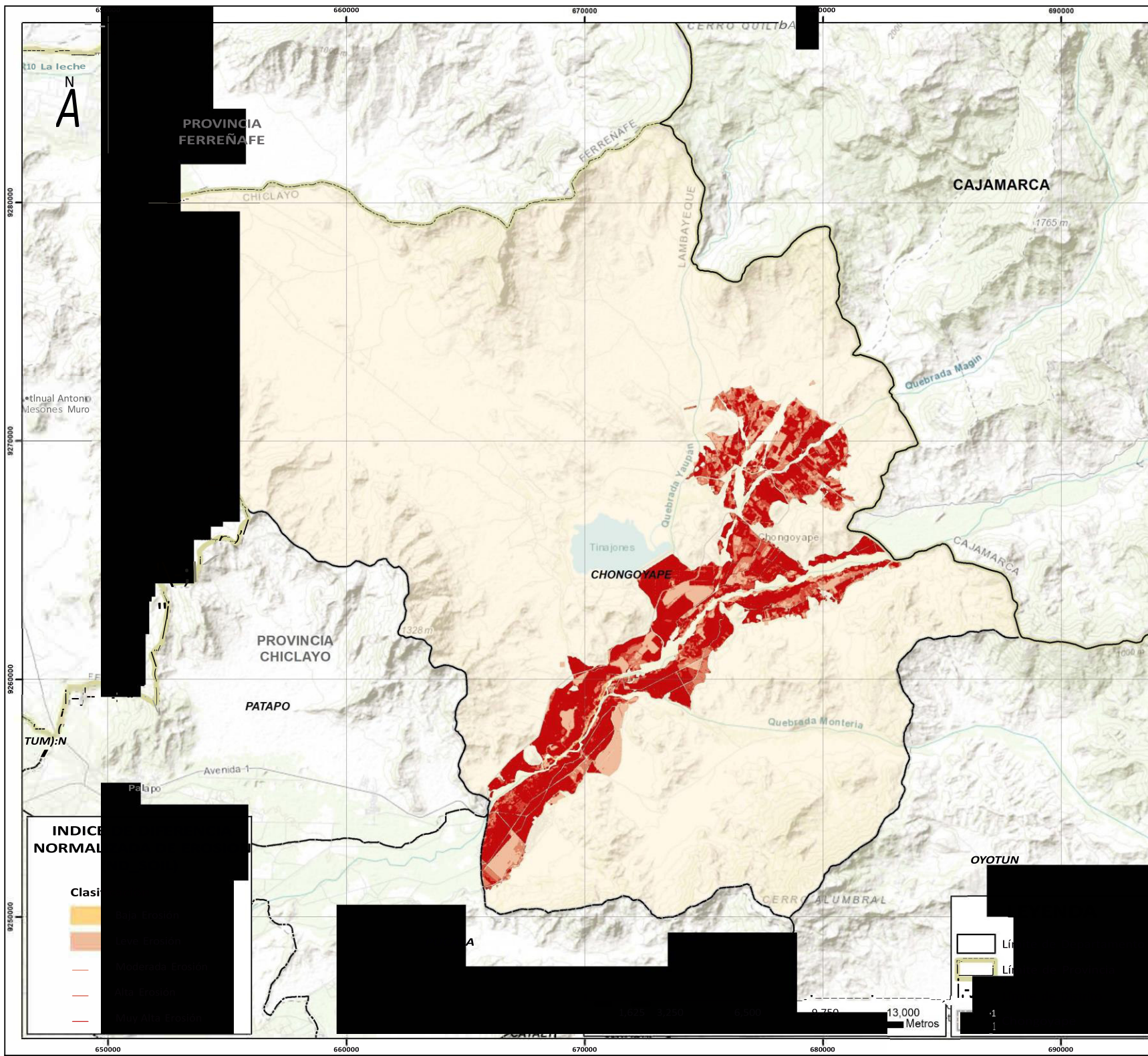
**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**

