



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

PROYECTO N° 242_PI:

**«ESTUDIO DE LA ADAPTACIÓN DE VARIEDADES DE
ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* L.) EN CONDICIONES DE
LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DONOSO – HUARAL»**

**E.E.A. Donoso – Huaral
Marzo 2020**



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



CONTENIDO

1. Antecedente
2. Objetivos
3. Ámbito de intervención y lugar de ejecución
4. Presupuesto y periodo de ejecución
5. Actividades por objetivos
6. Resultados del proyecto



1. ANTECEDENTES

En el periodo 2018 y como resultado del concurso de proyectos de investigación y transferencia tecnológica del INIA fueron seleccionados 50 propuestas para la adjudicación de recursos del Fondo de Investigación Estratégica, Investigación Regional y Transferencia de Tecnología.

El arándano es un cultivo medianamente nuevo en el Perú, siendo los valles costeros con mayor área de producción. La tecnología del manejo agronómico se encuentra desarrollado y reservado por las empresas privadas que son a su vez los pioneros en introducir el cultivo y tecnificar su manejo.

Los productores de menor escala tienen gran interés en insertarse en el negocio del cultivo de arándanos ya que las estadísticas muestran que es un cultivo que deja rentabilidades altamente generosas y además se sabe que la producción nacional aun no cubre la demanda mundial de este fruto.

Una de las problemáticas de los productores de menor escala es no conocer la tecnología del manejo agronómico y la adaptación de las diferentes variedades a nuestras diferentes condiciones agroecológicas del Perú.

Se sabe que cada genotipo tiene aptitudes y comportamientos particulares de acuerdo al medio ambiente en el cual son sometidos y que varios ciclos de adaptación pueden originar una variedad con gran potencial genotípico, dejando ver características óptimas de calidad y rendimiento.

2. OBJETIVO

Evaluar la adaptabilidad de cuatro variedades en el cultivo de arándano, bajo las condiciones de la Estación Experimental Agraria Donoso - Huaral para el fortalecimiento de las acciones comerciales hacia el mercado nacional y extranjero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- O. 1: Coordinar y gestionar la adquisición de variedades de arándanos.
- O. 2: Acondicionar e instalar el área de adaptación para las cuatro variedades de arándanos.
- O. 3: Implementar e inspeccionar el área de aclimatación de las cuatro variedades de arándanos.
- O. 4: Evaluar el comportamiento y adaptación de las variedades de arándano.
- O. 5: Componente de fortalecimiento institucional.
- O. 6: Gestión del proyecto.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

3. ÁMBITO DE INTERVENCIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN

E.E.A. Donoso-Huaral



- Clima muy húmedo y semi-cálido.
- Altura de 188 msnm.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

4. PRESUPUESTO Y PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- **PRESUPUESTO**
S/ 220,369.57 soles
- **INICIO DEL PROYECTO**
AGOSTO- 2018
- **TERMINO DEL PROYECTO**
MARZO – 2020



5. ACTIVIDADES POR OBJETIVOS

O. 1: COORDINAR Y GESTIONAR LA ADQUISICIÓN DE VARIEDADES DE ARÁNDANOS.

- Visita a los viveros (proveedores) de la ciudad de Huaura y Trujillo para la gestiones de adquisición y entrega del material vegetal.
- Elaboración de 4 fichas técnicas de arándanos (variedad Legacy, Biloxi, Emerald y Bluecrop) donde se presenta información sobre: fecha de ingreso a Donoso, cantidad, procedencia, edad, características generales de la planta, requerimiento agroecológico, propagación, ciclo del cultivo, otros.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

O. 2: ACONDICIONAR E INSTALAR EL ÁREA DE ADAPTACIÓN PARA LAS CUATRO VARIEDADES DE ARÁNDANOS.

- Instalación del sistema de riego y plantación de las variedades de arándanos en el área experimental.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

O. 3: IMPLEMENTAR E INSPECCIONAR EL ÁREA DE ACLIMATACIÓN DE LAS CUATRO

VARIETADES DE ARÁNDANOS.

