

Análisis de la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años

por Guinaldo Huamán Ampuero

Fecha de entrega: 22-feb-2024 10:34a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2301610709

Nombre del archivo: Informe_de_Tesis_Guinaldo_Huaman_ok_FINAL_1_2_22-02.docx (9.96M)

Total de palabras: 14727

Total de caracteres: 78903



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución -
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Análisis de la producción de maíz amarillo duro
en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista
y San Martín, durante los últimos 10 años**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Guinaldo Huamán Ampuero

<https://orcid.org/0000-0002-5594-1751>

Asesor:

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

<https://orcid.org/0000-0001-9141-5372>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Análisis de la producción de maíz amarillo
duro en las provincias de El Dorado, Picota,
Bellavista y San Martín, durante los últimos 10
años**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Guinaldo Huamán Ampuero

Sustentado y aprobado el 21 de abril del 2023, por los jurados:

Presidente de Jurado
Dr. Carlos Rengifo Saavedra

Secretario de Jurado
Dra. Patricia Elena García
González

Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

Asesor
Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Guinaldo Huamán Ampuero, con DNI N° 45071913, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Análisis de la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 21 de abril de 2023



Guinaldo Huamán Ampuero
D.N.I. 45071913

Ficha de identificación

| | |
|---|---|
| Título del proyecto Análisis de la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Piñata, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años. | 2 Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales. Línea de investigación: Manejo de Suelos Tropicales. Sublínea de investigación: Conservación de Suelos. Grupo de investigación: Manejo de Suelos Tropicales, (Resolución de Consejo de Facultad 039-2022-UNSM/FCA/CF) Tipo de investigación: Descriptiva <input checked="" type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/> , Aplicada <input type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/> |
| Autor: Guinaldo Huamán Ampuero | 1 Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-5594-1751 |
| Asesor: Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez | Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0001-9141-5372 |

Dedicatoria

A Dios Todopoderoso:

Por otorgarme el don de vida y por habilitarme para concluir la investigación en la que estoy involucrado el cual será esencial para mi avance y desarrollo en el ámbito profesional.

A mis padres:

A mi madre Lucia Ampuero Chappa, pues sin su **apoyo** no lo habría logrado; sus consejos y la formación que me dio me ha servido para poder terminar lo que había empezado.

A mi querida hermana Sandra Huamán Ampuero, por ser un soporte más a la conclusión de mi carrera; a mis demás hermanas por brindarme el apoyo en cada etapa que esta implica.

Agradecimientos

A **Dios**, por todas las bendiciones que me ha dado y me sigue dando en la vida. La fortaleza de tener a mi madre conmigo y la familia que he logrado formar con Brendita, el gran equipo que conformamos hará que sigamos creciendo y fortaleciéndonos personal y profesionalmente. Sin dejar atrás agradezco a mis hermanas por estar presente siempre conmigo. Gracias querida familia.

A mi asesor **Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez**, el que me orientó con sus conocimientos, guiándome hacia la realización de un **trabajo de investigación sólido**.

Gracias a los docentes de la **Universidad Nacional De San Martín**; expresar mi agradecimiento a la **Facultad de Ciencias Agrarias**, específicamente a la **Escuela Profesional de Agronomía**, por impartirme **sus conocimientos durante mi formación académica**, así como a **todos los profesores que compartieron sus enseñanzas** conmigo.

Gracias a cada uno de mis jurados: **Dr. Carlos Rengifo Saavedra; Dra. Patricia Elena García Gonzáles** y **Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera**, expresar mi agradecimiento por las recomendaciones y ajustes realizados en el informe definitivo **de mi tesis**.

Índice general

| | |
|--|----|
| Ficha de identificación | 6 |
| Dedicatoria | 7 |
| Agradecimientos | 8 |
| Índice general | 9 |
| Índice de tablas | 11 |
| Índice de figuras | 12 |
| RESUMEN | 14 |
| ABSTRACT | 15 |
| CAPÍTULO I | 16 |
| INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN | 16 |
| 2 2.1. Antecedentes de la investigación | 19 |
| 2.2. Fundamentos teóricos | 22 |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS | 32 |
| 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación | 32 |
| 3.1.1. Ubicación política | 32 |
| 3.1.2. Ubicación geográfica | 32 |
| 3.1.3. Periodo de ejecución | 33 |
| 3.1.4. Autorizaciones y permisos | 33 |
| 3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad | 33 |
| 3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales | 33 |
| 3.2. Sistema de variables | 34 |
| 3.2.1. Variable de estudio | 34 |
| 1 3.3. Procedimientos de la investigación | 34 |
| 3.3.1. Objetivo específico 1 | 34 |
| 3.3.2. Objetivo específico 2 | 35 |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |
| CONCLUSIONES | 49 |

| | |
|---|----|
| RECOMENDACIONES | 50 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 51 |
| ANEXOS | 57 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Descripción de variables por objetivo específico..... | 34 |
| Tabla 2 Provincia de San Martín: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022 | 36 |
| Tabla 3 Provincia de El Dorado: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022 | 38 |
| Tabla 4 Provincia de Picota: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022 | 39 |
| Tabla 5 Provincia de Bellavista: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022 | 40 |
| Tabla 6 Total, de producción, superficie y rendimiento del MAD en las 4 provincias de estudio Período: 2013 – 2022 | 41 |
| Tabla 8 Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de San Martín..... | 43 |
| Tabla 9 Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de El Dorado..... | 44 |
| Tabla 10 Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de Picota | 45 |
| Tabla 11 Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de Bellavista | 46 |
| Tabla 12 Costo de producción del MAD – Atlas 777 - 2021..... | 73 |
| Tabla 13 Costo de producción del MAD – atlas 777- 2022 | 74 |
| Tabla 14 Consolidado de la región de Bellavista | 75 |
| Tabla 15 Consolidado de la región de El Dorado | 75 |
| Tabla 16 Consolidado de la región de Picota..... | 75 |
| Tabla 17 Consolidado de la región de San Martín | 76 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en San Martín | 37 |
| Figura 2 Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en El Dorado del año 2013-2022 | 39 |
| Figura 3 Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en Picota 2013 - 2022 | 40 |
| Figura 4 Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en Bellavista 2013 - 2022 | 41 |
| Figura 5 Promedio por Provincia de producción, superficie y rendimiento del MAD en las 4 provincias de estudio 2013 - 2022 | 42 |
| Figura 6 Perfil productivo El Dorado, año 2015 | 57 |
| Figura 7 Perfil productivo El Dorado, año 2016 | 57 |
| Figura 8 Perfil productivo de El Dorado, año 2017 | 58 |
| Figura 9 Perfil productivo El Dorado, año 2018 | 58 |
| Figura 10 Perfil productivo El Dorado, año 2019 | 59 |
| Figura 11 Perfil productivo El Dorado, año 2020 | 59 |
| Figura 12 Perfil productivo El Dorado, año 2021 | 60 |
| Figura 13 Perfil productivo El Dorado, año 2022 | 60 |
| Figura 14 Perfil productivo de Picota, año 2015 | 61 |
| Figura 15 Perfil productivo de Picota, año 2016 | 61 |
| Figura 16 Perfil productivo de Picota, año 2017 | 62 |
| Figura 17 Perfil productivo de Picota, año 2018 | 62 |
| Figura 18 Perfil productivo de Picota, año 2019 | 63 |
| Figura 19 Perfil productivo de Picota, año 2020 | 63 |
| Figura 20 Perfil productivo de Picota, año 2021 | 64 |
| Figura 21 Perfil productivo de Picota, año 2022 | 64 |
| Figura 22 Perfil productivo Bellavista, año 2015 | 65 |
| Figura 23 Perfil productivo Bellavista, año 2016 | 65 |
| Figura 24 Perfil productivo Bellavista, año 2017 | 66 |
| Figura 25 Perfil productivo, Bellavista año 2018 | 66 |
| Figura 26 Perfil productivo Bellavista, año 2019 | 67 |
| Figura 27 Perfil productivo Bellavista, año 2020 | 67 |
| Figura 28 Perfil productivo Bellavista, año 2021 | 68 |
| Figura 29 Perfil productivo Bellavista, año 2022 | 68 |
| Figura 30 Perfil productivo de San Martín, año 2015 | 69 |
| Figura 31 Perfil productivo de San Martín, año 2016 | 69 |

| | |
|---|----|
| Figura 32 Perfil productivo de San Martín, año 2017 | 70 |
| Figura 33 Perfil productivo de San Martín, año 2018 | 70 |
| Figura 34 Perfil productivo de San Martín, año 2019..... | 71 |
| Figura 35 Perfil productivo de San Martín, año 2020..... | 71 |
| Figura 36 Perfil productivo de San Martín, año 2021 | 72 |
| Figura 37 Perfil productivo de San Martín, año 2022..... | 72 |
| Figura 38 Normales climatológicas de San Martín de Alao..... | 77 |
| Figura 39 Medias climáticas de la estación Tingo de Ponaza..... | 77 |
| Figura 40 Normales climatológicas, estación La Unión..... | 78 |
| Figura 41 Normales climáticas de la provincia de San Martín | 78 |

3 RESUMEN

La investigación es de carácter descriptiva, consistió en la recopilación de toda información relacionada con análisis de producción del maíz durante los últimos 10 años. Reforzada con fuentes bibliográficas, que entre ellas se encontró investigaciones científicas, artículos y experiencias que se desarrollaron durante el monitoreo por la zona de estudio, una vez realizada esta actividad se procedió a sistematizar la información y reorganizar algunos detalles que se tuvo durante la investigación en las provincias de San Martín, El Dorado, Picota y Bellavista, se planteó los siguientes objetivos: información sobre la producción y describir el costo de producción y análisis económico del maíz amarillo duro, por lo cual se llegó a las siguientes conclusiones: La producción de maíz amarillo duro en las provincias el Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años se ha incrementado atribuye a conocer la época de siembra, distinguiéndose la provincia de Bellavista en primer lugar con una producción acumulada estimada de 78 476 t en una superficie total de 19 519 h² y un rendimiento promedio de 4,02 t/h², como último lugar registra la provincia de San Martín con una producción total de 10312,50 t en una superficie de 3115 h² y un rendimiento promedio de 3,31 t/h², sin embargo la superficie instalada en el año 2022 en la provincia de san Martín aumento, disminuyendo en el Dorado, Picota y Bellavista. El análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias, los costos de producción aumentaron en todas, con respecto a la rentabilidad del cultivo, la provincia de Bellavista en el año 2022 es la que mayor rentabilidad del cultivo presenta con un 67%, esto se debe al uso de nuevos híbridos cuyo rendimiento está en 4,04 t/h², con un B/C de 1,80 lo que quiere decir que por cada sol invertido hay una ganancia de 0,80 céntimos y la provincia en la que el cultivo es menos rentable es provincia de Picota, con una rentabilidad de 41,31%, esto se debe a que en rendimiento por hectárea está en 2,47t/h².

Palabras claves: Análisis económico, producción, MAD, comercialización, productores agrarios, sector agrario.

ABSTRACT

This is descriptive research, with the objective of analyzing the production of yellow corn in the provinces of El Dorado, Picota, Bellavista and San Martín, during the last 10 years. It was reinforced with bibliographic sources, including scientific research, articles and experiences that were developed during the monitoring of the study area. Once this activity was completed, the information was systematized and some details were reorganized. An economic analysis of the production of hard yellow corn in the provinces of El Dorado, Picota, Bellavista and San Martín during the last 10 years was described and carried out, and the following conclusions were reached. The production of yellow corn in the provinces of El Dorado, Picota, Bellavista and San Martín, has increased during the last 10 years, this is attributed to the planting season knowledge. The province of Bellavista is in first place with an estimated accumulated production of 78,476 t in a total area of 19,519 ha-1 and an average yield of 4.02 t/ha-1. The province of San Martín is in last place with a total production of 10312.50 t in an area of 3115 ha-1 and an average yield of 3.31 t/ha-1, however, the installed area in 2022 increased in the province of San Martín, but decreased in El Dorado, Picota and Bellavista. Regarding the economic analysis of yellow corn production, production costs increased in all provinces but in terms of crop profitability, in 2022 the province of Bellavista showed the highest crop profitability with 67%, due to the use of new hybrids whose yield is 4.04 t/ha-1, with a B/C of 1.80 which means that for each Peruvian sol invested there is a gain of 0.80 cents. Finally, the province where the crop is less profitable is Picota, with a profitability of 41.31%, because the yield is 2.47t/ha-1.

Keywords: economic analysis, production, YC, marketing, agricultural producers, agricultural sector

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El maíz amarillo duro ocupa una posición significativa a nivel mundial, siendo esencial tanto para la alimentación humana y animal como para diversos usos industriales, su alta resistencia y durabilidad lo hacen especialmente útil en zonas con condiciones climáticas difíciles y su cultivo y producción continúa siendo vital para la economía de muchos lugares del mundo

Es un cultivo de cereales de importancia global debido a su versatilidad y alto valor nutricional. Su consumo aporta energía, proteínas, fibra y vitaminas a millones de personas, especialmente en América Latina donde es un alimento básico. Asimismo, este cultivo es un ingrediente clave en la producción de harina, aceite, almidón y biocombustibles, por lo que tiene un impacto significativo en la economía. Además, se ha descubierto que el maíz amarillo duro posee fitonutrientes y antioxidantes, lo que lo convierte en un alimento funcional que puede contribuir positivamente a la salud (Gómez-Carrillo et al., 2020).

La relevancia del cultivo de maíz a nivel nacional e internacional radica en su amplio consumo y la extensa área destinada a su cultivo. En 2010, el maíz se posicionó como el tercer cultivo con mayor producción a nivel nacional de grano con un total de 604,1 millones de toneladas. El maíz amarillo es especialmente importante en la alimentación balanceada del sector avícola y porcino, y se cultiva en las tres regiones del Perú, utilizando diferentes sistemas de producción y tecnologías. En la región de la selva, el cultivo tradicional y tecnológico del maíz amarillo duro es muy común, mientras que en la parte norte y sur del país se siembra más el maíz amiláceo. En el departamento de San Martín, el MAD también es ampliamente utilizado por los pobladores en diferentes platos y como alimento (Alderete, 2022).

La exportación e importación de MAD es un tema vital en la economía mundial. Según un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2021), Brasil, Estados Unidos y Argentina lideran la exportación de MAD, mientras que México, Japón y Colombia son los países que más lo importan. El MAD es un cultivo de gran importancia para la seguridad alimentaria en muchos países y su comercio internacional es fundamental para satisfacer la demanda global. Sin embargo, el comercio de MAD también puede ser afectado por factores como las condiciones climáticas, las políticas comerciales y las regulaciones fitosanitarias, lo que

puede tener impactos significativos en los precios y la disponibilidad del MAD en el mercado global.

Hojas et al. (2017), menciona la importancia del cultivo de MAD, para la economía local en la región de San Martín. A pesar de las dificultades en las condiciones climáticas y la limitación de recursos, los agricultores locales han desarrollado técnicas de cultivo que les permiten obtener buenos rendimientos. Los investigadores analizaron el efecto de diversas prácticas agrícolas en la calidad del maíz amarillo duro y encontraron que el uso de fertilizantes orgánicos y la rotación de cultivos mejoraron de manera significativa la calidad del maíz. También destacaron que el cultivo de MAD es una importante fuente de ingresos para los agricultores de la región, y su demanda ha aumentado debido a su alta calidad nutricional y versatilidad.

Además, Ramos et al. (2020), sostiene que la región de San Martín se encuentra entre los principales productores. En Perú, la producción anual promedio de maíz amarillo duro es de aproximadamente 230,000 toneladas.

El maíz amarillo duro se caracteriza por tener un alto contenido de proteínas, carbohidratos y fibra dietética. Además, se ha encontrado que el maíz amarillo duro de la región San Martín contiene niveles significativos de vitaminas y minerales, como hierro, calcio y fósforo. Estas propiedades nutricionales hacen que el maíz amarillo duro sea un alimento importante para la población de la región, especialmente para aquellos que tienen dietas pobres en nutrientes (Flores et al., 2020).

La región de San Martín alberga la producción de maíz amarillo duro y posee diversos obstáculos que restringen su habilidad para cumplir con la demanda del mercado. Entre las principales deficiencias se encuentran la falta de acceso a semillas mejoradas, la limitada adopción de tecnologías agrícolas avanzadas y la ausencia de infraestructura idónea para el almacenamiento y transporte del maíz. Además, los agricultores de la región también enfrentan problemas de plagas y enfermedades que afectan la calidad y cantidad de la producción de maíz (Sánchez et al., 2018).

A pesar de los desafíos que enfrenta la producción de maíz en la región, como las condiciones climáticas adversas y la falta de acceso a tecnologías y recursos, los agricultores han desarrollado técnicas tradicionales que les permiten obtener buenos rendimientos y producir maíz de alta calidad.

Frente a lo descrito nos preguntamos ¿Cómo se viene dando la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante

los últimos 10 años? se considera que desarrollar la investigación acerca del análisis de producción de maíz amarillo en San Martín.

Habrá un efecto significativo con respecto a las estadísticas y como antecedentes de mejoras para una buena producción con respecto al cultivo de maíz, por ello, se plantea como objetivo principal: Analizar la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años, objetivos específicos:

- a) Describir la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.
- b) Realizar un análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Charalla (2019), en su estudio titulado "Caracterización Agronómica y Rendimiento de Cuatro Híbridos de Maíz Amarillo Duro en San Pedro-Santa Ana-La Convención", evaluó el comportamiento agronómico y el desempeño y se llevó a cabo la evaluación de 04 tipos de maíz amarillo duro en el cantón San Pedro, distrito de Santa Ana, provincia La Convención, mediante un diseño experimental de bloques completos al azar. El estudio incluyó 5 tratamientos diferentes, con 4 repeticiones cada uno y un total de 20 unidades experimentales. Los resultados mostraron que el rendimiento más alto fue para los híbridos DK-1596 y DOW, y el más bajo para Marginal 28 Tropical. Se observaron diferencias significativas en características agronómicas como días al 50% de floración en machos y hembras, la presencia de enfermedades y plagas fue mínima, fue posible notar variaciones en la altura de la planta y la espiga, el diámetro de la espiga, la cantidad de hileras por planta, así como el número de mazorcas y granos por hilera. Algunos híbridos experimentaron daños causados por gusanos durante el otoño.

Quevedo (2019), en su trabajo de investigación, Se realizaron experimentos en el campo de pruebas del INIA en Pacacocha, Ucayali, con el objetivo de caracterizar las características morfológicas de dos híbridos de maíz amarillo duro en suelo arenoso semillero y su comportamiento en este suelo caracterizado por alta fertilidad y alto rendimiento. Se utilizaron métodos no experimentales para caracterizar las etapas vegetativas y productivas de variedades híbridas de maíz y se concluyó que PIMLE 26 es superior a PIMLE 29 en cuanto al número de días a la antesis de las flores femeninas, mientras que en cuanto al número de días a la antesis de las flores masculinas, las flores no fueron significativamente diferentes. PIMLE 29 arrojó mejores resultados en cuanto a la altura de la planta al inicio se evaluaron la longitud de la panoja, el número de hileras y el peso promedio, sin encontrar diferencias significativas en la configuración de raíces y brotes, así como en la longitud y peso del grano. En términos de rendimiento (kg/ha), se observó un mayor rendimiento de 11,7 toneladas en PIMLE 29.

Obando (2019), llevó a cabo su investigación en la finca del Sr. César Obando Arequipa, ubicada en Zumbalica, parroquia San Felipe, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se llevó a cabo un estudio con el propósito de realizar una caracterización morfológica del maíz blanco harinoso nativo denominado "Chazo" y evaluar su viabilidad para su incorporación en proyectos futuros de mejoramiento genético.

La investigación fue descriptiva y se tomaron datos utilizando los descriptores de CIMMYT y IBPGR. Se registraron las características más importantes del maíz, como longitud, diámetro y peso de la mazorca, longitud y ancho del grano, así como los días de floración masculina y femenina. Se concluyó que el "Chazo" tiene una alta precocidad y presenta todas las características morfológicas necesarias para su inclusión en procesos de mejora genética.