CAMPAÑA AGRICOLA 2013 - 2014

DISTRITO DE CHONGOYAPE

PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

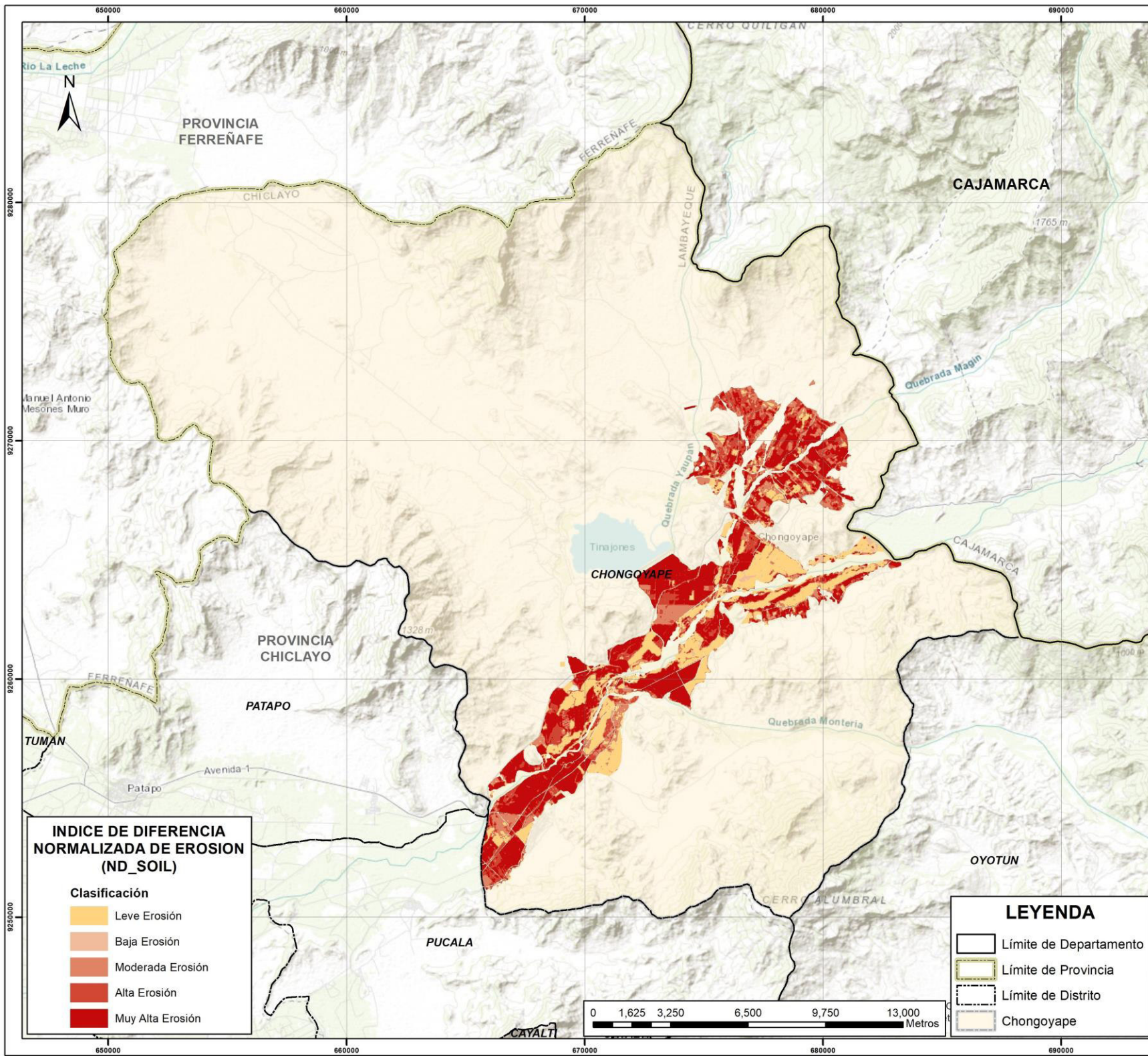
ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>19</b>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA  
 NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL  
 CAMPAÑAAGRICOLA 2013 -2014  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO -DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE**

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTMDATUMWGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCHL	MAPA: <b>20</b>



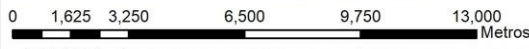
**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Leve Erosión
- Baja Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