- Área de aclimatación, en donde las plantas, fueron tratadas con bioestimulantes para inducir raíces y brotes.
- Elaboración de un informe de aclimatación de las variedades Biloxi, Legacy, Emerald y Bluecrop, mediante la observación de la aclimatación de las plantas adquiridas de viveros procedente de la ciudad de Huaura y Trujillo,



O. 4: EVALUAR EL COMPORTAMIENTO Y ADAPTACIÓN DE LAS VARIEDADES DE ARÁNDANO.

Para evaluar el comportamiento de adaptación se propuso tres experimentos que son:

- EVALUACIÓN DE DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATOS Y DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO DE ARANDANOS (*Vaccinium corymbosum. L*) VARIEDAD LEGACY.
- EFECTO DE CALCIO, BORO, ZINC FOLIAR EN EL ESTADO FENOLÓGICO REPRODUCTIVO DEL ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum. L*) VARIEDAD EMERALD.
- EFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO Y DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO DE ARÁNDANOS (*Vaccinium corymbosum. L*) VARIEDAD BLUECROP.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EXPERIMENTO 01: EVALUACIÓN DE DIFERENTES PROPORCIONES DE SUSTRATOS Y DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO DE ARANDANOS (*Vaccinium corymbosum. L*) VARIEDAD LEGACY.

OBJETIVOS:

- Optimizar las proporciones de sustratos y la densidad adecuada de plantación del cultivo de arándanos (*Vaccinium corymbosum. L*) variedad Legacy.
- Evaluar los características físicas y químicas de las diferentes proporciones de sustratos en el cultivo de arándanos (*Vaccinium corymbosum.L*) variedad Legacy.



TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamientos	Niveles		Descripción de tratamientos
	Proporciones de sustratos	Densidad de plantación	
	S1S2S3	D1D2	
T1	S1D1	70% A, 20% H, 10% T + 0.5 m	
T2	S2D1	50% A, 25% T, 25% C + 0.5 m	
T3	S3D1	10% A, 30% C, 60% T + 0.5 m	
T4	S1D2	70% A, 20% H, 10% T + 0.7 m	
T5	S2D2	50% A, 25% T, 25% C + 0.7 m	
T6	S3D2	10% A, 30% C, 60% T + 0.7 m	



DISEÑO ESTADÍSTICO

El experimento se condujo bajo el DCA con arreglo factorial 3x2, donde los factores fueron proporciones de sustratos y densidad de plantación, con tres repeticiones con un total de 18 unidades experimentales.

Factores		Niveles	
Sustratos (Proporciones)	70% A, 20% H, 10% T	50% A, 25% T, 25% C	10% A, 30% C, 60% T
Densidad de plantación	0.5 m	0.7 m	

A: Cascarilla de arroz. T: Turba ácida
H: Humus. C: Fibra de coco



RESULTADOS

VARIABLES DE CRECIMIENTO

Altura de planta (cuatro meses después de la plantación – inicio reproductivo)

Tratamientos	Promedios (cm)	Prueba estadística Tukey (0.05)
T5	32.6167	A
T6	32.4833	A
T1	24.6667	B
T4	23.7667	B
T2	23.7167	B
T3	22.6667	C

Variable número de brotes (cuatro meses después de la plantación – inicio reproductivo)

Tratamientos	Promedios	Prueba estadística Tukey (0.05)
T6	18.833	A
T5	16.500	B
T2	13.500	C
T4	13.167	C
T3	10.500	D
T1	10.000	D

Diámetro de tallo (cuatro meses después de la plantación – inicio reproductivo)

Tratamientos	Promedios (cm)	Prueba estadística Tukey (0.05)
T6	1.155	A
T3	1.042	A
T5	1.040	A
T1	0.988	A
T2	0.985	A
T4	0.932	A





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

RESULTADOS

Variables de cosecha



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Peso de fruto por unidad experimental

Tratamiento	Promedios (g)	Prueba estadística Tukey (0.05)
2	0.04367	A
6	0.04333	A
3	0.04333	A
1	0.03533	A
4	0.01867	A
5	0.01033	A



**PERÚ**Ministerio
de Agricultura y Riego

RESULTADOS

Variables de proporción de sustrato



Instituto Nacional de Innovación Agraria

pH de sustrato

Tratamientos	Promedios	Prueba estadística Tukey (0.05)
T1	7.1	A
T4	6.9	A
T5	6.8	A
T2	6.6	B
T6	6.6	B
T3	6.5	B