Burga (2020), en su investigación generaba dificultades para los agricultores en la región objeto de estudio se enfrentaban a la falta de control en cuanto a los costos de producción del maíz amarillo duro. Esta situación generó la necesidad de analizar y comprender la estructura de costos con el objetivo de mejorar la eficiencia y rentabilidad en la producción agrícola. Además, esta falta de control obstaculizaba la identificación y asignación efectiva de los costos en cada fase de la producción. Además, se deben introducir tecnologías agrícolas para mejorar la calidad del producto y reducir los costos. Se utilizaron métodos mixtos y descriptivos, que incluyeron la observación y la encuesta mediante cuestionarios enviados a los agricultores del sector. Los resultados muestran que el desarrollo de la estructura de costos y la implementación de tecnología agrícola pueden brindar mejores beneficios a los agricultores al reducir los costos y obtener productos de calidad certificados para la exportación.

Bravo et al., (2022), en su artículo publicado nos mencionan a cerca de la sustentabilidad económica que brinda producir maíz amarillo principalmente en el Perú principalmente en tres zonas que fueron: Vinto, Araya, Patao, donde se empleó una encuesta estructura de 73 unidades productivas de MAD para luego procesar los datos adquiridos en técnicas de análisis multicriterio de las cuales se identificaron 3 indicadores y 7 subindicadores que inciden con el índice económico de los productores, dichas evaluaciones de las tres zonas IE arrojaron un valor de umbral mínimo con respecto a la sostenibilidad pero sin embargo Patao resulto con mayor igual IE 3,55% de sustentabilidad ganando a Vinto y Araya que resultaron con 2,74 y 2,70% con respecto al IE.

Alderete (2022), nos habla sobre el estado actual de la siembra de maíz en su producción e importaciones, donde la oferta a nivel nacional no cubre la demanda de sí mismo en donde hasta el 2019 se vienen consumiendo casi 5 millones de toneladas de MA la cual representa el 30% de la producción nacional es decir un 1,2 millones de t en promedio, para el 2020 los países Estados Unidos y China brindaron un gran oferta de mercado a los productores donde habitualmente tenían importaciones de 7,6 millones a tener 26 millones de t afectando al mercado nacional esto añádale la crisis política y lo

que trajo la pandemia empeoro aún más la situación, Concluye que la situación actual del MAD muestra una inestabilidad en sus precios ya que los productores vienen teniendo más gastos en la siembra como bien se sabe el Perú está pasando por una fuerte crisis política y los precios de todos los insumos en general subieron de una manera exorbitante generando una gran inestabilidad económica para todos los sectores agrícolas.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1.1. Origen

El cultivo de maíz proviene de América volviéndose uno de los alimentos con un mayor aporte valioso del mundo en seguida del arroz y trigo de las cuales estas 3 gramíneas son las más cultivadas en casi todos los países. Según la historia las civilizaciones del Perú tales como Nazca, Chavín, Chimú y entre otros como también internacionales los Aztecas, mayas de Guatemala cultivan desde esos tiempos fue la base principal alimenticia para ellos. (Ruiz, 2010)

Williams y Guillén (2020), mencionan el maíz ocupa un lugar fundamental como una de las plantas cultivadas más significativas en todo el mundo y ha sido fundamental para el desarrollo de muchas culturas. Su origen es un tema de debate, pero la mayoría de los estudios sugieren que el maíz se originó en Mesoamérica, en lo que hoy es México y Centroamérica. Los antiguos habitantes de la región, incluyendo los mayas y los aztecas, domesticaron el maíz a partir de su ancestro silvestre, el teosinte, hace más de 8 000 años. Como resultado de la domesticación, se desarrollaron muchas variedades de maíz con características distintas, que fueron adaptándose a diferentes regiones y climas.

2.2.1.2. Clasificación taxonómica

De acuerdo a Fernández (2009), se clasifica al *Zea mays* L., de la siguiente manera:

Reino: Vegetal (Plantae)

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Zea*

Especie: *Mays*

Nombre Científico: *Zea mays* L. (p. 32)

2.2.1.3. Ciclo fenológico

Ritchie y Hanway (1982) describen el ciclo del maíz, donde se distinguen dos grandes etapas, la vegetativa y la reproductiva (INTA, 2012), en la siguiente escala:

Estados Vegetativos:

VE emergencia

V1 primera hoja

V2 segunda hoja

V3 tercera hoja

V(n) enésima hoja

VT panoja Estados Reproductivos

R1 sedas

R2 ampolla

R3 grano lechoso

R4 grano pastoso

R5 dentado

R6 madurez fisiológica

2.2.2. Características edafoclimáticas

Adaptación

"El maíz es una planta que se puede adaptar a diferentes medios, debido a la buena respuesta frente las condiciones de cada zona, se caracteriza por tener un buen desarrollo vegetativo llegando a una altura de 2 a 3 metros" (Flores, 2014, p. 46).

Factores climáticos

Taipe (2022), enfatiza que cuando se habla de un producto agrícola, es esencial tener conocimiento de las condiciones ideales para su máximo rendimiento del maíz está influenciado por diversos factores, siendo el clima uno de los elementos clave. El maíz exhibe una notable capacidad de adaptación a diversos tipos de suelos y condiciones climáticas, lo que resulta en una amplia variedad de variedades cultivables. No obstante, este análisis se centrará en las condiciones óptimas para el cultivo específico del maíz amarillo. Se destaca que el maíz amarillo sigue un ciclo de crecimiento estacional con una duración de 120 días, y su rendimiento máximo se logra a temperaturas que oscilan entre 22 °C y 32 °C. Es crucial proporcionar un riego abundante, especialmente durante las primeras semanas. La humedad del suelo debe mantenerse en torno al 30%, y se prefiere un entorno con clima seco.

Temperatura

Según el autor Aragão et al. (2017), en su investigación da a conocer la temperatura que es necesario para el cultivo del maíz, mencionando que el MAD, es una especie que requiere una temperatura óptima para un crecimiento y desarrollo adecuados.

La temperatura adecuada para el maíz amarillo duro varía según la etapa de crecimiento de la planta. Durante la etapa de germinación, el MAD, requiere una temperatura del suelo de al menos 10°C para un crecimiento óptimo. Durante la etapa vegetativa, la temperatura óptima para el maíz amarillo duro es de 24 a 30°C durante el día y de 18 a

21°C durante la noche. Durante el periodo de floración, el maíz amarillo duro prefiere un rango de temperatura óptimo de 22 a 27 grados Celsius. Finalmente, durante la etapa de llenado de grano, la temperatura óptima para el maíz amarillo duro es de 21 a 24°C. Por lo tanto, se considera que el maíz es una planta que contiene muchas hojas y por ende presenta mucha superficie foliar por la cual la tiene se requiere una adecuada fotosíntesis como también una evapotranspiración adecuada ya que el cultivo es muy sensible a las altas temperaturas y requiere de siempre de humedad.

Según Ortas (2008), en su investigación dio a conocer la mejor temperatura para tener un buen rendimiento en el cultivo del maíz donde Se estima que el rendimiento máximo se logrará en un rango de temperatura que oscila entre 20° y 22°C, se optimiza la eficacia de la fotosíntesis gracias a una utilización más eficiente de la radiación solar. Sin embargo, en condiciones de temperaturas más elevadas, la eficiencia fotosintética disminuye, ya que se reduce la duración de las hojas, limitando así el tiempo disponible para la absorción de radiación.

Requerimiento de agua

Para el cultivo de maíz, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2002) indica que "el consumo de agua por ciclo está entre 500 y 800 mm y es el más productivo en términos de materia seca comparado con otros granos". "Estudios sobre productividad del agua tienen mayor impacto donde la fuente es de acuíferos" (Zamora et al., 2011, p. 18).

El maíz amarillo duro requiere una cantidad adecuada de agua para un crecimiento y desarrollo adecuados. La cantidad de agua necesaria varía según la etapa de crecimiento de la planta y las condiciones climáticas. Durante la etapa de germinación, el maíz amarillo duro requiere una cantidad suficiente de agua para mantener el suelo húmedo y asegurar una emergencia uniforme. Durante la etapa vegetativa, el maíz amarillo duro requiere una cantidad de agua adecuada para un crecimiento óptimo.

Durante la etapa de floración y llenado de grano, el maíz amarillo duro requiere una cantidad de agua adecuada para asegurar la formación adecuada de los granos y evitar el estrés hídrico. "Sin embargo, el exceso de agua puede tener efectos negativos en el cultivo, como la pérdida de nutrientes y la reducción de la calidad del grano" (Tabares et al., 2018).

Requerimiento del suelo.

De acuerdo con Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2020), de acuerdo al su manual técnico el MDA menciona que requiere un suelo de la siguiente característica:

El maíz necesita de suelos que tengan una buena disponibilidad de drenaje y sobre todo rica en materia orgánica, con una buena estructura y profunda para poder facilitar el anclaje del sistema radicular de la planta y ayude en su nutrición. El pH adecuado para este tipo de cultivo se estima dentro de los rangos 5.5. a 6,5 si no se encuentran dentro de estos valores puede que le falte los nutrientes necesarios para su buen desarrollo, en caso de valores excesivos puede ocurrir la infertilidad por la toxicidad del suelo.

Salinidad del suelo

La disponibilidad de las sales en niveles necesarios no es perjudicial más bien son beneficioso para la planta; pero cuando hay presencia de valores superiores de 4 mmhos/cm son muy dañinos para estos. Se indica que **es de suma importancia mantener** equilibrado los valores de salinidad **ya que** la planta disminuye su capacidad de hidratación para su desarrollo del sistema radicular porque un suelo alto en sales tiene efectos muy tóxicos impidiendo que el cultivo se desarrolle con excelencia (MINAGRI, 2020).

2.2.3. Fertilización

Para obtener un rendimiento de granos de calidad se tiene que realizar una adecuada fertilización asegurando el crecimiento adecuado de la planta. La disponibilidad de nutrientes en cada etapa fenológica es muy importante para la nutrición de un cultivo porque gracias a ello se podrá obtener la producción esperada (García, 2010).

Bonanzo (2021), menciona que demasiado fertilizante debilitará la planta y la hará demasiado alta. Además, las puntas de las raíces pueden quemarse debido al alto contenido de sal de estas sustancias. En resumen, la sobrealimentación de los cultivos puede aumentar su riesgo en presencia de enfermedades.

2.2.4. Factores limitantes de la producción

"Los principales problemas que enfrentan los productores maiceros, es principalmente por plagas, específicamente ataques por el gusano cogollero, enfermedades como pudrición de mazorca y el mal manejo de la fertilización en el cultivo" (Castro, 2017, p.45).

2.2.5. Cultivares de maíz amarillo duro

Ydrogo (2020), refiere que los **híbridos de maíz se crean mediante la fertilización de una planta con otra que actúa como hembra, sin que exista relación genética entre ambas. Las semillas híbridas resultantes tienen una configuración genética única que produce plantas con características específicas. Los criadores desarrollan los progenitores para crear híbridos con madurez especial, resistencia a enfermedades, color de grano**

especial, características de procesamiento y otros atributos deseados. Estas semillas híbridas se suministran a los productores para su siembra en los terrenos agrícolas. Existen diferentes tipos de híbridos de maíz, como los simples, triples, dobles y mestizos, cada uno con una configuración diferente de padres. Debido a que el maíz tiene órganos masculinos y femeninos separados, la hibridación de las dos plantas es relativamente sencilla.

a) Maíz híbrido

Las investigaciones con respecto al MAD tienen como finalidad encontrar nuevos cultivares que contribuyan a mejorar la productividad en campo, además se trata de descubrir variedades resistentes a factores climáticos y con una mayor resistencia a enfermedades. Con estos trabajos de investigación se lograron incluir a semillas híbridas obtenidas de progenitores de diversas líneas endogámicas es decir de un origen netamente híbrido obteniendo la producción de plantas muy vigorosas. Para instalar las variedades para el cruzamiento fue necesario sembrarlas de forma de una hilera y eliminar la inflorescencia masculina de manera manual.

b) Variedades comunes

- **MAD Marginal 28T**

Según Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2006), en su estudio para el manejo técnico del MDA en las zonas de selva baja menciona que:

Para poder obtener una variedad marginal 28 T es necesario la combinación de cultivares inter e intra como las siguientes: FERKE 7928, ACROSS 7728 y entre otros de las cuales fueron mejorando y adaptadas por INIA específicamente para climas tropicales como la selva y la costa norte del Perú como también demostrando un buen rendimiento en la costa central, esta variedad se pueden ser instaladas los meses de agosto a octubre en la costa mientras en la selva de febrero-marzo donde se recomienda sembrar 25 kg por hectárea cosechando a los 120 días después de su siembra, un rendimiento entre 4 t/ha.

- **MAD Dekalb**

Dekalb, (2019), describe que "esta variedad de MAD, se adecúa al invierno y el verano, tiene una textura semi dentada, se adapta a la región donde se siembra y se cosecha a los 160 días" (p. 12).

- **MAD Pioneer**

Esta variedad se originó a partir de parentales selectos, generando mazorcas de considerable tamaño con un peso de 420 g y granos excelentes que muestran

adaptabilidad a áreas costeras. ⁴ Las semillas de esta variedad son tratadas con flusoxinil, deltametrina y metalaxil para prevenir problemas fitosanitarios, y demuestra una alta tolerancia al estrés hídrico. Se utiliza tanto tecnología avanzada como intermedia en su cultivo, y su principal aplicación es para consumo directo y como forraje (Pionner, 2015, p. 38).

2.2.6. Producción mundial 2010-2021

El 12 de agosto del 2021 el departamento de agricultura de los Estados Unidos propuso la elaboración de un informe que abordara la evolución de la producción global de maíz; de las cuales esta información fue distribuida por el MIDRAGRI en sus diferentes páginas, a partir de esta información se puede adquirir muchos datos sobre el MAD donde para ello también se utilizaron datos emitidos por la FAO mediante un sistema llamado FAOSTAT que en el lugar del origen de la información necesaria fue la recopilación de datos de diversos países para emplearlos en muchos trabajos de investigación (Alderete Fernández, 2022).

Concluyendo se infiere que para la "campaña del 2021/2022 el estimado de producción aumentó para todos los países productores, con respecto al informe del Departamento de Agricultura de USA asume condiciones atmosféricas normales y favorables, y una mejora en los rendimientos estimados para la campaña 2021/2022" (MIDAGRI, 2021, p. 23).

2.2.7. Producción nacional

En el Perú durante los años 2019 y 2020 la producción de maíz subió a 1,27 millones de t y durante los meses de junio del año próximo se incrementó un 5% que vino a ser 611 803 toneladas (Alderete, 2022)

Estos datos estadísticos referente a la producción, superficie y rendimiento fueron extraídos de la SUNAT y INEI de los años 2010 y 2021 evidenciando una producción constante de 1,2, 1,3. y 1,4 millones de toneladas (Alderete, 2022).

2.2.7.1. Importación Peruana del MAD.

Las importaciones de MAD han ido incrementando hasta un 342% entre los años 2000 a 2020 específicamente la fuerte demanda de la industria avícola ² ha llevado a un aumento significativo en la producción, alcanzando las cifras de 846 mil y 3,74 millones de toneladas respectivamente. Este cambio se refleja claramente ⁴ en 43 empresas importadoras del cultivo, con un valor total que se eleva hasta los \$763 millones de dólares estadounidenses. En el transcurso del año 2020, se observó una disminución

del 6% en las importaciones, llegando a casi 3,74 millones de toneladas. Esta reducción se atribuye a las medidas de cuarentena mundial implementadas debido a la propagación del COVID-19. (Ferrer, 2019)

Perú tiene como principales socios comerciales a Argentina (68,98%) y Estados Unidos (30,52%). En el año 2018, Estados Unidos fue responsable del 93,73% del total de kilogramos de maíz amarillo duro importados por Perú (MINAGRI, 2020).

2.2.7.2. Distribución de la producción del MAD.

(MINAGRI, 2020) refiere que:

Hasta agosto de 2019, la producción de maíz amarillo duro alcanzó las 888,222.07 toneladas, distribuidas en 24 departamentos de Perú. El 55% de la producción nacional se encuentra concentrado en los departamentos de Ica (17,30%), Ancash (14,06%), Lima (12,10%) y San Martín (11,54%). En el caso específico de Cajamarca, su participación en la producción nacional de maíz para el año 2019 fue del 7,07%, equivalente a 62,781.85 toneladas.

2.2.7.3. Rendimiento nacional.

El rendimiento del MAD en el año 2010 fue de 4 339 kg/ha que hasta el 2015 se tuvo incremento total de 4 834 y de 4 992 kg/ha hasta el año 2019 de las cuales el 2020 fue el año donde bajas se tuvieron por culpa de la pandemia sin embargo hasta para el año 2021 se tuvo un incremento de 3,8% en su producción registrando un 4 603 kg/ha en total (Alderete, 2022).

Esta deficiencia de rendimiento también fue motivo a diversos factores, incluyendo la utilización de semillas híbridas de baja calidad, como bien se sabe estas semillas también implican costos altos para su acceso siendo esto un problema para los productores teniendo costos altos para su instalación, igual que al utilizar un sistema de mecanización agrícola donde también implica el elevó de costos.

Se afirma que el riego es un limitante de gran importancia y se considera que en la parte selva se necesita un 96,1 % mientras en la sierra de 85,2% esto hace que los productores dependan mucho de los factores climáticos ya que en muchos de ellos no cuentan con una infraestructura adecuada de riego (Alderete, 2022).

El uso de un buen plan de abonamiento es otro factor limitante para su producción, pero su manejo no está accesible para todos los productores porque requiere del asesoramiento de profesional y por ende genera gastos como también los insumos a emplear (Alderete, 2022).

2.2.8. Censo agrario

De acuerdo con las cifras proporcionadas por el IV Censo Nacional Agropecuario, aproximadamente 198,563 agricultores se dedican al cultivo del maíz de alto rendimiento (MAD), abarcando una extensión total de 261,577 hectáreas. Este cultivo representa el 13.7% de la superficie agrícola y está categorizado como cultivos transitorios. Entre estos productores, el 63.7% son considerados pequeños agricultores, ocupando el 32.7% de las áreas cultivadas. En comparación con años anteriores, se observa un incremento del 29.9% (Alderete, 2022)

2.2.8.1. Zonas productoras de MDA

Las zonas instaladas de MAD se realizan en 2 zonas costa y selva de las cuales dentro de la costa norte esta (Tumbes, la Libertad, Piura) y el centro (Ancash, Huancavelica, Lima, Ica) del sur (Arequipa, Tacna, Moquegua) mientras la parte selva es la zona alta y baja. (Alderete, 2022).

2.2.9. Investigaciones antiguas sobre el cultivo de maíz.

Serpa et al. (2005), analizaron el sistema de producción económica del MA, donde se llevó a cabo en Colombia utilizando encuestas a 1 417 agricultores dedicados al sembrío de maíz los resultados demostraron que la oferta mayor en su totalidad proviene de medianos y grandes productores, con respecto a los costos mínimos los pequeños productores son más eficientes económicamente a comparación de explotaciones mayores. En conclusión, los rendimientos van de forma decrecientes de escala ya que las ganancias obtenidas también se emplean en gastos como comprar semillas especiales, en el control fitosanitaria y malezas.

Álvarez (2016), ejecutó un análisis económico sobre la cadena de la producción de maíz amarillo, con el fin de diagnosticar la parte económica y su funcionamiento enfocado al sector productor donde se identifica las problemáticas de este ámbito. Dichos resultados arrojan que se observó una caída considerable en los precios de venta internacionales que se debió a que hubo un rendimiento mayor a la demanda y apreciación del dólar reflejando una visión clara de la situación del sector, pero a la vez demuestra mejoras productivas en rendimiento porque de igual manera presentan una mejora social y económica en la cadena de producción de este cultivo brindando una mejor calidad de vida a los agricultores.

Chumbiagua (2017), investigó sobre las características de la comercialización y producción de semillas de MA, con la finalidad de analizar cómo se encuentra la situación actual de la producción de este cultivo, certificación y comercialización de

semillas del maíz amarillo que para poder ejecutar este análisis se tuvo que recopilar datos estadísticos de distintas entidades del gobierno como, por ejemplo: INIA, MINAGRI, SUNAT. Los resultados indican que el Perú cuenta con un promedio de 297 588 h^{-1} áreas cosechadas de maíz a nivel nacional de las cuales su principal mercado es producción alimentaria en la industria avícola indicando excelentes rendimientos no obstante este crecimiento no es suficiente para satisfacer el requerimiento nacional, en cuanto a la producción se recomienda actualizar el apoyo y asesoramiento por parte de las entidades de estado ya que no presentan los resultados esperados y poder así asegurar semillas de calidad con una pureza genética teniendo mejoras **en la producción, certificación y comercialización del maíz** amarillo duro cumpliendo todas las expectativas.