**MAPA DE UBICACION REGION LAMBAYEQUE**

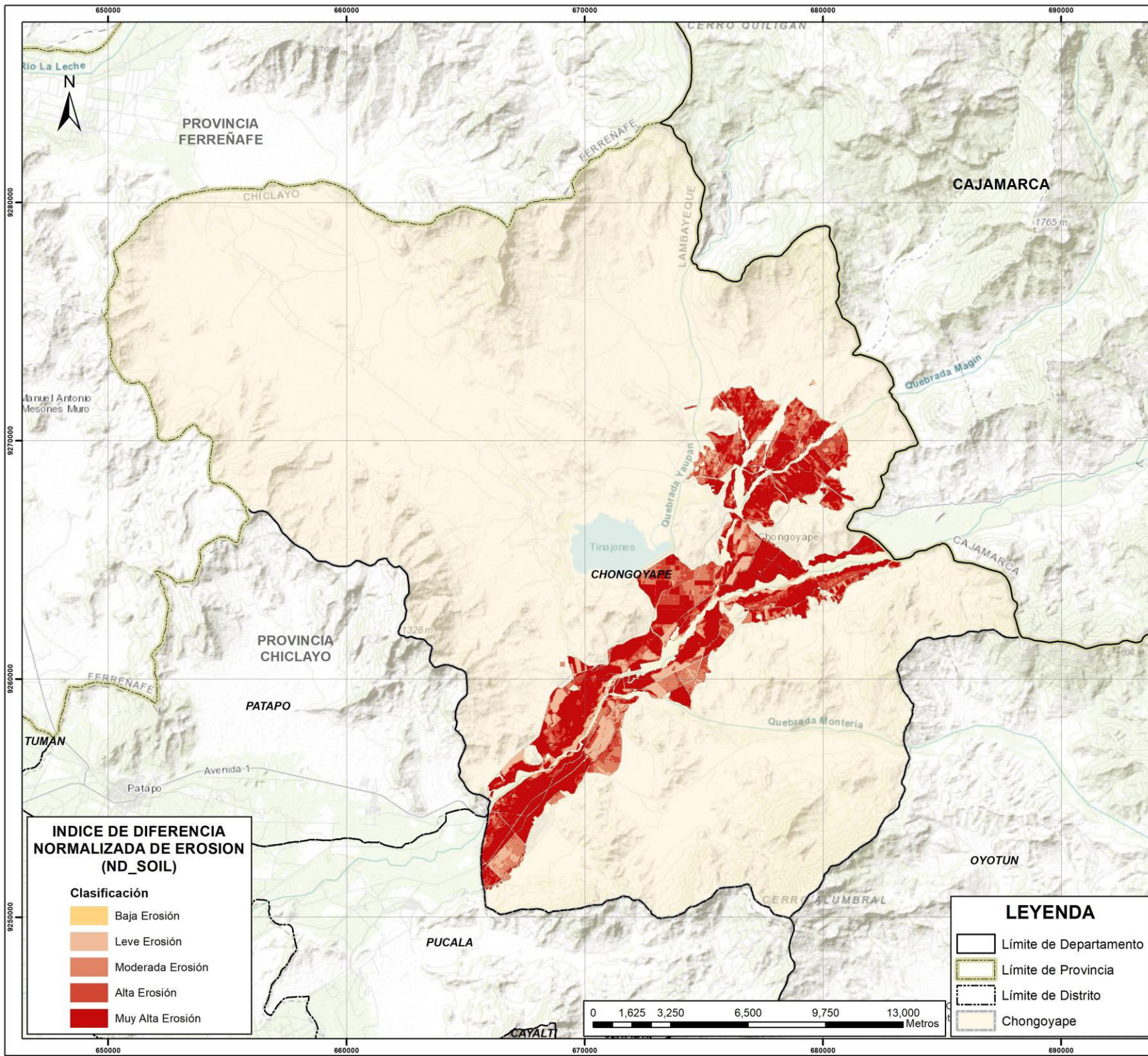


**MAPA DE UBICACION PROVINCIA CHICLAYO**

Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2015 - 2016  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE


ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>21</b>



MAPA DE UBICACION  
REGIÓN LAMBAYEQUE

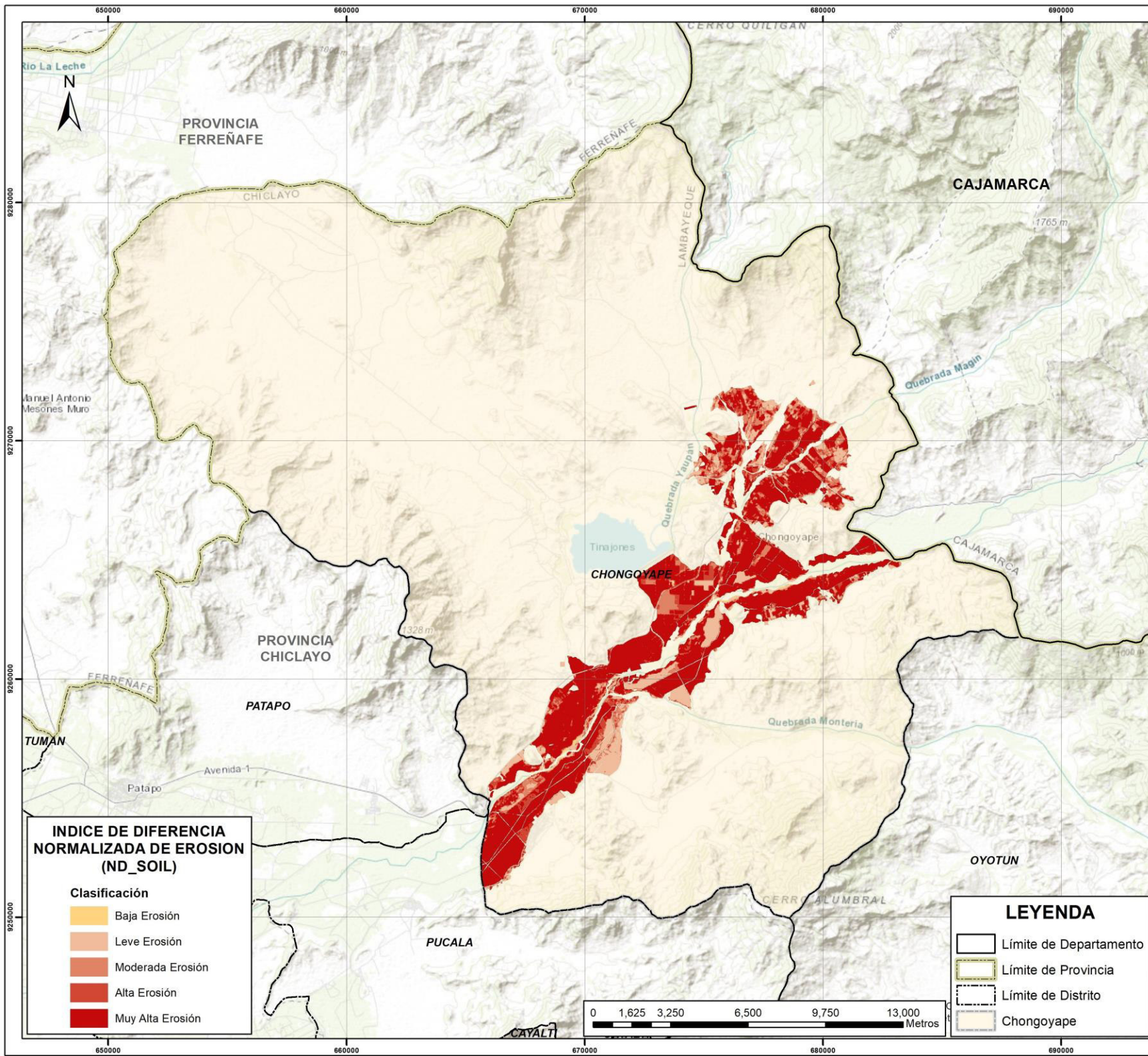


MAPA DE UBICACION  
PROVINCIA CHICLAYO


 Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA  
 NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2016 - 2017  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>22</b>



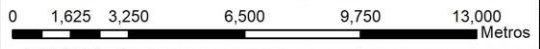
**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

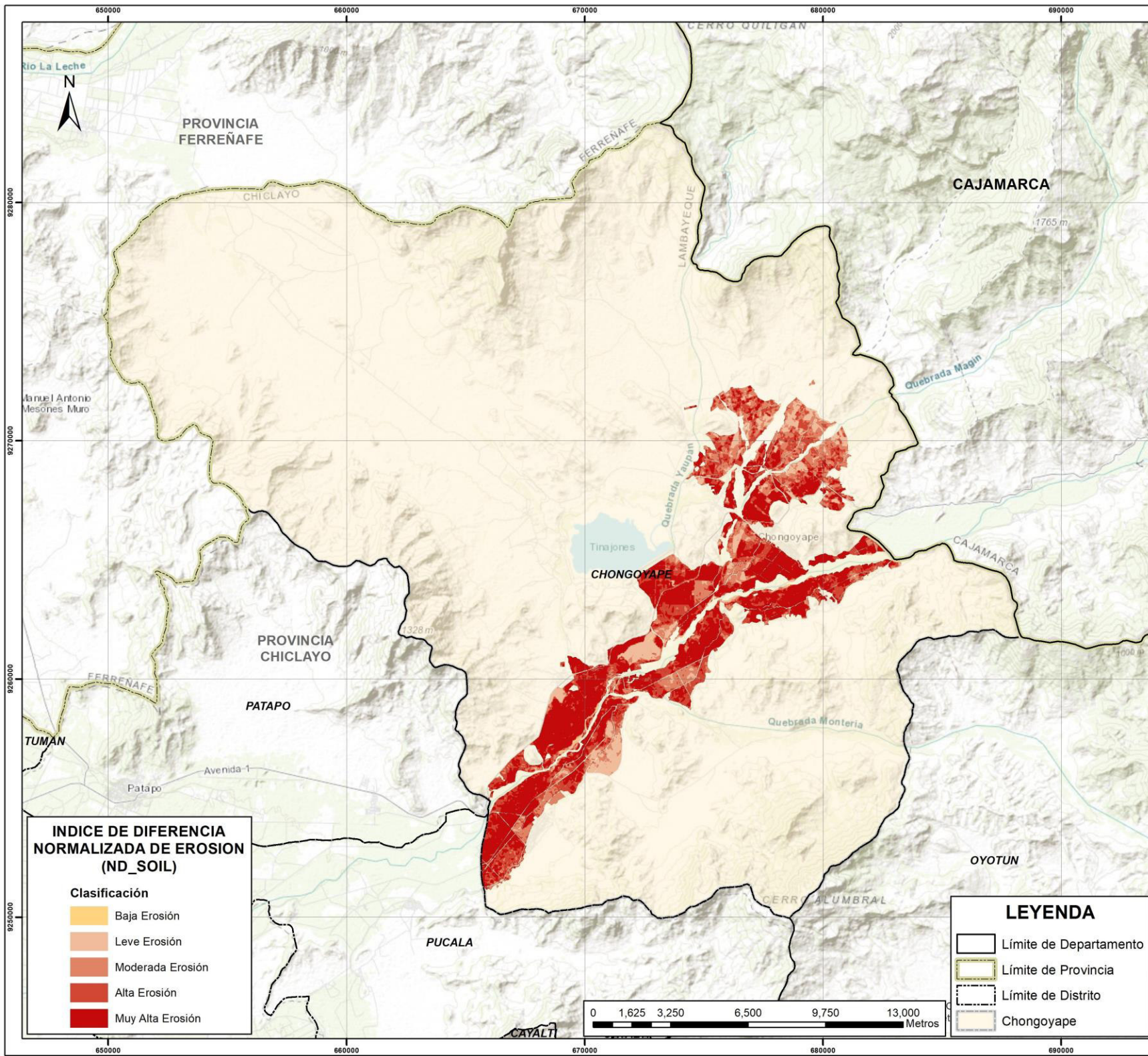
- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2017 - 2018  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: 23



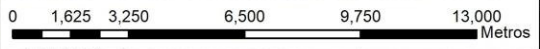
**INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION (ND\_SOIL)**

**Clasificación**

- Baja Erosión
- Leve Erosión
- Moderada Erosión
- Alta Erosión
- Muy Alta Erosión

**LEYENDA**

- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Chongoyape



Universidad Nacional Federico Villarreal

**MAPA DE INDICE DE DIFERENCIA NORMALIZADA DE EROSION - ND\_SOIL**  
 CAMPAÑA AGRICOLA 2018 - 2019  
 DISTRITO DE CHONGOYAPE  
 PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

ESCALA: 1:150 000	PROYECCION: UTM DATUM WGS84, 17 SUR
FUENTES: GRA LAMBAYEQUE, MIDAGRI, INEI, JUCL	MAPA: <b>24</b>