2.2.10. Valor Agregado del MAD.

MIDAGRI (2021), refiere que el valor agregado del maíz amarillo duro en Perú se refiere al aumento de valor que se le añade al maíz a medida que pasa por diferentes etapas de la cadena de producción y transformación en la productiva. Esto incluye actividades como la siembra, cosecha, transporte, almacenamiento, procesamiento y la comercialización del maíz amarillo duro son aspectos fundamentales en Perú. Es esencial destacar que el valor añadido de este maíz en el país puede variar debido a factores como **la oferta y la demanda, los precios de mercado, los costos de producción y las ganancias en cada etapa de la cadena productiva**. La valorización **del maíz amarillo duro en Perú** se refiere al aumento en su valor económico a lo largo **de la cadena de producción**. Este tipo **de maíz** juega un papel crucial en la elaboración de alimentos balanceados, especialmente destinados a la cría de aves y cerdos.

Bravo-Martínez et al. (2022), refiere que el maíz amarillo duro también contribuye al valor agregado en la economía peruana a través de las actividades relacionadas con su producción, como la generación de empleo en el sector agrícola, el comercio de granos y la transformación del maíz en alimentos balanceados. El eslabón agrícola: se produce el maíz amarillo duro a nivel nacional, tanto a través de la producción interna como en las importaciones a nivel nacional.

El valor agregado en este eslabón se refiere a los costos de producción, como los insumos utilizados, el trabajo agrícola, la tecnología aplicada, entre otros. Eslabón comercial: En este eslabón participan los acopiadores, comerciantes mayoristas y minoristas. Aquí se realiza la comercialización del maíz amarillo duro, lo que implica actividades como el transporte, el almacenamiento y la distribución. El valor agregado se relaciona con los márgenes de ganancia generados en cada etapa de la

comercialización. Eslabón de transformación: En este eslabón se lleva a cabo la transformación del maíz amarillo duro en alimentos balanceados para la industria porcina y avícola. Aquí se agrega valor al maíz mediante procesos de molienda, mezcla y formulación de alimentos balanceados. El valor agregado en este eslabón se refiere al costo de transformación y al margen de ganancia generado por la venta de los alimentos balanceados.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Ubicación política**

Ubicación donde se recolecto datos para la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín.

3.1.2. **Ubicación geográfica**

a. Provincia de El Dorado

- **Ubicación Política:**

| | | |
|--------------|---|------------|
| Provincia | : | Dorado |
| Departamento | : | San Martín |
- **Ubicación geográfica:**

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Latitud sur | : | 06° 37' 00" |
| Longitud oeste | : | 76° 41' 33" |
| Altitud | : | 420 m.s.n.m |

b. Provincia de Picota

- **Ubicación Política:**

| | | |
|--------------|---|------------|
| Provincia | : | Picota |
| Departamento | : | San Martín |
- **Ubicación geográfica:**

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Latitud sur | : | 06° 55' 02" |
| Longitud oeste | : | 76° 20' 01" |
| Altitud | : | 223 m.s.n.m |

c. Provincia de Bellavista

- **Ubicación Política:**

| | | |
|--------------|---|------------|
| Provincia | : | Bellavista |
| Departamento | : | San Martín |
- **Ubicación geográfica:**

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Latitud sur | : | 07° 04' 01" |
| Longitud oeste | : | 76° 35' 05" |
| Altitud | : | 249 m.s.n.m |

d. **Provincia de San Martín**

- **Ubicación Política:**

| | | |
|--------------|---|------------|
| Provincia | : | San Martín |
| Departamento | : | San Martín |

- **Ubicación geográfica:**

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Latitud sur | : | 06° 29' 20" |
| Longitud oeste | : | 76° 21' 43" |
| Altitud | : | 356 m.s.n.m |

3.1.3. Periodo de ejecución

La investigación se hizo durante **enero y marzo del 2023**.

3.1.4. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se realiza ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Este trabajo al ser ejecutado no rompe ningún tipo de principios negativos contra el medio que habitamos.

3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

No aplica

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de estudio

Análisis de producción

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico

Objetivo específico 1: Describir la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
|--------------------|---|-------------------|------------------|
| Producción | - Provincia - Época de siembra - Producción superficie - Rendimiento | MIDAGRI | Tablas |

Objetivo específico 2: Realizar un análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Costos | Costos y análisis | MIDAGRI | Tablas |

3.3. Procedimientos de la investigación

El presente trabajo se caracteriza por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes revisados y analizados. Análisis de la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

3.3.1. Objetivo específico 1

Describir la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda referente a la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista, en diferentes repositorios autorizados, como Springer, Scielo, Redalyc, Scopus Google Académico

Tesis y Artículos Científicos citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2 Objetivo específico 2

Realizar un análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años.

1 Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda referente al análisis económico de la producción del maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista, en diferentes repositorios autorizados, como Springer, Scielo, Redalyc, Scopus Google Académico Tesis y Artículos Científicos citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años

La producción de maíz amarillo duro es un pilar de la economía agrícola en la región, ha desempeñado un papel crucial en las provincias peruanas de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín durante la última década. Al analizar y discutir la producción, además los desafíos y las oportunidades en la producción de maíz, el cuál es esencial durante este periodo del cultivo. A lo largo de los últimos diez años, factores como las fluctuaciones climáticas, los avances tecnológicos y las políticas agrícolas han influido en la producción, creando un escenario complejo que requiere un examen cuidadoso. Al presentar esta visión retrospectiva, se pretende orientar hacia un futuro sostenible y próspero para la región.

4.1.1. Provincia de San Martín

Tabla 2

Provincia de San Martín: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022

| Año | Producción (t) | Superficie (h ⁻¹) | Rendimiento (t/h ⁻¹) |
|------|----------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 2013 | 2 312 | 1 155,5 | 2,0 |
| 2014 | 2 312 | 1 155,5 | 2,0 |
| 2015 | 2 312 | 1 155,5 | 2,0 |
| 2016 | 2 367,5 | 1 168 | 2,03 |
| 2017 | 2912,5 | 1 419,5 | 2,05 |
| 2018 | 4 257,5 | 2 125 | 2,00 |
| 2019 | 4 865,5 | 2 375,5 | 2,05 |
| 2020 | 5 059,4 | 2 446 | 2,07 |
| 2021 | 9 423,5 | 2 972,5 | 3,17 |
| 2022 | 10 312,50 | 3 115 | 3,31 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGR (2022)

Para la producción de MAD, en la provincia de San Martín, se refleja que la producción de maíz amarillo duro se mantuvo constante en 2 312 toneladas de 2013 a 2015 con una superficie de 1 155,5 hectáreas y un rendimiento de 2,0 toneladas por hectárea. Sin embargo, a partir de 2016, se observa una tendencia al alza tanto en la producción como en la superficie cultivada. El rendimiento también mostró una mejora gradual, aunque menos pronunciada. En 2017, la producción aumentó a 2 912,5 toneladas, aunque la superficie cultivada también aumentó a 1 419,5 hectáreas, lo que resultó en un rendimiento ligeramente superior de 2,05 toneladas por hectárea. Este crecimiento continuó acelerándose, y en 2018 la producción aumentó a 4 257,5 toneladas, aunque con un rendimiento ligeramente inferior (2,00 t/h¹) debido al aumento de la superficie cultivada a 2 125 hectáreas. La producción y el rendimiento siguieron aumentando hasta 2022, cuando la producción alcanzó un máximo de 10 312,5 toneladas, la superficie cultivada fue de 3 115 hectáreas y el rendimiento fue de 3,31 toneladas por hectárea.



Figura 1

Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en San Martín

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

En la figura 1 se refleja que en el año 2022, se sembró 3 115 hectáreas, con una producción de 10 312,50 toneladas, a comparación del año 2013 y 2014, quien se sembró 1 155,5 hectáreas con una producción de 2 312 toneladas, lo que quiere decir que la producción ha venido aumentando significativamente en estos últimos 10 años.

4.1.2. Provincia de El Dorado

Tabla 3

Provincia de El Dorado: Producción, superficie y rendimiento del MAO del año 2013-2022

| Año | Producción (t) | Superficie (h ²) | Rendimiento (t/h ²) |
|------|----------------|------------------------------|---------------------------------|
| 2013 | 14 040 | 7 020 | 2,00 |
| 2014 | 14 040 | 7 020 | 2,00 |
| 2015 | 14 040 | 7 020 | 2,00 |
| 2016 | 13 540 | 6 770 | 2,00 |
| 2017 | 13 580 | 6 790 | 2,00 |
| 2018 | 13 445 | 6 750 | 1,99 |
| 2019 | 12 550 | 6 275 | 2,00 |
| 2020 | 10 700 | 5 350 | 2,00 |
| 2021 | 15 475 | 6 120 | 2,53 |
| 2022 | 17 886 | 6 930 | 2,58 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

De 2013 a 2015, la producción de maíz amarillo duro se mantuvo estable en 14 040 toneladas, con una superficie cultivada de 7 020 hectáreas y un rendimiento constante de 2,00 toneladas por hectárea. Esto sugiere que durante este período, las condiciones de cultivo y las técnicas agrícolas probablemente se mantuvieron constantes. Sin embargo, en 2016, la producción total y la superficie cultivada disminuyeron ligeramente a 13 540 toneladas y 6 770 hectáreas respectivamente, aunque el rendimiento se mantuvo constante en 2,00 toneladas por hectárea. Este patrón de ligera disminución continuó hasta 2020, cuando la producción cayó a 10 700 toneladas y la superficie cultivada a 5 350 hectáreas. A pesar de esto, el rendimiento se mantuvo estable en 2,00 toneladas por hectárea, lo que indica que, a pesar de la disminución en la producción total, la eficiencia del cultivo en términos de producción por área se mantuvo constante. En 2021, hubo un cambio significativo, con un aumento en la producción a 15 475 toneladas, a pesar de que la superficie cultivada (6 120 hectáreas) todavía era menor que en años anteriores. Este año también vio un notable aumento en el rendimiento a 2,53 toneladas por hectárea. En 2022, esta tendencia ascendente continuó con una producción de 17 886 toneladas en una superficie de 6,930 hectáreas, y un rendimiento aún mayor de 2,58 toneladas por hectárea.



Figura 2

Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en El Dorado del año 2013-2022

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

En la figura 2 se refleja que en el año 2022, se sembró 6 930 hectáreas, con una producción de 17 886 toneladas, a comparación del año 2013 y 2014, cuando se sembró 7 020 hectáreas con una producción de 10 040 toneladas, lo que quiere decir que la producción ha venido aumentando significativamente en estos últimos 10 años.

4.1.3. Provincia de Picota

Tabla 4

Provincia de Picota: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022

| Año | Producción (t) | Superficie (h ²) | Rendimiento (t/ha) |
|------|----------------|------------------------------|--------------------|
| 2013 | 23 400 | 13 000 | 1,80 |
| 2014 | 26 000 | 13 000 | 2,00 |
| 2015 | 39 243 | 16 362,5 | 2,40 |
| 2016 | 32 184 | 13 230 | 2,43 |
| 2017 | 24 448 | 11 465 | 2,13 |
| 2018 | 29 947 | 12 830 | 2,33 |
| 2019 | 35 184 | 14 845 | 2,37 |
| 2020 | 31 083 | 13 570 | 2,36 |
| 2021 | 27 957 | 11 160 | 2,51 |
| 2022 | 40 304 | 16 300 | 2,47 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)



Figura 3

Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en Picota 2013 - 2022

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

En la figura 3 se refleja que en el año 2022, se sembró 16 300 hectáreas, con una producción de 40 304 toneladas, a comparación del año 2013, quien se sembró 13 000 hectáreas con una producción de 23 400 toneladas, lo que quiere decir que la producción ha venido aumentando significativamente en estos últimos 10 años.

4.1.4. Provincia de Bellavista

Tabla 5

Provincia de Bellavista: Producción, superficie y rendimiento del MAD del año 2013-2022

| Año | Producción (t) | Superficie (h ²) | Rendimiento (t/h ²) |
|------|----------------|------------------------------|---------------------------------|
| 2013 | 31 200 | 15 600 | 2,00 |
| 2014 | 31 200 | 15 600 | 2,00 |
| 2015 | 45 313 | 20 817 | 2,18 |
| 2016 | 36 929 | 18 007 | 2,05 |
| 2017 | 32 989 | 15 239 | 2,16 |
| 2018 | 47 147,8 | 15 737 | 3,00 |
| 2019 | 44 077,25 | 13 662 | 3,23 |
| 2020 | 62 910,74 | 16 070 | 3,91 |
| 2021 | 78 476 | 19 519 | 4,02 |
| 2022 | 67 810 | 16 800 | 4,04 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

**Figura 4**

Relación de producción, superficie y rendimiento de MAD, en Bellavista 2013 - 2022

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

En la figura 4 se refleja que en el año 2022, se sembró 16 800 hectáreas, con una producción de 67 810 toneladas, a comparación del año 2013 y 2014, quien se sembró 15 600 hectáreas con una producción de 31 200 toneladas, lo que quiere decir que la producción ha venido aumentando significativamente en estos últimos 10 años.

Tabla 6

Total, de producción, superficie y rendimiento del MAD en las 4 provincias de estudio Período: 2013 - 2022

| Provincia | Superficie (h ¹) | Producción (t) | Rendimiento (t/h ¹) |
|----------------|------------------------------|----------------|---------------------------------|
| San Martín | 3115 | 10 312,50 | 3,31 |
| El Dorado | 6 930 | 17 886 | 2,58 |
| Picota | 16 300 | 40 304 | 2,47 |
| Bellavista | 19 519 | 78 476 | 4,02 |
| Promedio Total | 23 906 | 9 698,66 | 2,38 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

Para el total de producción superficie y rendimiento en la tabla 6, se refleja que la provincia de El Dorado, posee una superficie de 6 930 hectáreas, el donde se logró una producción significativa de 17 886 toneladas, su rendimiento fue menor que en San Martín, con 2,58 toneladas por hectárea.

Picota presentó la segunda mayor superficie cultivada con 16 300 hectáreas y una producción de 40 304 toneladas, con un rendimiento de 2,47 toneladas por hectárea, similar al de San Martín. Por último, Bellavista destacó con la mayor superficie cultivada, 19 519 hectáreas, y la mayor producción, 78 476 toneladas. Además, esta provincia registró el rendimiento más alto de todas, con 4,04 toneladas por hectárea.

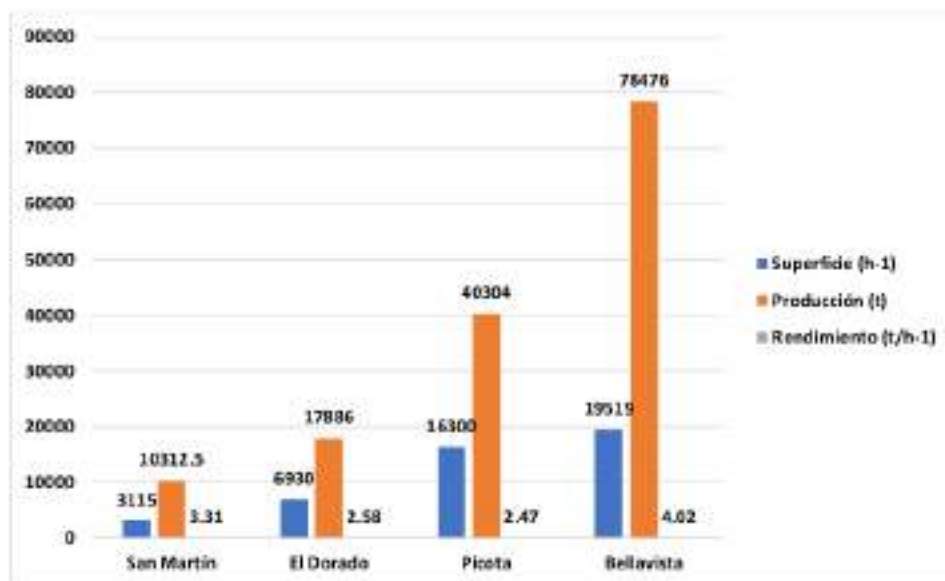


Figura 5

Promedio por Provincia de producción, superficie y rendimiento del MAD en las 4 provincias de estudio 2013 - 2022

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

En el caso del promedio de producción por provincia en la figura 6, se relaciona con mayor claridad el rendimiento promedio que tienen las 4 provincias, tal es el caso de San Martín que tiene un valor de $2,3 \text{ t/h}^{-1}$, comparándose significativamente con Bellavista quien tiene un valor de $2,9 \text{ t/h}^{-1}$, en promedio, presentando el valor más alto de todas, desde ese punto de vista se tienen que analizar criterios que puedan influir en los próximos resultados tal como lo indican (Serpa et al. 2005), quienes analizaron el sistema de producción de MAD en Colombia a través de encuestas a una cantidad determinada de agricultores, dando resultados interesantes, orientados a los pequeños y grandes productores.

Los datos mencionados anteriormente son reforzados por Vela (2021), el cual indica que el rendimiento promedio del maíz amarillo duro en la región es de aproximadamente

23 t/h¹. Sin embargo, este rendimiento puede variar en función de las prácticas agronómicas y tecnológicas utilizadas en cada finca.

Asimismo, Gómez (2020), alega que en el año 2020 se cosecharon aproximadamente 66,800 hectáreas de maíz en la región de San Martín.

En cambio, Mendoza y Pascual (2019), señalan que, en la región de San Martín, el costo de producción del maíz amarillo duro en el año 2021 fue de aproximadamente 4950.00 soles por hectárea. Este costo incluye los gastos en semillas, fertilizantes, pesticidas, mano de obra, maquinaria y otros insumos.

Por otro lado, Sangoi (2021), concluyó que la gestión adecuada de los cultivos es esencial para maximizar el rendimiento del maíz. Esto incluye técnicas como la rotación de cultivos y la aplicación adecuada de fertilizantes. Además, el autor recomienda utilizar correctamente estas técnicas puede tener un gran impacto en la producción de MAD.

Lobell et al. (2021), concluye que el cambio climático y las condiciones meteorológicas extremas (específicamente la sequía) tienen un impacto significativo en el rendimiento del maíz. A medida que aumenta el rendimiento del maíz, la sensibilidad a la sequía también se incrementa, lo que subraya la necesidad de estrategias de gestión efectivas para manejar el riesgo de sequía en el cultivo de maíz.

Oerke (2016), concluyó que las plagas y enfermedades tienen un gran impacto en el rendimiento del maíz. Su estudio mostró que una gestión efectiva de las plagas, que incluye una combinación de estrategias de control, puede ayudar a minimizar las pérdidas de cultivos y mantener un alto rendimiento.

Duvick (2015), concluyó que los avances en la mejora genética del maíz han sido fundamentales para incrementar su rendimiento. En particular, el uso de la biotecnología para crear nuevas variedades de maíz que son más resistentes a enfermedades y plagas ha tenido un impacto significativo en el aumento de la productividad del maíz.

4.2. Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín.

En la tabla 7, se detalla el costo de producción del maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, así mismo en la figura 7 se visualiza la influencia porcentual de recursos en la producción de MAD en la región San Martín. Valor general del costo de producción para 1 ha de MAD en la región San Martín.

Tabla 7 ¹ Análisis económico de la producción de maíz amanillo duro en la provincia de San Martín

| Análisis | Año | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|----------|---------|-------|-------|-------|----------|---------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Costo de Producción | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 300 | 2 600 | 2 600 |
| Rendimiento por Hectárea | 2 | 2 | 2 | 2,03 | 2,05 | 2 | 2,05 | 2,07 | 3,17 | 3,31 |
| Precio por Tonelada | 990 | 990 | 990 | 990 | 910 | 810 | 820 | 1 000 | 1 280 | 1 350 |
| Beneficio Bruto S/. | 1 980 | 1 980 | 1 980 | 1 989,40 | 1 865,5 | 1 620 | 1 881 | 2 070 | 4 057,60 | 4 468,5 |
| Beneficio Neto S/. | 760 | 790 | 780 | 789,40 | 655,50 | 420 | 481 | 770 | 1 557,60 | 1 968,5 |
| B/C | 1,65 | 1,65 | 1,65 | 1,65 | 1,55 | 1,35 | 1,40 | 1,59 | 1,62 | 1,78 |
| % Rentabilidad | 65 | 65 | 65 | 65,80 | 55,46 | 35 | 40 | 58,2 | 62,3 | 78,74 |

¹ Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022).

¹⁰ Para el análisis del costo económico y beneficio del maíz amanillo duro en la provincia de San Martín, en la tabla 8, se observa que en el año 2013, el costo de producción fue de S/ 1 200, con un rendimiento de 2,0 t/h¹, una rentabilidad de 65,00%, en el año 2022, el costo de producción fue de S/ 2 600,00, un rendimiento de 3,31 t/h¹, una rentabilidad de 44,81%, lo que quiere decir que en los últimos 10 años el costo de producción es mayor, con S/ 1 300,00 más de inversión, lo que estadísticamente representa un 106,33% de aumento, el rendimiento aumento en 1,31 t/h¹, lo que estadísticamente representa un 39,6%, con respecto al beneficio neto en los últimos 10 años, la diferencia es S/ 654,00, lo que estadísticamente, representa un 45,6% más de ganancias.

Tabla 8
Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de El Dorado

| Análisis | Año | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|---------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Costo de Producción | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 100 | 1 300 | 1 300 | 1 500 | 1 500 |
| Rendimiento por hectárea | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,99 | 2 | 2 | 2,53 | 2,58 |
| Precio por Tonelada | 960 | 960 | 960 | 650 | 620 | 770 | 900 | 850 | 940 | 1 020 |
| Beneficio Bruto S/ | 1 720 | 1 720 | 1 720 | 1 700 | 1 640 | 1 532,3 | 1 800 | 1 640 | 2 378,2 | 2 631,6 |
| Beneficio Neto S/ | 520 | 520 | 520 | 500 | 440 | 432,3 | 500 | 340 | 678,2 | 1 131,6 |
| B/C | 1,43 | 1,43 | 1,43 | 1,41 | 1,36 | 1,39 | 1,38 | 1,26 | 1,58 | 1,75 |
| % Rentabilidad | 43,3 | 43,3 | 43,3 | 41,7 | 36,7 | 39,3 | 38,5 | 28,2 | 58,55 | 75,44 |

¹Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Fomento MIDA (2022)

Para el análisis del costo económico y beneficio del MAD, en la provincia de El Dorado, en la tabla 9, se observa que, en el año 2013, el costo de producción fue de S/ 1 200, con un rendimiento de 2,00 t/h, una rentabilidad de 43,3%, en el año 2022, el costo de producción fue de S/ 1 500,00, un rendimiento de 2,58 t/h¹, una rentabilidad de 75,44%, lo que quiere decir que en los últimos 10 años el costo de producción es mayor, con S/300,00 más de inversión, lo que estadísticamente representa un 25 % de aumento, el rendimiento aumento en 0,58 t/h, lo que estadísticamente representa un 22,5 %, con respecto al beneficio neto en los últimos 10 años, la diferencia es S/ 552, lo que estadísticamente, representa un 36,5% más de ganancias.

Tabla 9
Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de Píoota

| Análisis | Año | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Costo de Producción | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 300 | 1 500 | 1 800 |
| Rendimiento por Hectárea | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,43 | 2,13 | 2,33 | 2,37 | 2,36 | 2,51 | 2,47 |
| Precio por Tonelada | 770 | 770 | 770 | 820 | 850 | 720 | 750 | 800 | 900 | 1 030 |
| Beneficio Bruto S/. | 1 848 | 1 848 | 1 848 | 1 982,60 | 1 810,50 | 1 677,60 | 1 777,50 | 1 888 | 2 259 | 2 544,10 |
| Beneficio Neto S/. | 648 | 648 | 648 | 792,6 | 610,50 | 477,60 | 577,50 | 588 | 759 | 744,10 |
| B/C | 1,54 | 1,54 | 1,54 | 1,66 | 1,50 | 1,39 | 1,48 | 1,45 | 1,51 | 1,41 |
| % Rentabilidad | 54 | 54 | 54 | 66,05 | 50,88 | 39,80 | 48,13 | 45,23 | 50,6 | 41,34 |

¹ Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MDAGR (2022).

Para el análisis del costo económico y beneficio del MAD, en la provincia de Píoota, en la tabla 10, se observa que, en el año 2013, el costo de producción fue de S/ 1 200, con un rendimiento de 2,4 t/h¹, una rentabilidad de 54,00%.¹⁰ En el año 2022, el costo de producción fue de S/ 1 800,00, un rendimiento de 2,47 t/h¹, una rentabilidad de 41,34%, lo que quiere decir que en los últimos 10 años el costo de producción es mayor, con 600 más de inversión, lo que estadísticamente representa un 50% de aumento, el rendimiento aumento en 0,07 t/h¹, lo que estadísticamente representa un 2,91%, con respecto al beneficio neto en los últimos 10 años, la diferencia es S/ 96,1, lo que estadísticamente, representa un 18,43% más de ganancias.

Tabla 10
Análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en la provincia de Bellavista

| Análisis | Año | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Costo de Producción | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 200 | 1 200 | 1 400 | 1 500 | 2 000 | 2 500 | 3 000 |
| Rendimiento por Hectárea | 2,18 | 2,18 | 2,18 | 2,05 | 2,16 | 3 | 3,23 | 3,91 | 4,02 | 4,04 |
| Precio por Tonelada | 740 | 740 | 740 | 870 | 780 | 760,00 | 810 | 850 | 1 190 | 1 240 |
| Beneficio Bruto S/. | 1 613,20 | 1 613,20 | 1 613,20 | 1 783,50 | 1 684,80 | 2 280 | 2 516,30 | 3 323,50 | 4 783,80 | 5 009,60 |
| Beneficio Neto S/. | 513,20 | 513,20 | 513,20 | 583,50 | 484,80 | 880 | 1 116,30 | 1 323,50 | 1 583,80 | 2 009,60 |
| B/C | 1,46 | 1,46 | 1,46 | 1,48 | 1,40 | 1,55 | 1,74 | 1,62 | 1,80 | 1,87 |
| % Rentabilidad | 46,65 | 46,65 | 46,65 | 48,63 | 40,4 | 55,70 | 74,4 | 66,2 | 63,4 | 67 |

Nota. Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Para el análisis del costo económico y beneficio del MAD, en la provincia de Bellavista, en la tabla 11, se observa que, en el año 2013, el costo de producción fue de S/ 1 100, con un rendimiento de 2,18 t/h-1, una rentabilidad de 46,65%, en el año 2022, el costo de producción fue de S/ 3 000,00, un rendimiento de 4,04 t/h-1, una rentabilidad de 67,00%, lo que quiere decir que en los últimos 10 años el costo de producción es mayor, con 1900,00 más de inversión, lo que estadísticamente representa un 172,72% de aumento, el rendimiento aumento en 1,86 t/h-1, lo que estadísticamente representa un 85,32%, con respecto al beneficio neto en los últimos 10 años, la diferencia es S/ 1 496,4, lo que estadísticamente, representa un 85,32% más de ganancias.

Esto quiere decir que en los últimos 10 años el análisis del costo económico y beneficio del maíz amarillo duro en las provincias de San Martín, el Dorado, Picota y Bellavista, se ha visto un progreso muy significativo en cuanto a los rendimientos, de esa manera se está generando un dinamismo económico en las provincias ya que los agricultores obtienen beneficios, ya que están generando más ganancias.

Estos resultados son respaldados por Escobal y Cavero (2022), quienes, en su estudio analizaron la eficiencia en la producción de MAD. Los autores concluyeron que la producción de maíz amarillo duro en la región San Martín, ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas décadas debido a la expansión de las áreas de cultivo y el uso de semillas mejoradas, también señalan que el uso de tecnologías ha sido más prominente en las áreas con mayores recursos y en los cultivos comerciales.

Así mismo Burga (2020) Los resultados muestran que el desarrollo de la estructura de costos y la implementación de tecnología agrícola pueden brindar mejores beneficios a los agricultores al reducir los costos y obtener productos de calidad certificados para la exportación.

Además estos resultados son similares a lo encontrado por Jiménez (2015), quien en su estudio examina la situación actual del cultivo de maíz amarillo duro, en donde concluye que este cultivo está teniendo un auge en su producción, ya que los productores están utilizando semillas mejoradas, lo que está significando mayores rendimientos y generando mayores ganancias a los productores, el autor sugiere que las políticas públicas deben centrarse en mejorar la capacidad de los agricultores para acceder a insumos y tecnologías agrícolas modernas, como semillas mejoradas, que podrían aumentar la producción de maíz y otros cultivos.

También Alderete (2022), concluye que la situación actual del MAD muestra una inestabilidad en sus precios ya que los productores vienen teniendo más gastos en la siembra como bien se sabe el Perú está pasando por una fuerte crisis política y los precios de todos los insumos en general subieron de una manera exorbitante generando una gran inestabilidad económica para todos los sectores agrícolas.

En ese mismo contexto, Salazar y Veldivía (2022), quienes en su investigación destacan la producción de maíz en la región San Martín, los autores mencionan que en los últimos 10 años la producción de maíz ha tenido un aumento significativo, debido a que se están utilizando semillas mejoradas (híbridos de alto rendimiento), pero la poca tecnología sumada al cambio climático, viene afectando la producción de maíz y otros cultivos básicos, el cual genera menos ingresos para los agricultores. El estudio sugiere que las políticas públicas deben enfocarse en desarrollar estrategias de adaptación al cambio

climático, como la diversificación de cultivos y el uso de variedades resistentes al clima, para garantizar la sostenibilidad de la producción agrícola en la región.

Por otro lado, Tester y Langridge (2020), concluyeron que el uso de la tecnología en la mejora de los rendimientos del maíz amarillo duro. En particular, la agricultura de precisión, que utiliza tecnología de teledetección y sistemas de posicionamiento global para gestionar los campos de cultivo de manera más eficiente, resulta en una utilización más eficaz de los recursos y, por lo tanto, en mayores rendimientos. Además, la modificación genética permite el desarrollo de variedades de maíz más resistentes a las plagas, las enfermedades y las condiciones climáticas adversas.

Ciampitti y Vyn (2022), concluyeron que una fertilización adecuada es crucial para obtener altos rendimientos de maíz. Los fertilizantes de liberación lenta proporcionan a la planta de maíz una fuente constante de nutrientes, lo que permite un crecimiento óptimo. Además, la aplicación de nutrientes clave, como el nitrógeno, en el momento correcto (a menudo alrededor del momento de la siembra), mejora la eficiencia del uso de los nutrientes por parte de las plantas y, por lo tanto, aumenta los rendimientos.

Hatfield et al. (2021), concluyeron que las variaciones climáticas, como el aumento de las temperaturas y los cambios en los patrones de precipitación, afectan negativamente los rendimientos del maíz. Por lo tanto, es crucial adaptar las prácticas de manejo del cultivo a las condiciones cambiantes, por ejemplo, mediante la selección de variedades de maíz que sean más resistentes a las condiciones de sequía o calor.

McLaughlin et al. (2016), concluyeron que las enfermedades del maíz, como la roya del maíz y la mancha de la hoja, son controladas de manera efectiva mediante la adopción de prácticas integradas de manejo de plagas. Estas técnicas incluyen la selección de variedades resistentes, el uso de controles biológicos (como los enemigos naturales de las plagas), y la rotación de cultivos para prevenir la acumulación de patógenos en el suelo.

Finalmente, los autores consideran el cultivo de maíz amarillo duro en la región de San Martín, es importante tener en cuenta varios costos económicos, incluidos el desembolso requerido para la producción, mano de obra, maquinaria y equipo, y transporte y comercialización, además el rendimiento de la producción de maíz amarillo duro en la región de San Martín ha experimentado mejoras en los últimos años el cual pueden ser atribuidas a diversos factores, como la adopción de tecnologías más avanzadas, la implementación de mejores prácticas agrícolas.

CONCLUSIONES

- 8 La producción de maíz amarillo duro en las provincias el Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años se ha incrementado atribuye a conocer la época de siembra, distinguiéndose la provincia de Bellavista en primer lugar con una producción acumulada estimada de 78 476 t en una superficie total de 19 519 h² y un rendimiento promedio de 4,02 t/h², como último lugar registra la provincia de San Martín con una producción total de 10312,50 t en una superficie de 3115 h² y un rendimiento promedio de 3,31 t/h², sin embargo la superficie instalada en el año 2022 en la provincia de san Martín aumento, disminuyendo en el Dorado, Picota y Bellavista.
- 7 El análisis económico de la producción de maíz amarillo duro en las provincias El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, los costos de producción aumentaron en todas, con respecto a la rentabilidad del cultivo, la provincia de Bellavista en el año 2022 es la que mayor rentabilidad del cultivo presenta con un 67%, esto se debe al uso de nuevos híbridos cuyo rendimiento está en 4,04 t/h², con un B/C de 1,80 lo que quiere decir que por cada sol invertido hay una ganancia de 0,80 céntimos y la provincia en la que el cultivo es menos rentable es provincia de Picota, con una rentabilidad de 41,31%, esto se debe a que en rendimiento está en 2,47t/h².

RECOMENDACIONES

Mediante la presente investigación se recomienda lo siguiente:

1. **AL** Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, realizar un **sinceramiento más detallado** sobre el rendimiento **de** este cultivo e Implementar con organizaciones **un enfoque integral de sistema de producción, que involucre** todo el paquete tecnológico del MAD, del mismo modo intensificar esfuerzos para obtener variedades con mejores rendimientos, elevando la productividad e incrementar el valor agregado del MAD.
2. Al Gobierno regional de San Martín (GORESAM) designar mayores recursos económicos e implementación de equipos tecnológicos a los campos maiceros para mejorar los costos de producción y obtener mayor rentabilidad, un mayor costo beneficio en todas las provincias ya que se ha convertido en cultivo de mucha importancia económica para la región y el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderete-Fernández, N. M. (2022). *Situación actual de las importaciones y producción nacional del maíz amarillo duro (Zea mays L.)* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5412>
- Álvarez M. P. (2016). *Análisis económico de la política implementada en la cadena productiva del maíz amarillo duro en el Ecuador, periodo 2010-2015* [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12433/diartaci%c3%b3n%20pablo%20alvarez.pdf?sequence=1>.
- Aragão, M. R., Silva, M. A., & Machado, E. C. (2017). Influence of temperature on maize yield in Brazil. In A. F. Abdel-Aziz (Ed.), *Maize: Nutrition Dynamics and Novel Uses Nova. Science Publishers*. (pp. 25-38).
- Armas-Ugarte, S. (2004). *Análisis de la cadena productiva del maíz amarillo duro (Zea mays L.) en la Región San Martín* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/74/1/21%272%2700136.pdf>.
- Bravo-Martínez, F. C., Pinedo-Taco, R., y Zorogastua-Cruz, P. (2022). Sustentabilidad económica del cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en el valle de Pativilca, Perú. *IDESIA*, 40(2), 95–101. <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v40n2/0718-3429-idesia-40-02-95.pdf>.
- Bonzano-Del Águila, E. H. (2021). Caracterización de suelos de restinga baja para la producción de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en los sectores de Vista Alegre y Pacacocha. Pucallpa: [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/unu/5263>.
- Burga-Ríos, S. P. (2020). Diseño de una estructura de costos de producción del maíz amarillo duro para obtener la certificación exportadora de los agricultores del sector El Progreso – Pátapo 2018. [Tesis de Pregrado Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2772>.
- Castro, M. (2017). *Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA)*. http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/maiz/rendimiento_maiz_duro_invierno_2017.pdf

- Ciampitti, I. A., y Vyn, T. J. (2022). Physiological perspectives of changes over time in maize yield dependency on nitrogen uptake and associated nitrogen efficiencies: A review. *Field Crops Research*, 133, 48-67.
- Charalla.T.H (2019). *Caracterización agronómica y rendimiento de cuatro híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) en San Pedro Santa Ana - la Convención* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco] <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3825>.
- Chumbiauca-Mateo, S. L. (2017). *Caracterización de la producción y comercialización de semillas de maíz amarillo duro en el Perú*. [Tesis de Pregrado, Universidad Federal de Pelotas]. Obtenido de http://repositorio.ufpel.edu.br/8080/bitstream/prefix/6249/1/dissertacao_susana_lourdes_chumbiauca_mateo.pdf.
- Dekalb. (2019). *Detalle de productos*.
- Duvick, D.N. (2015). The contribution of breeding to yield advances in maize (*Zea mays* L.). *Advances in Agronomy*, 86, 83-145.
- Escobal, J. y Cavero, D. (2022). *Tecnología y diferenciación en la adaptación de cultivos transgénicos en la agricultura peruana*. (1ª ed.), Economía y Desarrollo Humano en el Perú (pp. 79-115). Lima: GRADE.
- FAO. (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015-2030*. <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s00.htm#topofpage>.
- FAO. (2021). *Situación mundial de la alimentación y la agricultura 2021. La agricultura y los sistemas alimentarios en un mundo en transformación*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/cb4475es/cb4475es.pdf>.
- Fernández, L. 2009. *Identificación de razas de maíz (Zea mays L) presentes en el germoplasma cubano*. [Tesis Doctor en Ciencias Biológicas. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical] "Alejandro de Humboldt" INIFAT. República de Cuba. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v30n4/ctr15409.pdf>.
- Ferrer, M. T. (2019). *La epidemia de peste porcina se expande en China y dispara la cotización global del cerdo*. Obtenido de https://elpais.com/economia/2019/04/11/actualidad/1554991829_148552.html.

- Flores, H. D. (2014). *Guía técnica El cultivo de maíz*. Obtenido de <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/guiatecnica%20maiz%202020.pdf>.
- Flores, R., Rivera, J., Gonzales, M., y Mendoza, E. (2020). Propiedades nutricionales y funcionales del maíz amarillo duro en la región San Martín, Perú. *Revista de Investigación en Alimentación y Nutrición*, 3(2), 45-54.
- García, F. (2010). *Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz*. <http://www.fertilizando.com/articulos/criterios-manejofertilizacioncultivo-maiz>.
- Gómez-Carrillo, M. A., Gómez-Carrillo, I. A., y Rincón-Rosales, R. A. (2020). Maíz amarillo duro (*Zea mays* L.): importancia a nivel mundial y su estado actual en México. *Revista de Investigación Académica*, 53, 1-14.
- Gómez-Mendoza, R. (2020). *Evaluación de la producción de maíz amarillo duro en la región San Martín*.
- Grupo Semillas. (2012). *los maíces en el Ecuador*. <https://www.semillas.org.co/es/el-maz-en-el-ecuador>.
- Hatfield, J. L., Boote, K. J., Kimball, B. A., Ziska, L. H., Izaurralde, R. C., Ort, D., ... & Mader, T. (2021). Climate impacts on agriculture: implications for crop production. *Agronomy journal*, 103(2), 351-370.
- IICA. (2013). *Cultivo de maíz*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/11893>.
- INIA. (2008). *Cultivo de maíz*. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/110/1/cultivo_maiz_amarillo_selva_2008.pdf.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2011). *Manejo integrado del cultivo del maíz suave*.
- Jiménez, F. (2015). *Agricultura familiar en el Perú: situación actual y propuestas de política para su promoción*. Lima: GRADE. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/el-uso-de-encuestas-y-censos-agropecuarios-para-desarrollar-una-tipologia-de-la-pequena-y-mediana-agricultura-familiar-en-el-peru/>.
- Lobell, D.B., Roberts, M.J., Schlenker, W., Braun, N., Little, B.B., Rejesus, R.M., Hammer, G.L. (2021). Greater sensitivity to drought accompanies maize yield increase in the U.S. Midwest. *Science*, 344(6183), 516-519.
- McLaughlin, J. E., Boyer, M. J. (2016). *Identification, cloning, and characterization of a major maize pathogen, Southern corn leaf blight*. *Current research*,

technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology, 137-149.

- Mendoza, M., y Pascual, J. (2019). *Caracterización de la producción de maíz amarillo duro en la región San Martín*.
- MINAGRI. (2020). *Manual técnico para el cultivo de maíz amarillo duro*. 56–58. <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1643/1/manual%20t%C3%A9cnico%20del%20cultivo%20de%20ma%C3%ADZ%20amarillo%20duro>.
- MIDAGRI. (2021). *Producción del maíz amarillo duro*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3392701/commodities%20ma%C3%ADZ%20amarillo%20duro%3a%20ene-mar%202022.pdf>.
- MINAGRI. (2020a). *Boletín de Maíz Amarillo Duro* [Ministerio de Agricultura y Riego]. <http://sisa.minagri.gob.pe/sisa/?q=sisap-boletines-deabastecimiento-y-precios/boletin-de-maiz-amarillo-duro>.
- MINAGRI. (2020b). *Información estadística agraria*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiM2I1Ny00y2e5lwezogmtm2y4y2vnmzinzqziliwici8ijnmmvynzowlwmxjetndezyy05zmy5ltrjowy3mda1owyxocj9>.
- Obanto-Arequipa, E. S. (2019). *Caracterización morfológica de maíz blanco harinoso (Zea mays L.) material nativo "chazo" de la provincia de Chimborazo*. [Tesis de Pregrado Universidad técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29726>.
- Ortas, A. (2008). *El cultivo del maíz: fisiología y aspectos generales*. <http://nolaboreo.es/publicaciones/articulos/pdf/maiz.pdf>.
- Oerke, E.C. (2016). *Crop losses to pests. The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Paliwal, R. L. (2001). *Introducción al maíz y su importancia*. En: *El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción*. <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-maiz-en-lostropicos.pdf>.
- Pionner. (2015). *Maíz crecimiento y desarrollo*. https://www.pioneer.com/cmroot/international/latin_america_central/chile/servicios/informacion_tecnica/corn_growth_and_development_spanish_version.pdf.

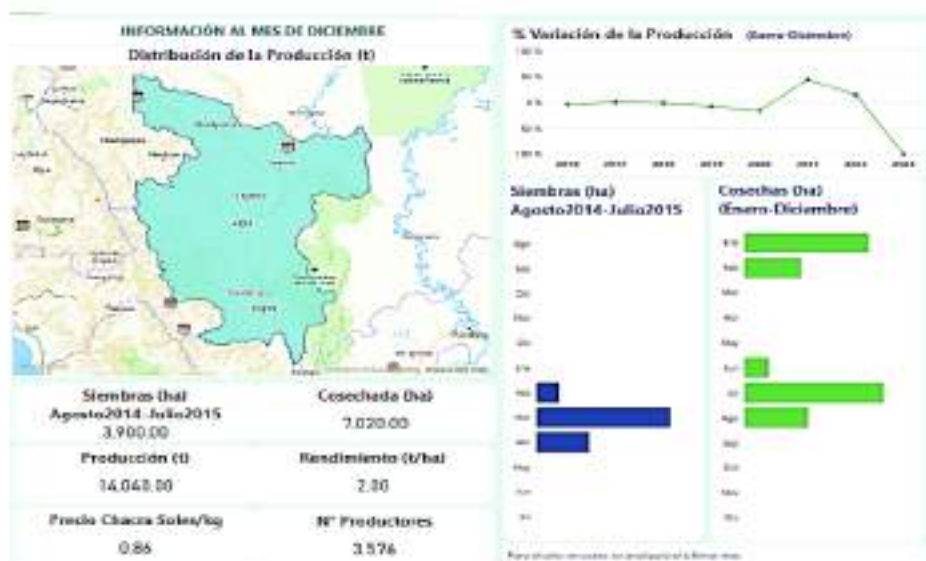
- Ramos, M., Carrasco, K., Ríos, J., y Fernández, L. (2020). Producción y caracterización de maíz duro amarillo en la región San Martín, Perú. *Revista científica agroindustrial*, 13(1), 35-44.
- Quevedo-Vásquez, J. (2019). *Caracterización de los aspectos morfológicos de híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) en suelos de restinga*. [Tesis, de Pregrado Universidad Nacional de Ucayali]. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/unu/4217>.
- Ruiz, C., J. C. y J. D. N. (2010). *Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la Sierra. Programa de Desarrollo Rural Sostenible – Cajamarca. MINAGRI. Manual*, 24.
- Rojas, J., Pineda, M., y González, L. (2017). Impacto de las prácticas agrícolas en la calidad del maíz amarillo duro en la región de San Martín. *Revista Agrícola Sostenible*, 25(2), 45-56.
- Sánchez, J., Castillo, H., Montoya, A., y Rojas, J. (2018). Limitaciones y perspectivas de la producción de maíz amarillo duro en la región San Martín, Perú. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 4(2), 17-28.
- Sangoi, L. (2021). Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. *Ciência Rural*, 31(1), 159-168.
- Salazar, L. y Valdivia, M. (2022). Cambio climático, producción agrícola y pobreza rural en América Latina. En M. Valdivia (Ed.), *Cambio Climático y Desarrollo en América Latina y el Caribe: Reflexiones alrededor de la Cumbre de la Tierra* (pp. 143-160). Lima: PNUD.
- Serpa, M., Castillo, O., y Rodríguez, L. F. (2005). Análisis económico del sistema de producción de maíz amarillo en el valle del medio y bajo Sinú, departamento de Córdoba Economic analysis of yellow maize production in the mid and lower Sinu valley in the Córdoba department. *Agronomía Colombiana*, 23(2), 334-341. <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v23n2/v23n2a19.pdf>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2011). *Manual de observaciones fenológicas*.
- Tabares, J. A., Pinto, R. O., y Silva, J. C. C. (2018). Water requirements of maize in tropical regions. In A. V. Rao & L. S. Persira (Eds.), *Maize Production and*

Management (pp. 81-95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89527-1_5

- Talpe-Cancho, M. H. (2022). *Factores productivos que impactan en la eficiencia económica del cultivo de maíz amarillo duro en Cañete, 2021*. [Tesis, de Pregrado Universidad Cesar Vallejo] Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87267>.
- Tester, M., y Langridge, P. (2020). Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*, 327(5967), 818-822.
- Vela, D. F. (2021). *Análisis de la eficiencia técnica de la producción de maíz amarillo duro en la región San Martín, Perú*.
- Williams-Guillén, N. E. (2020). Origins of maize: The complexity of genomics in agriculture. In K. G. Ramawat y J.-M. Mérillon (Eds.), *Plant Defense: Biological Control* (pp. 1-26). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31209-7_71-1.
- Ydrogo-Cubas, M. J. (2020). *Evaluación de siete híbridos y una variedad de maíz amarillo duro (Zea mays L), en el Centro Poblado de Yatun, Provincia de Cutervo Cajamarca*. [Tesis, de Pregrado Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9903>.
- Zamora, S. S., Ruiz, E. I., Beltrán, M. F., Fenech, L. L., Murillo, A. B., Loya, R. J., y Troyo, D. E. (2011). Régimen hídrico del maíz en una zona árida, determinado en porcentajes de evaporación. *Trop. Subtrop. Agroecosys*, 13(1), 181–186.

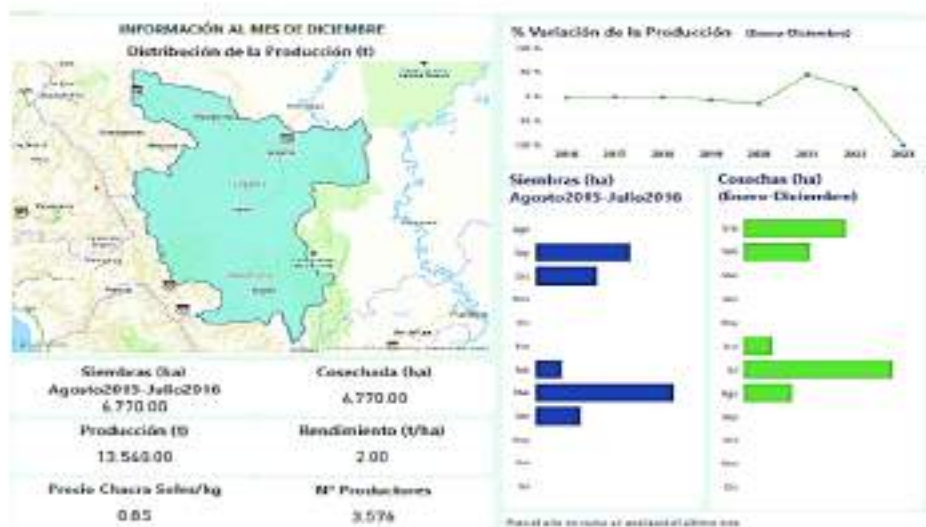
ANEXOS

Figura 6
Perfil productivo El Dorado, año 2015



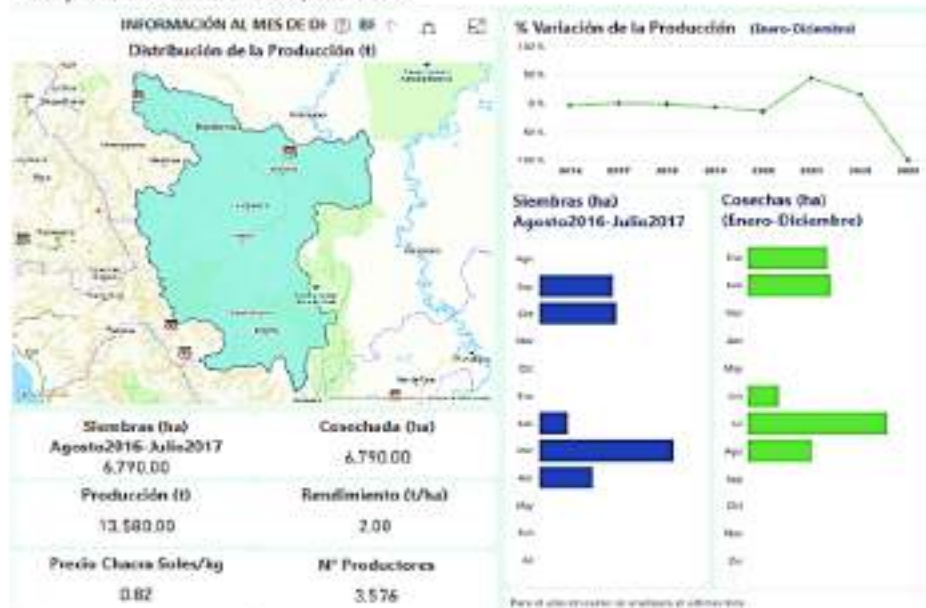
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 7
Perfil productivo El Dorado, año 2016



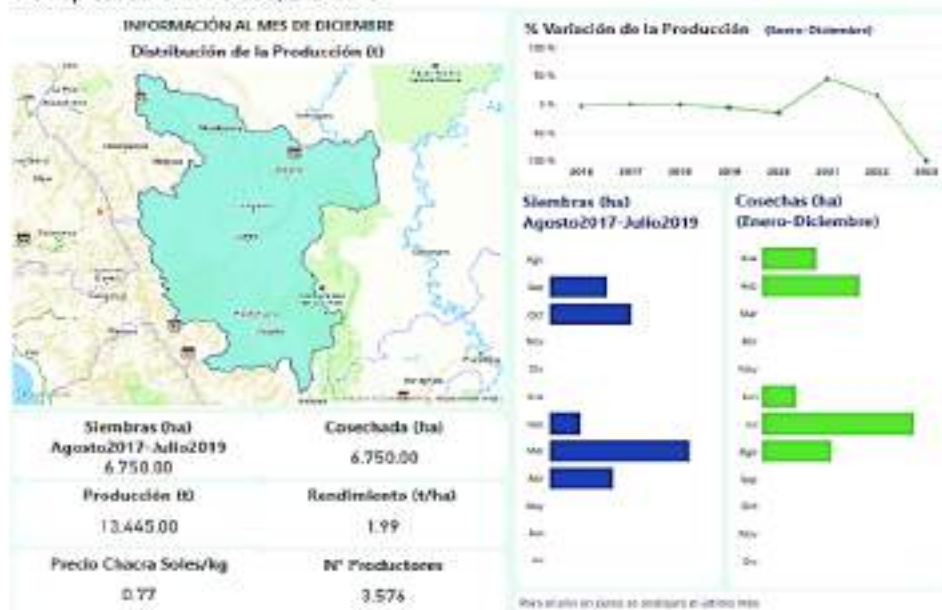
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 8
Perfil productivo de El Dorado, año 2017



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

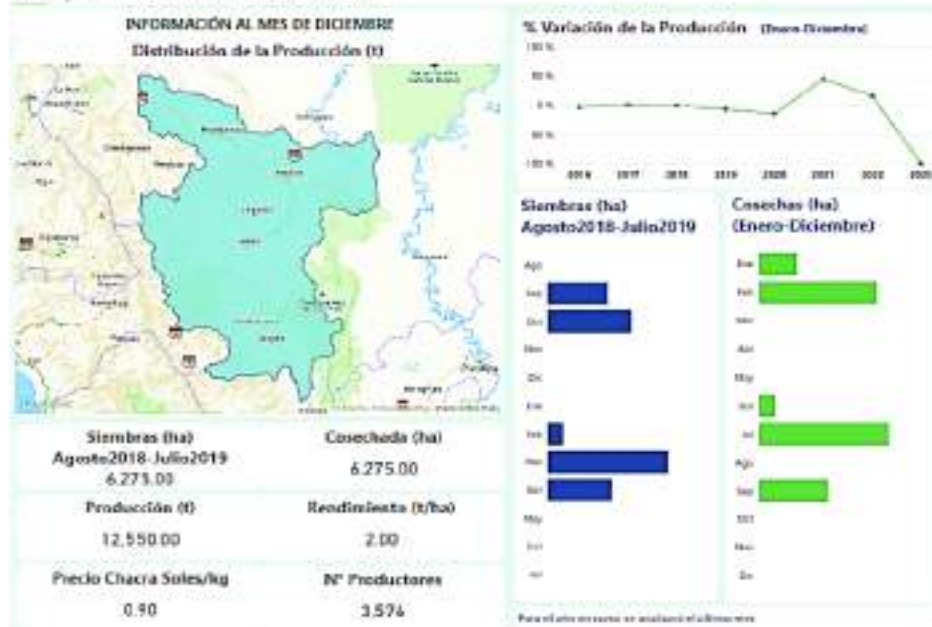
Figura 9
Perfil productivo El Dorado, año 2018



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 10

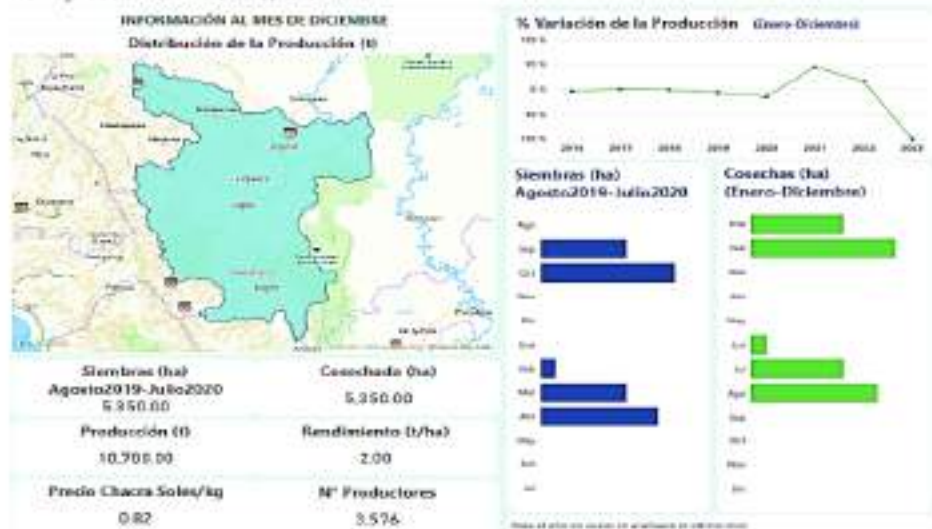
Perfil productivo El Dorado, año 2019



Nota. Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

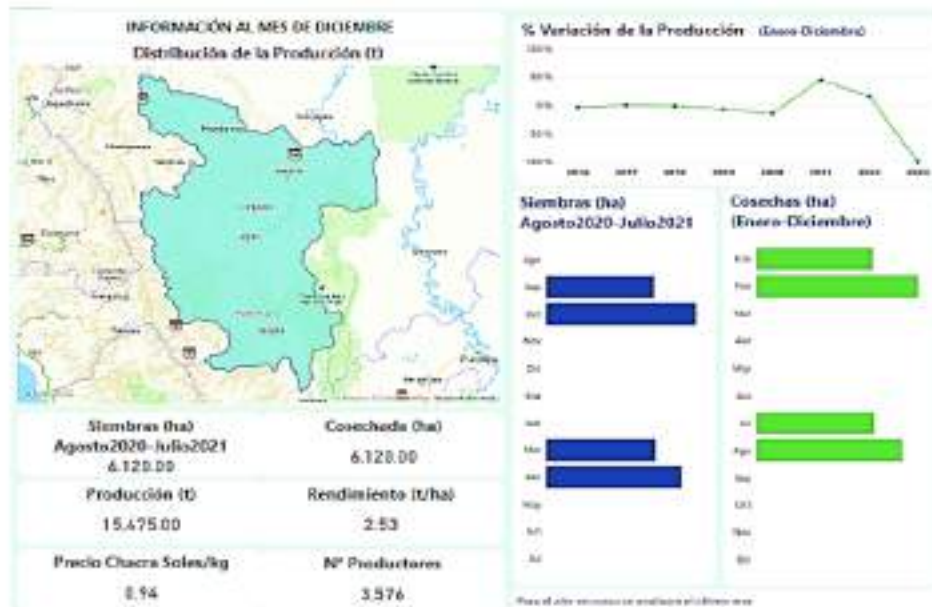
Figura 11

Perfil productivo El Dorado, año 2020



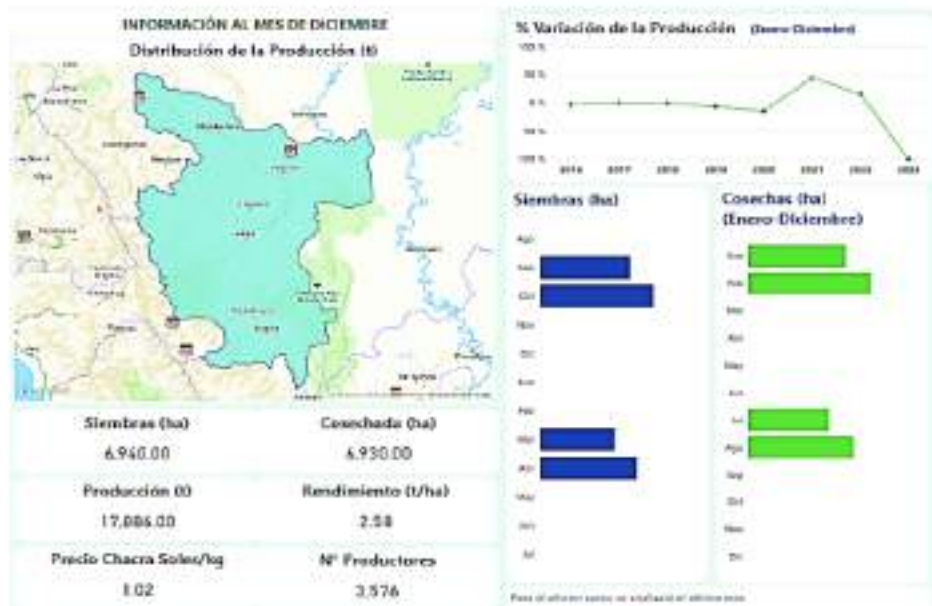
Nota. Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 12
Perfil productivo El Dorado, año 2021



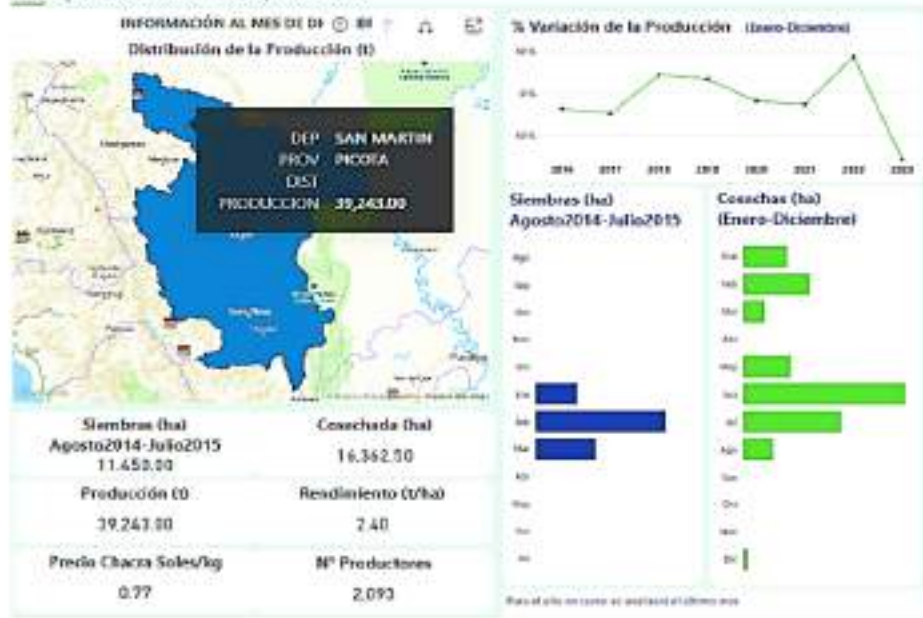
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 13
Perfil productivo El Dorado, año 2022



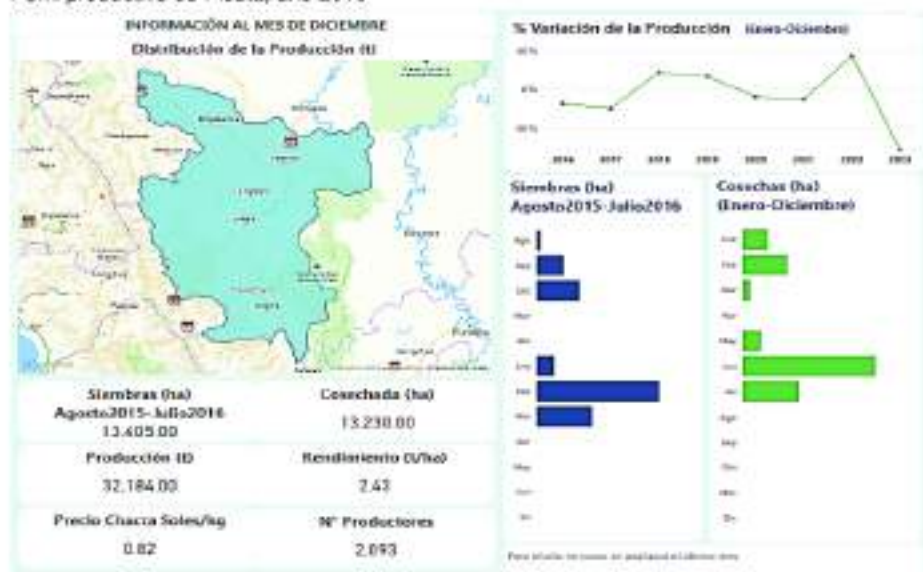
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 14
Perfil productivo de Piocota, año 2015



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 15
Perfil productivo de Piocota, año 2016



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 16

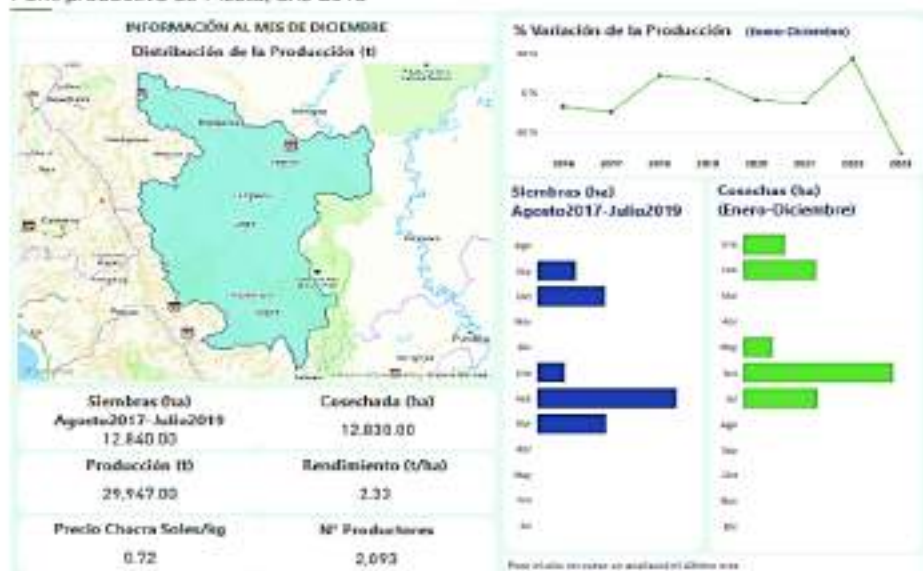
Perfil productivo de Picota, año 2017



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

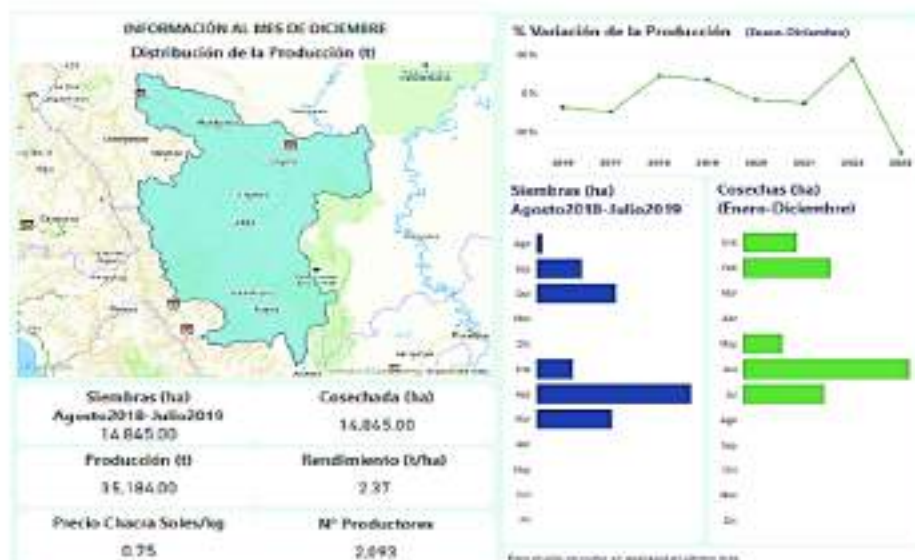
Figura 17

Perfil productivo de Picota, año 2018



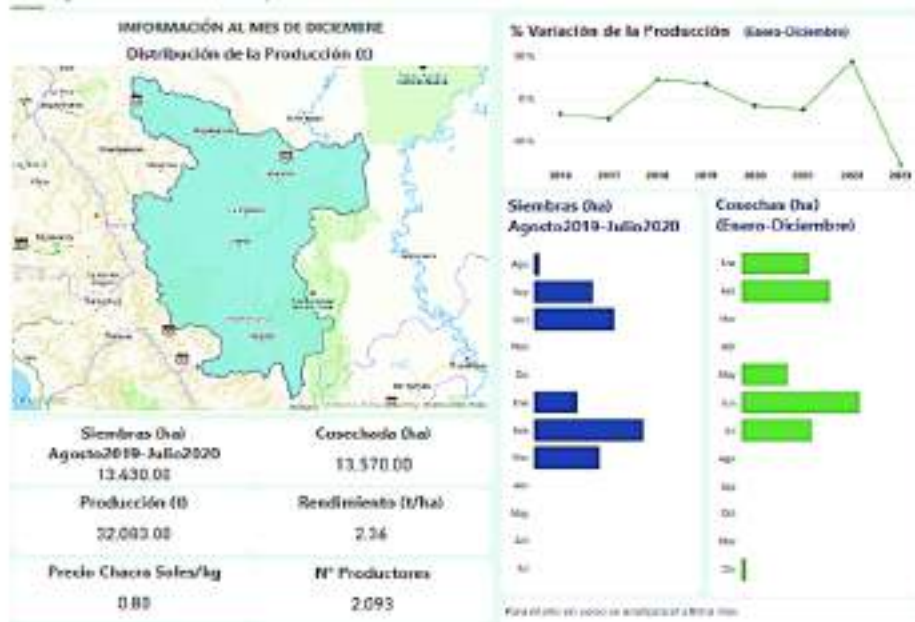
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 18
Perfil productivo de Piñota, año 2019



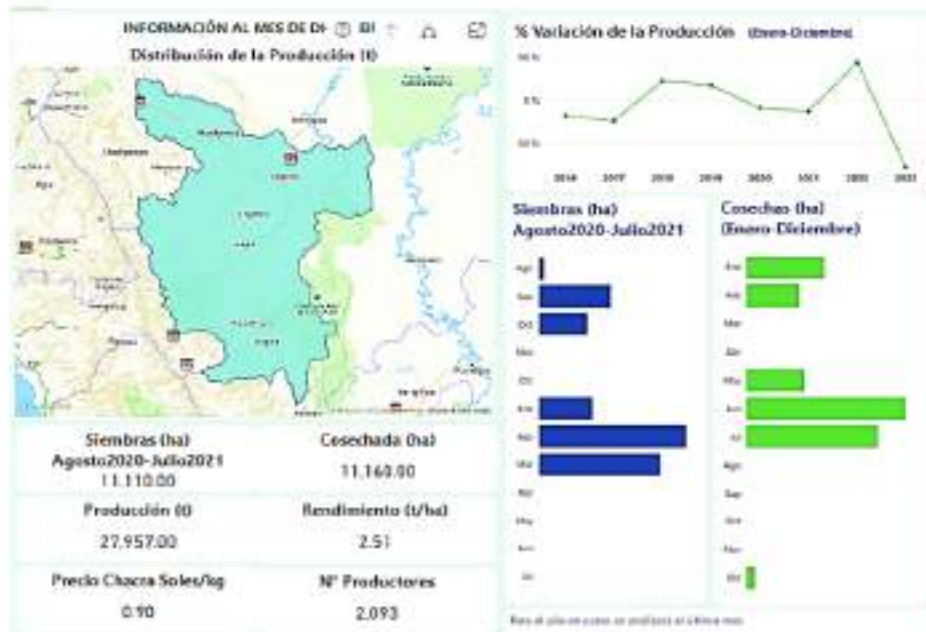
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 19
Perfil productivo de Piñota, año 2020



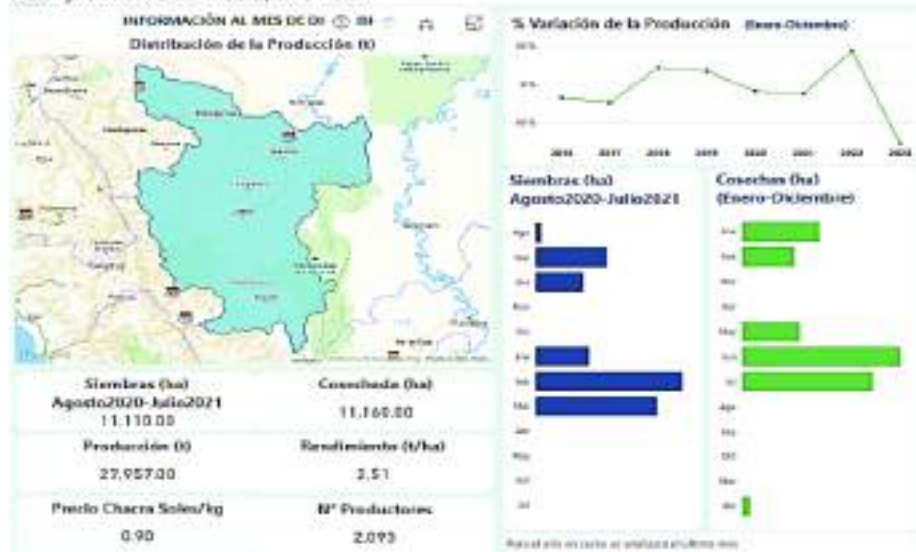
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 20
Perfil productivo de Picota, año 2021



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

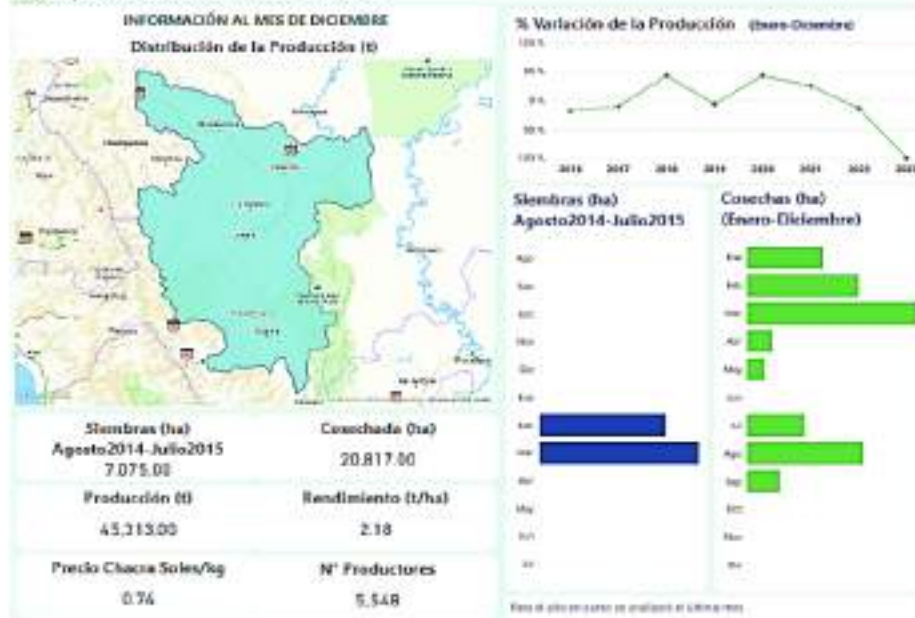
Figura 21
Perfil productivo de Picota, año 2022



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 22

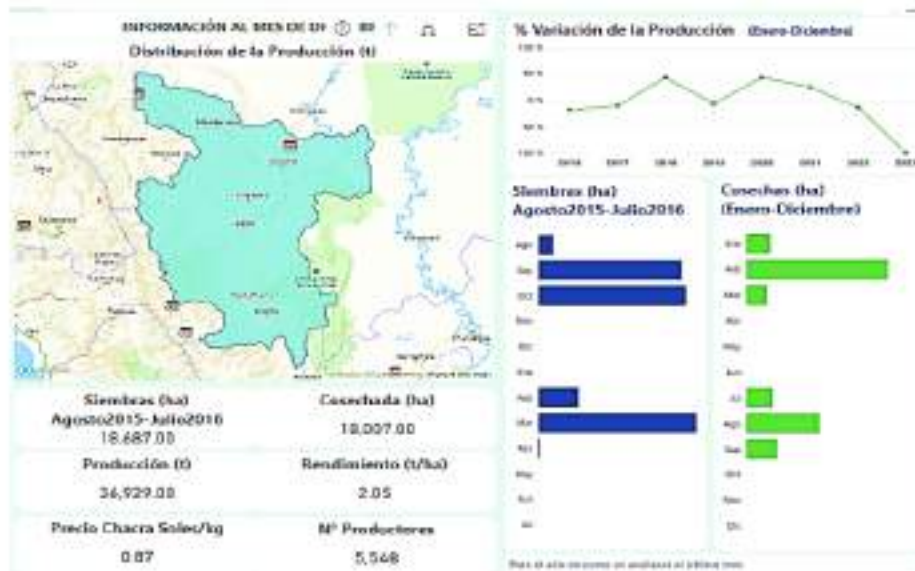
Perfil productivo Bellavista, año 2015



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 23

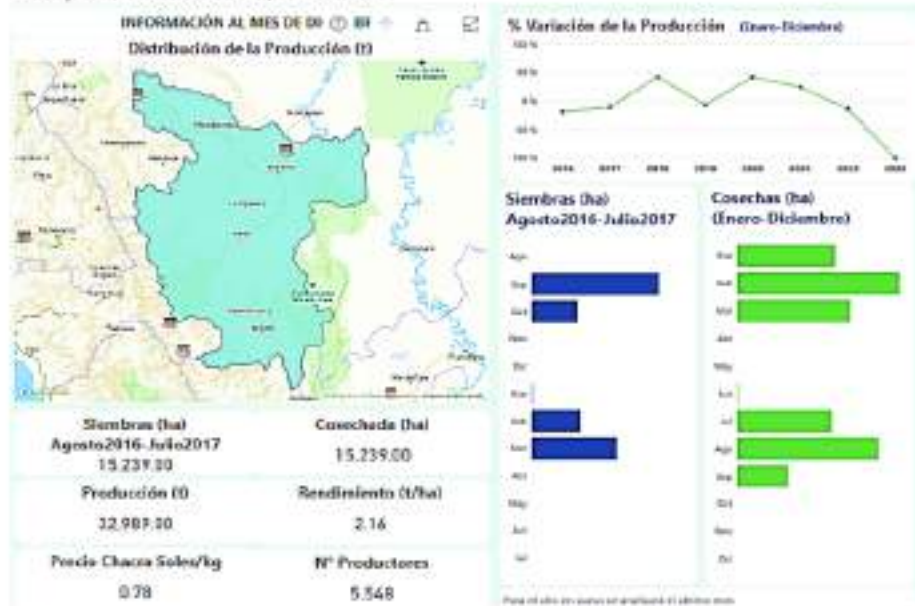
Perfil productivo Bellavista, año 2016



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 24

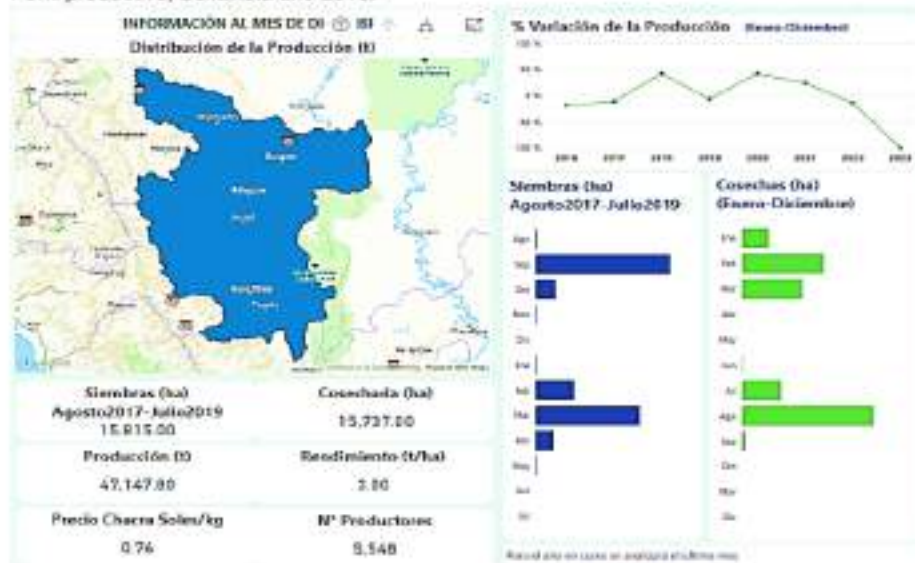
Perfil productivo Bellavista, año 2017.



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

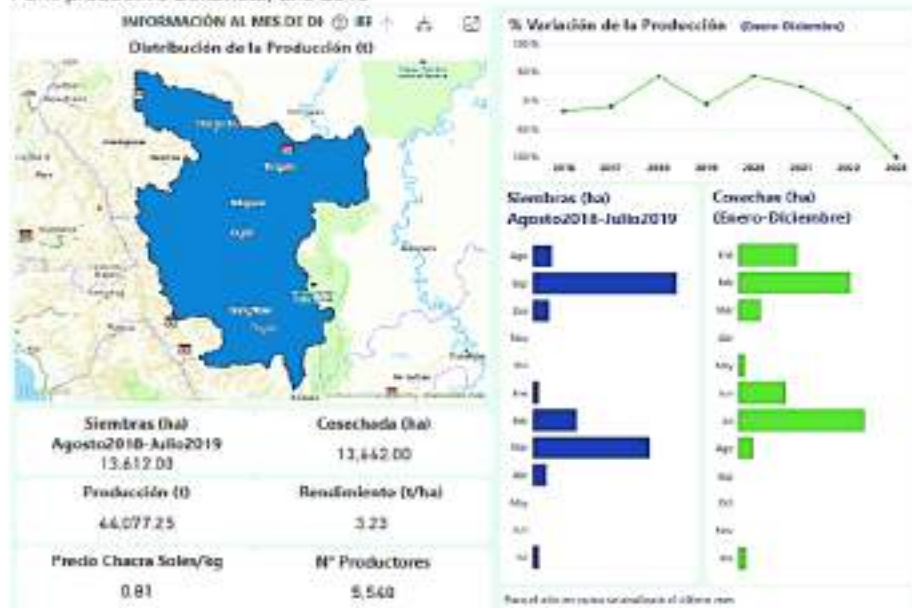
Figura 25

Perfil productivo, Bellavista año 2018.



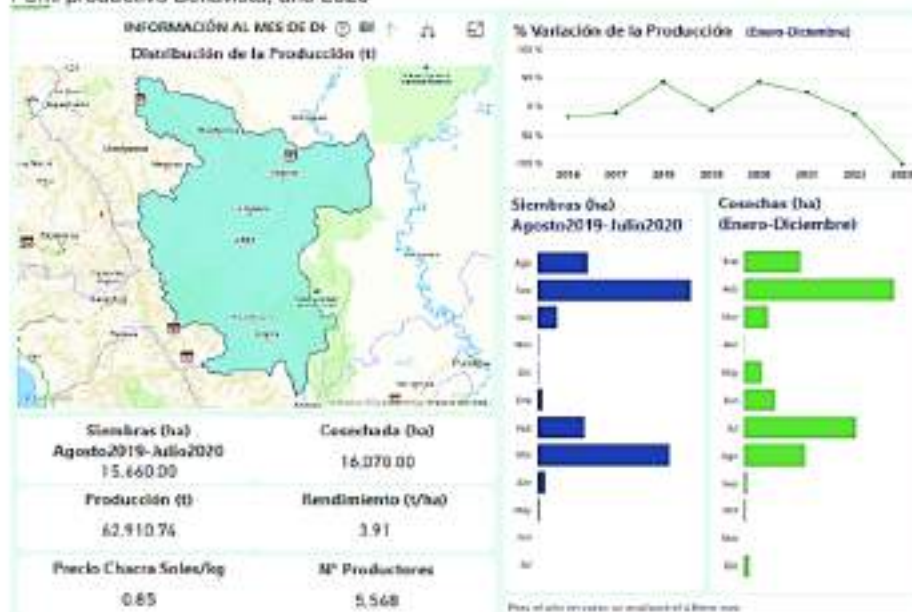
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 26
Perfil productivo Bellavista, año 2019



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

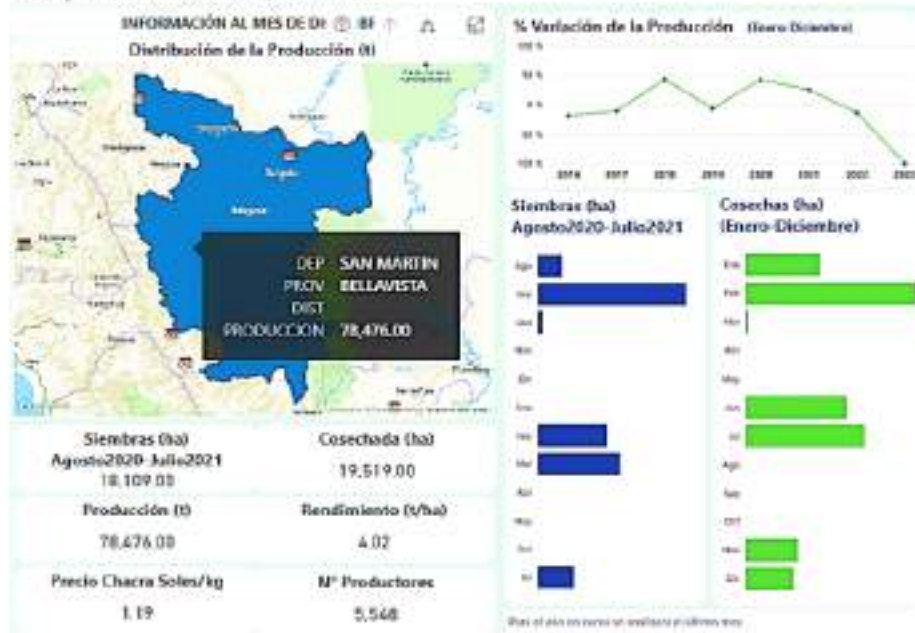
Figura 27
Perfil productivo Bellavista, año 2020



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 28

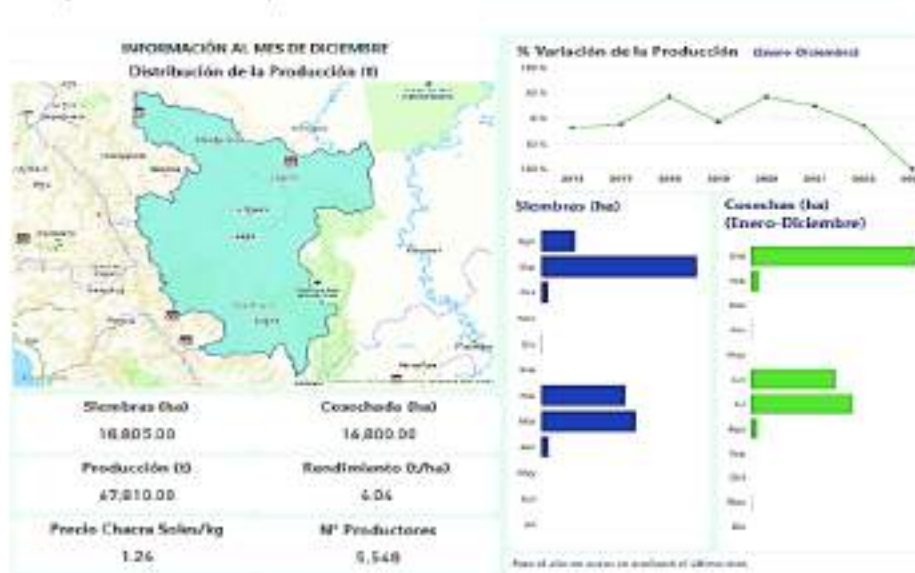
Perfil productivo Bellavista, año 2021



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 29

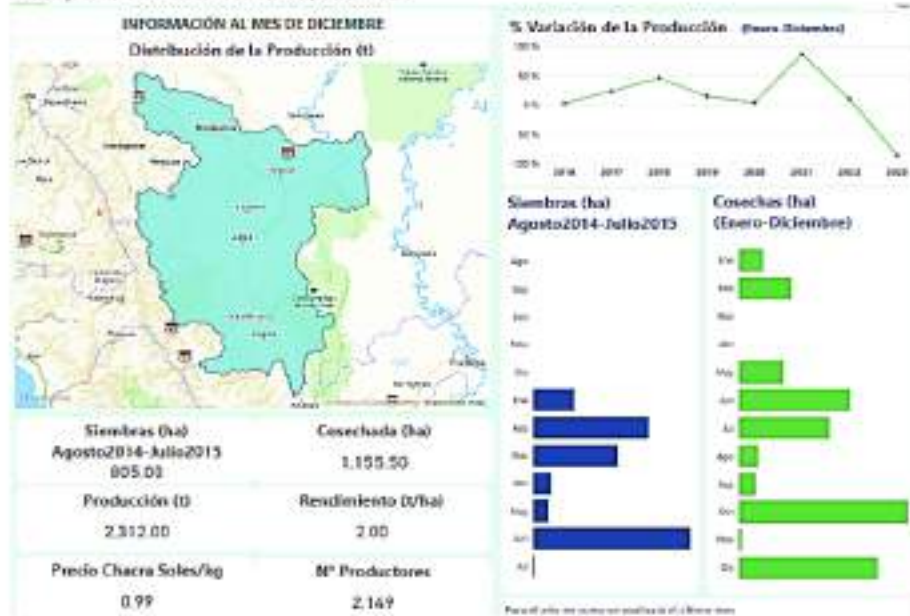
Perfil productivo Bellavista, año 2022



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 30

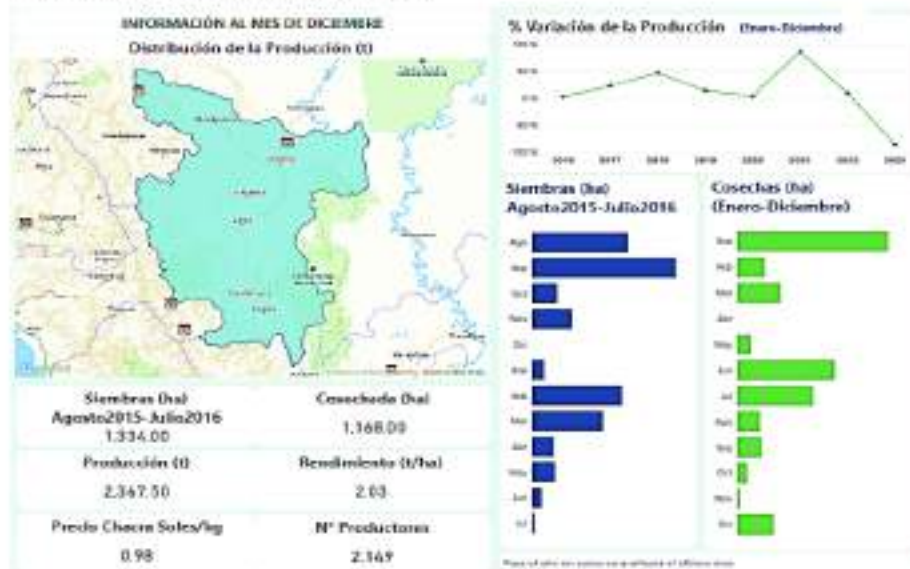
Perfil productivo de San Martín, año 2015



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

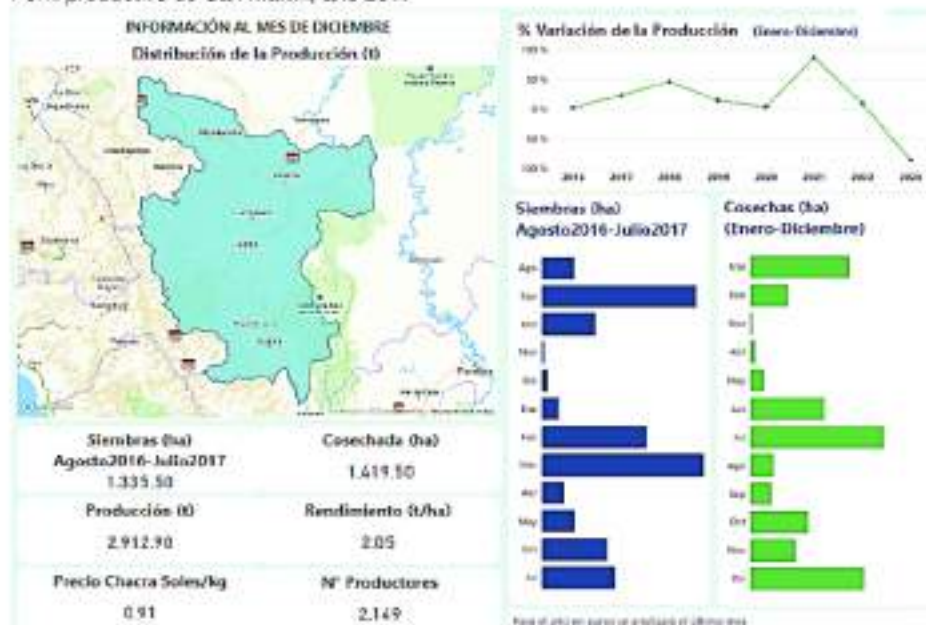
Figura 31

Perfil productivo de San Martín, año 2016.



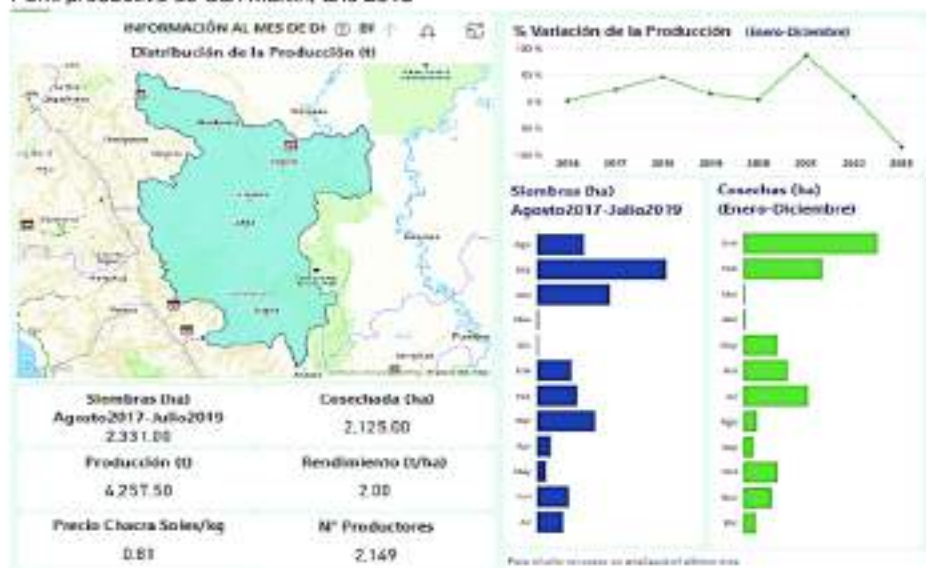
Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 32
Perfil productivo de San Martín, año 2017



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

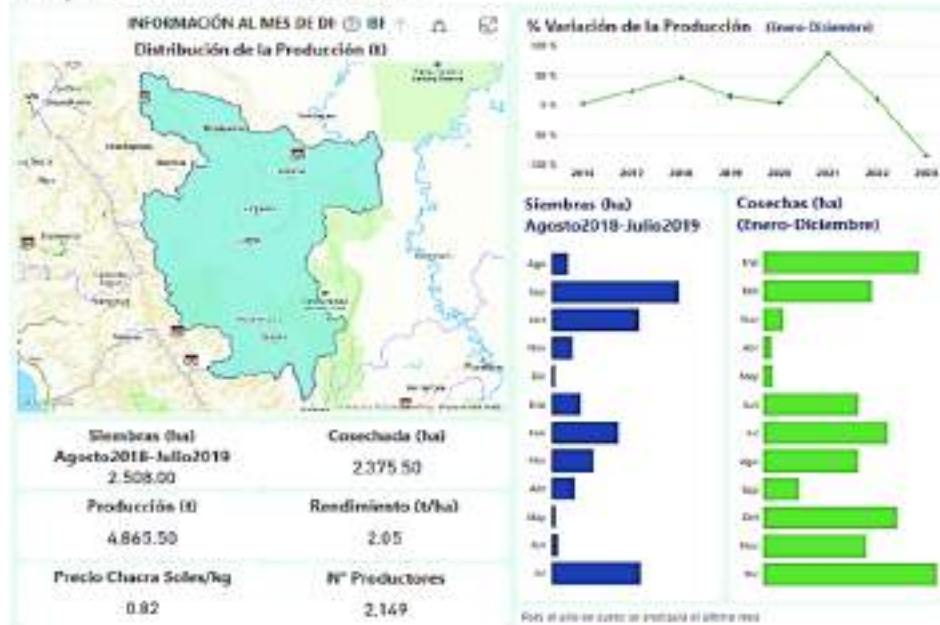
Figura 33
Perfil productivo de San Martín, año 2018



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 34

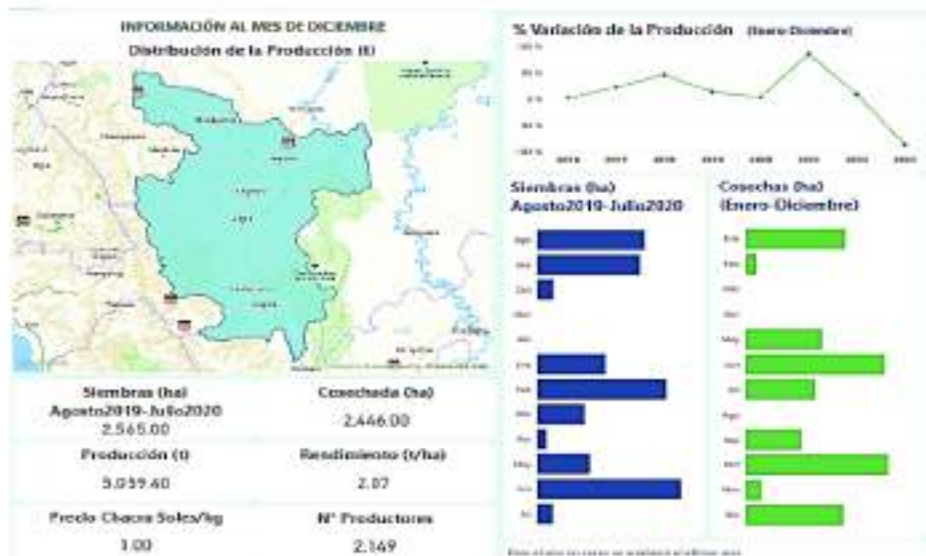
Perfil productivo de San Martín, año 2019.



Nota: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 35

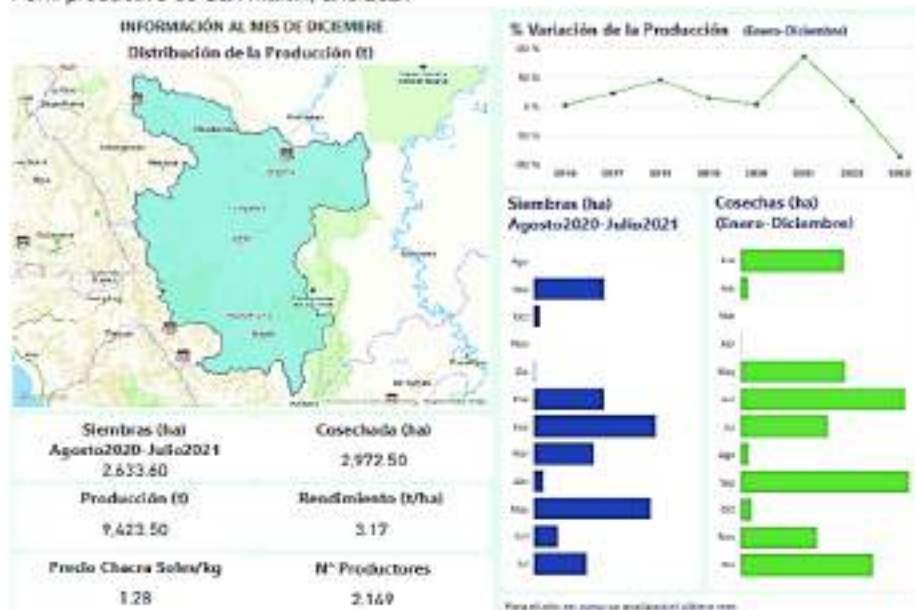
Perfil productivo de San Martín, año 2020.



Nota: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 36

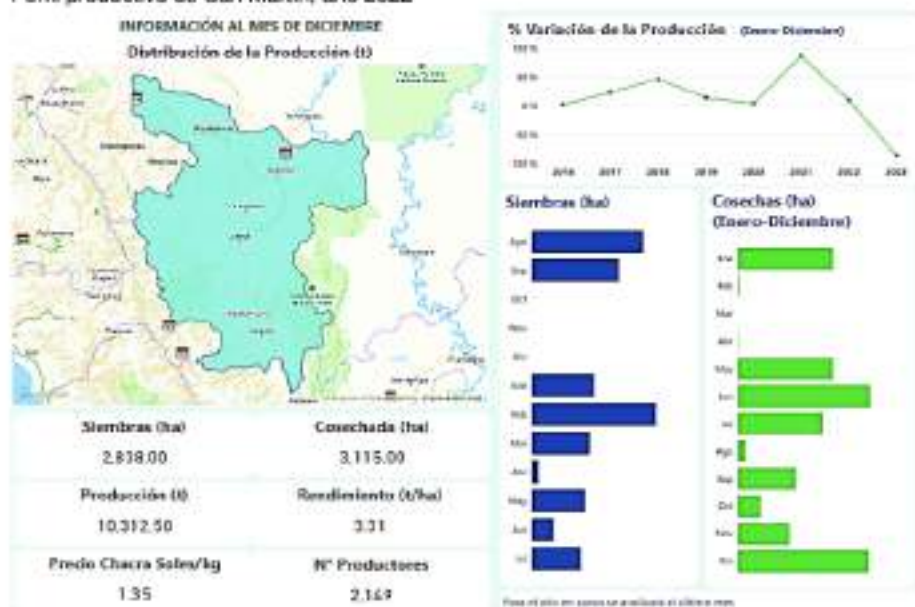
Perfil productivo de San Martín, año 2021



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

Figura 37

Perfil productivo de San Martín, año 2022



Nota. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego MIDAGRI (2022)

1
Tabla 11
Costo de producción del MAD – Atlas 777 - 2021

| Costos Directos | Unidad de medida | Cantidad | Costo Unitario S/ | Costo Total S/ |
|---|------------------|----------|-------------------|----------------|
| Insumos | | | | 2 157 |
| Semilla híbrida (Atlas 777) | Bolsa | 1 | 760 | 760 |
| Urea | Bolsa | 2 | 75 | 150 |
| Fosfato diamónico | Bolsa | 2 | 45 | 90 |
| Nitro sulfato | Bolsa | 6 | 65 | 390 |
| Cloruro de Potasio | Bolsa | 2 | 95 | 190 |
| Regulador de pH (Neutrafol pH) | Litro | 0,2 | 18 | 3,60 |
| Siliconado (Maxi Cover) | Litro | 0,2 | 90 | 18 |
| Fertilizante foliar fosfatado (Powerfos) | Litro | 1 | 25 | 25 |
| Bioestimulante (bombardier) | Litro | 0,5 | 75 | 37,5 |
| Lufenuron + Diflubenzuron (Dueto) | Litro | 0,25 | 215 | 53,75 |
| Methomil + Diflubenzuron (Urkan) | Litro | 0,25 | 75 | 18,75 |
| Propineb + Azufre (Antracol) | Kg | 0,5 | 38 | 19 |
| Trihormonal (Tiggr) | Litro | 0,5 | 125 | 62,5 |
| Microelementos (Oligomix) | Litro | 1 | 22 | 22 |
| fertilizante foliar potasio (Algafol Potasio) | Litro | 1 | 25 | 25 |
| Chlorantranilprole (Coragen) | Frasco 200ml | 0,5 | 305 | 152,50 |
| Estrobirulina (Amstar) | Sobre 40g | 4 | 35 | 140 |
| Maquinaria agrícola y equipo | | | | 465 |
| Aradura con tractor y equipo | Horas máquina | 1 | 120 | 120 |
| Rastreo | Horas máquina | 1 | 120 | 120 |
| Surcado | Horas máquina | 1,5 | 120 | 225 |
| Mano de obra | | | | 1 080 |
| Riego de remojó | Jornal | 2 | 30 | 60 |
| Siembra | Jornal | 6 | 30 | 180 |
| Primer y Segundo Abonamiento | Jornal | 8 | 30 | 240 |
| Control Fitosanitario | Jornal | 4 | 30 | 120 |
| aplicación abono foliar, insecticidas | Jornal | 4 | 30 | 120 |
| Control de malezas | Jornal | 4 | 30 | 120 |
| Riegos | Jornal | 8 | 30 | 240 |
| Cosecha | | | | 450 |
| Cosecha | ha | 1 | 450 | 450 |
| Agua | | | | 400 |
| Combustible | Galones | 25 | 16 | 400 |
| Manejo post cosecha | | | | 30 |
| Transporte a la planta | t | 1 | 30 | 30 |
| Costo Total de Producción (S/) | | | | 4 582 |

1
 Nota: Dirección regional de agricultura DRASAM – 2021

Tabla 12
Costo de producción del MAD – atlas 777- 2022

| Costos Directos | Unidad de medida | Cantidad | Costo Unitario S/ | Costo Total S/ |
|---|------------------|----------|-------------------|----------------|
| Insumos | | | | 3 375 |
| Semilla híbrida (Atlas 777) | Bolsa | 1 | 830 | 830 |
| Urea | Bolsa | 2 | 210 | 420 |
| Fosfato diamónico | Bolsa | 2 | 140 | 280 |
| Nitro sulfato | Bolsa | 6 | 140 | 840 |
| Cloruro de Potasio | Bolsa | 2 | 160 | 320 |
| Regulador de pH (Neutrafol pH) | Litro | 0,2 | 25 | 5 |
| Siliconado (Maxi Cover) | Litro | 0,2 | 100 | 20 |
| Fertilizante foliar fosfatado (Powerfos) | Litro | 1 | 30 | 30 |
| Bioestimulante (bombardier) | Litro | 0,5 | 90 | 45 |
| Lufenuron + Diflubenzuron (Duetto) | Litro | 0,25 | 230 | 57,5 |
| Methomil + Diflubenzuron (Urkan) | Litro | 0,25 | 90 | 22,5 |
| Propineb + Azufre (Antracol) | Kg | 0,5 | 50 | 25 |
| Trihormonal (Tigrr) | Litro | 0,5 | 160 | 80 |
| Microelementos (Oligomix) | Litro | 1 | 30 | 30 |
| fertilizante foliar potasio (Algafol Potasio) | Litro | 1 | 30 | 30 |
| Chlorantranilprole (Coragen) | Frasco 200ml | 0,5 | 320 | 160 |
| Estrobirulina (Amstar) | Sobre 40g | 4 | 45 | 180 |
| Maquinaria agrícola y equipo | | | | 515 |
| Aradura con tractor y equipo | Horas máquina | 1 | 130 | 130 |
| Rastreo | Horas máquina | 1 | 130 | 130 |
| Surcado | Horas máquina | 1,5 | 170 | 255 |
| Mano de obra | | | | 2 040 |
| Riego de remojo | Jornal | 2 | 40 | 80 |
| Siembra | Jornal | 6 | 40 | 240 |
| Primer y Segundo Abonamiento | Jornal | 8 | 40 | 320 |
| Control Fitosanitario | Jornal | 4 | 40 | 160 |
| aplicación abono foliar, insecticidas | Jornal | 4 | 40 | 160 |
| Control de malezas | Jornal | 4 | 40 | 160 |
| Riegos | Jornal | 8 | 40 | 320 |
| Cosecha | | | | 600 |
| Cosecha | ha | 1 | 600 | 600 |
| Agua | | | | 450 |
| Combustible | Galones | 25 | 18 | 450 |
| Manejo post cosecha | | | | 30 |
| Transporte a la planta | t | 1 | 40 | 30 |
| Costo Total de Producción (S/) | | | | 6 420 |

Nota: Dirección regional de agricultura DRASAM - 2022

Tabla 13
Consolidado de la región de Bellavista

| Uyge | Producto | Variable | Campaña | Total | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
|------------|------------------|-----------------|---------|----------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| Bellavista | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 3.654 | 11.301 | 11.854 | 16.071 | 8.451 | 884 | 4.388 | 3.258 | 3.273 | 3.273 | 3.179 | 5.241 | 7.111 | 3.119 | 11.619 | 12.202 | 13.539 | 16.673 | |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 2.675 | 8.125 | 7.658 | 354 | 38 | 4.135 | 4.651 | 358 | | | | 28 | | | | | | | |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2021 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 28.189 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 | 7.058 | 305 |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 6.026,38 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 | 4.008 |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 47.129 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 | 30.000 | 1.000 |
| Bellavista | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 |

Tabla 14
Consolidado de la región de El Dorado

| Uyge | Producto | Variable | Campaña | Total | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|-----------|------------------|-----------------|---------|--------|----------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| El Dorado | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 375 | 2.008 | 4.131 | 4.131 | 4.131 | 4.131 | 2.475 | 385 | 1.795 | 3.955 | 3.955 | 3.955 | 2.185 | 285 | 2.220 | 4.273 | 4.273 | 4.273 |
| El Dorado | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 658 | 1.488 | 7.101 | | | | 1.388 | 1.811 | | | | | | | | | | |
| El Dorado | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 6.038 | 1.680 | 2.098 | | | | | | | | | | | | | | | |
| El Dorado | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 25.825 | 2.588,88 | 2.308 | | | | | | | | | | | | | | | |
| El Dorado | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 17.188 | 4.761 | 5.225 | | | | | | | | | | | | | | | |
| El Dorado | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 1.071 | 0,84 | 0,64 | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 15
Consolidado de la región de Pícolta

| Uyge | Producto | Variable | Campaña | Total | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|---------|------------------|-----------------|---------|----------|----------|------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Pícolta | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 4.575 | 8.775 | 7.145 | 7.220 | 8.845 | 11.545 | 13.570 | 15.345 | 18.255 | 18.255 | 5.295 | 2.420 | 2.100 | 2.380 | 3.415 | 7.165 | 7.165 | 6.925 |
| Pícolta | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2021 | 13.025 | 2.085 | 2.240 | 370 | 525 | 3.430 | 5.160 | 2.385 | 300 | | | | | | | | | |
| Pícolta | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 11.880 | 2.280 | 370 | 525 | 3.430 | 5.160 | 2.385 | 300 | | | | | | | | | | |
| Pícolta | Mazorquillo duro | Superficie (ha) | 2022 | 2.471,21 | 2.401,16 | 2.150 | 2.440 | 2.462,38 | 2.435,38 | 2.460,38 | 2.460 | | | | | | | | | | |
| Pícolta | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 36.026 | 5.303 | 925 | 1.281 | 7.700 | 10.022 | 7.032 | 729 | | | | | | | | | | |
| Pícolta | Mazorquillo duro | Producción (t) | 2022 | 1,08 | 0,91 | 0,65 | 0,87 | 1,02 | 1,11 | 1,25 | 1,25 | | | | | | | | | | |

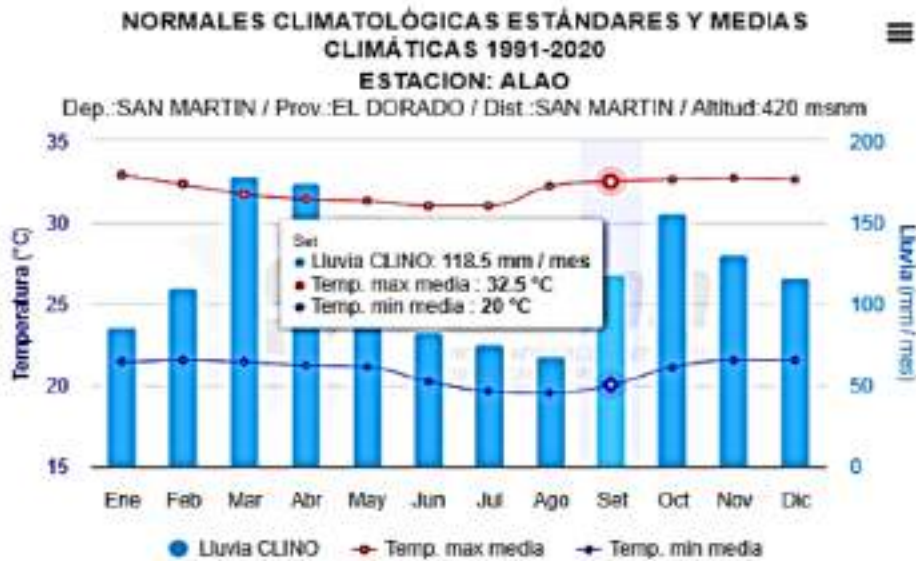
Nota: Dirección regional de agricultura DRA-SAM - (2021 y 2022)

Tabla 16
Consolidado de la región de San Martín

| Región | Producto | Medida | Consolido | Total | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total | |
|------------|---|--------|-----------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| San Martín | Mt2 arañillo con Sup. Verde actual (kg) | 2021 | 148230 | 173518 | 170536 | 144410 | 8541 | 148410 | 165518 | 168310 | 171130 | 120630 | 186018 | 148310 | 141230 | 171430 | 147530 | 8331 |
| San Martín | Mt2 arañillo con Sembrado (kg) | 2021 | 3112 | 390 | 498 | 1 | 438 | 935 | 381 | 30 | 354 | 194 | 742 | | | | | |
| San Martín | Mt2 arañillo con Fecundo (kg) | 2021 | 125 | | | | | | | | | | | | | | | |
| San Martín | Mt2 arañillo con Coacchara (kg) | 2022 | 3115 | | | | | | | | | | | | | | | |
| San Martín | Mt2 arañillo con Rechinero (kg) | 2022 | 31125 | | | | | | | | | | | | | | | |
| San Martín | Mt2 arañillo con Producción (t) | 2022 | 1037230 | | | | | | | | | | | | | | | |
| San Martín | Mt2 arañillo con Pesca en Charca (S de) | 2022 | 738 | | | | | | | | | | | | | | | |

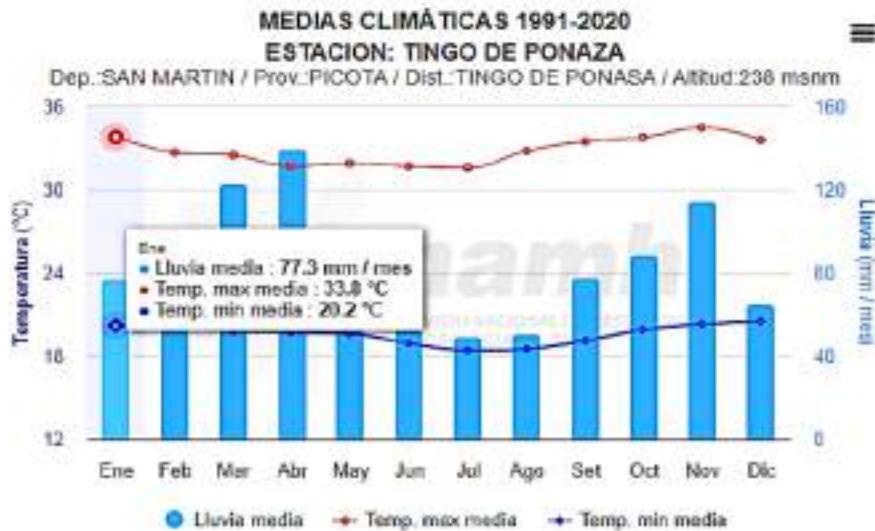
Nota: Dirección regional de agricultura ORIASAM – (2021 y 2022)

Figura 38
Normales climatológicas de San Martín de Alao



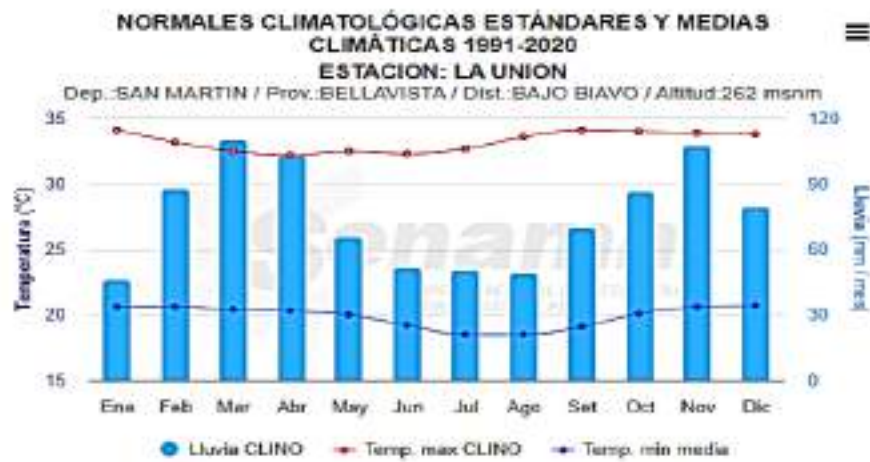
Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, (SENAMHI, 2023)

Figura 39
Medias climáticas de la estación Tingo de Ponaza



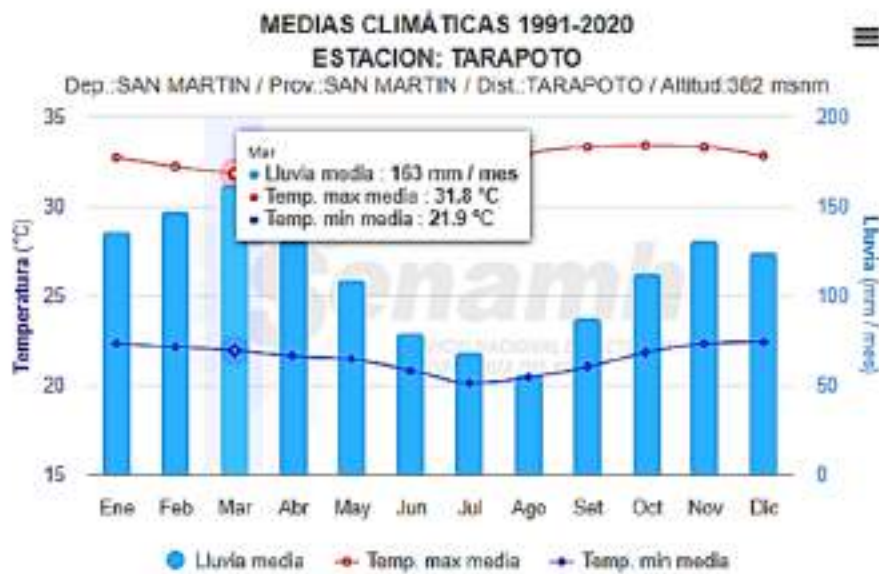
Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, (SENAMHI, 2023)

Figura 40
Normales climatológicas, estación La Unión



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (SENAMHI, 2023)

Figura 41
Normales climáticas de la provincia de San Martín



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (SENAMHI, 2023)

Análisis de la producción de maíz amarillo duro en las provincias de El Dorado, Picota, Bellavista y San Martín, durante los últimos 10 años

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante | 9% |
| 2 | tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 3% |
| 3 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 4 | repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1% |
| 6 | repositorio.iica.int Fuente de Internet | 1% |
| 7 | repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 8 | repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet | <1% |

| | | |
|----|--|------|
| 9 | repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 10 | es.slideshare.net Fuente de Internet | <1 % |
| 11 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 12 | revistainterforum.com Fuente de Internet | <1 % |
| 13 | www.somas.org.mx Fuente de Internet | <1 % |
| 14 | bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet | <1 % |
| 15 | dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 16 | Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante | <1 % |
| 17 | repec.iza.org Fuente de Internet | <1 % |
| 18 | www.camarachp.cl Fuente de Internet | <1 % |
| 19 | Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina Trabajo del estudiante | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 20 | Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante | <1 % |
| 21 | catalonica.bnc.cat Fuente de Internet | <1 % |
| 22 | Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante | <1 % |
| 23 | www.fao.org Fuente de Internet | <1 % |
| 24 | www.lamolina.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 25 | repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 26 | www.investigacion.biblioteca.uvigo.es Fuente de Internet | <1 % |
| 27 | Submitted to George Bush High School Trabajo del estudiante | <1 % |
| 28 | repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 29 | www.enf.ufmg.br Fuente de Internet | <1 % |
| 30 | www.researchgate.net Fuente de Internet | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 31 | mailweb.udlap.mx Fuente de Internet | <1 % |
| 32 | fdocuments.es Fuente de Internet | <1 % |
| 33 | nnn.redalyc.org Fuente de Internet | <1 % |
| 34 | www.publicnow.com Fuente de Internet | <1 % |
| 35 | www.unlpam.edu.ar Fuente de Internet | <1 % |
| 36 | 1library.co Fuente de Internet | <1 % |
| 37 | d.documentop.com Fuente de Internet | <1 % |
| 38 | doaj.org Fuente de Internet | <1 % |
| 39 | repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 40 | repositorio.udec.cl Fuente de Internet | <1 % |
| 41 | repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet | <1 % |
| 42 | repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |

43 salud.edomex.gob.mx <1 %
Fuente de Internet

44 sp.szkingship.com <1 %
Fuente de Internet

45 worldwidescience.org <1 %
Fuente de Internet

46 www.coursehero.com <1 %
Fuente de Internet

47 www.dspace.uce.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

48 www.rimisp.org <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 10 words