Conductividad eléctrica de sustrato

Tratamientos	Promedios (dS/m)	Prueba estadística Tukey (0.05)
T3	0.4017	A
T6	0.3842	A
T4	0.3625	A
T1	0.3467	B
T2	0.2583	B
T5	0.2417	B

Humedad de sustrato

Tratamientos	Promedios	Prueba estadística Tukey (0.05)
T3	37.2667	A
T4	37.2583	A
T6	35.5750	A
T1	35.2583	A
T2	28.0075	B
T5	26.2333	B

Temperatura de sustrato

Tratamientos	Promedios (°C)	Prueba estadística Tukey (0.05)
T1	32.075	A
T6	32.075	A
T2	31.942	A
T5	31.875	A
T3	31.867	A
T4	31.858	A



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EXPERIMENTO 02: EFECTO DE CALCIO, BORO, ZINC FOLIAR EN EL ESTADO FENOLÓGICO REPRODUCTIVO DEL ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum. L*) VARIEDAD EMERALD.

OBJETIVOS:

- Analizar el efecto de Calcio, Boro, Zinc sobre la etapa fenológica reproductiva del cultivo de arándanos (*Vaccinium corymbosum.L*) variedad Emerald.
- Evaluar el efecto de los nutrientes foliares a base de Calcio, Boro, Zinc sobre el rendimiento cultivo de arándanos (*Vaccinium corymbosum.L*) variedad Emerald.



TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamientos	Factores		Descripción de tratamientos
	Dosis (Ca, B, Zn)	Frecuencia (15 y 30 días)	
	D1D2D3	F1F2	
T1		D1F1	30 ml/20 L + 15 días
T2		D2F1	50 ml/20 L + 15 días
T3		D3F1	70 ml/20 L + 15 días
T4		D1F2	30 ml/20 L + 30 días
T5		D2F2	50 ml/20 L + 30 días
T6		D3F2	70 ml/20 L + 30 días
Testigo		D0F0	Sin aplicación



DISEÑO ESTADÍSTICO

El experimento se condujo bajo el DCA con arreglo factorial 3x2, donde los factores fueron dosis de Ca, B y Zn y frecuencia de aplicación, con cuatro repeticiones con un total de 28 tratamientos unidades experimentales.





PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

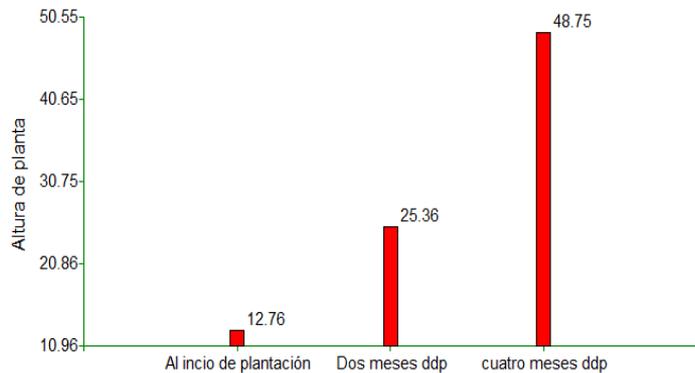
RESULTADOS

Variable de crecimiento

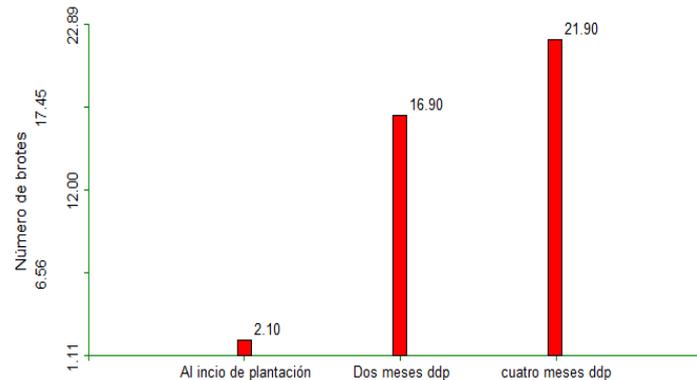


Instituto Nacional de Innovación Agraria

Evaluación de crecimiento Altura de planta



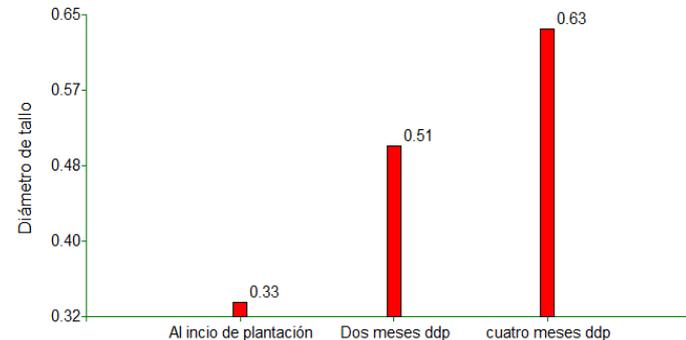
Evaluación de crecimiento de número de brotes



Evaluación de crecimiento de número de tallos



Evaluación de crecimiento de diámetro de tallo





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

RESULTADOS

Variable de cosecha



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Peso de fruto por unidad experimental

Tratamiento	Medias	Prueba estadística Tukey (0.05)		
3	535.45	A		
6	495.225	A	B	
4	447.175	A	B	
5	390.6	A	B	
2	340.05	A	B	C
1	271.575		B	C
testigo	107.45			C





PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

RESULTADOS

Variable de fruto



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Peso de fruto por unidad

Tratamiento	Medias (g)	Prueba estadística Tukey (0.05)	
3	2.274	A	
6	2.02125	A	B
5	1.8495		B
1	1.82175		B
2	1.82		B
4	1.815		B
testigo	1.7385		B

Firmeza de fruto

Tratamiento	Medias (g)	Prueba estadística Tukey (0.05)	
2	1.94175	A	
6	1.93825	A	
5	1.93575	A	
3	1.891	A	
4	1.6375		B
testigo	1.455		B
1	1.425		B

Diámetro de fruto

Tratamiento	Medias	Prueba estadística Tukey (0.05)	
3	2.274	A	
6	2.02125	A	B
5	1.8495		B
1	1.82175		B
2	1.82		B
4	1.815		B
testigo	1.7385		B





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EXPERIMENTO 03: EFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO Y DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO DE ARÁNDANOS (*Vaccinium corymbosum*. L) VARIEDAD BLUECROP.

OBJETIVOS:

- Determinar el efecto de reguladores crecimiento y dos densidades de plantación, sobre la producción de arándanos (*Vaccinium corymbosum*. L) variedad Bluecrop.
- Determinar el momento óptimo de aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum*. L) variedad Bluecrop.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamientos	Factores			Descripción
	Regulador	Momento	Densidad	
	R1R2R3	M1M2	D1D2	
T1	R1	M1	D1	TDZ+15% floración+0.5 m
T2	R1	M2	D1	TDZ+30% floración+0.5 m
T3	R2	M1	D1	(TDZ+ AG3) 15% floración+0.5 m
T4	R2	M2	D1	(TDZ+ AG3) 30% floración+0.5 m
T5	R3	M1	D1	Citoquinina+15% floración+05 m
T6	R3	M2	D1	Citoquinina+30% floración+05 m
TESTIGO 1	R0	M0	D1	Sin aplicación
T7	R1	M1	D2	TDZ+15% floración+0.7 m
T8	R1	M2	D2	TDZ+30% floración+0.7 m
T9	R2	M1	D2	(TDZ+ AG3) 15% floración+0.7 m
T10	R2	M2	D2	(TDZ+ AG3) 30% floración+0.7 m
T11	R3	M1	D2	Citoquinina+15% floración+0.7 m
T12	R3	M2	D2	Citoquinina+30% floración+0.7 m

El experimento se condujo bajo el DCA con arreglo factorial 3x2, donde los factores fueron:

- Reguladores de crecimiento
- Thidiazuron
 - Thidiazuron + Ac. Giberélico
 - Citoquinina (Kinetina)

Momentos de aplicación

- 15% de floración
- 30% de floración

Densidad de plantación

- 0.5 metros entre planta
- 0.7 metros entre planta

DISEÑO ESTADÍSTICO

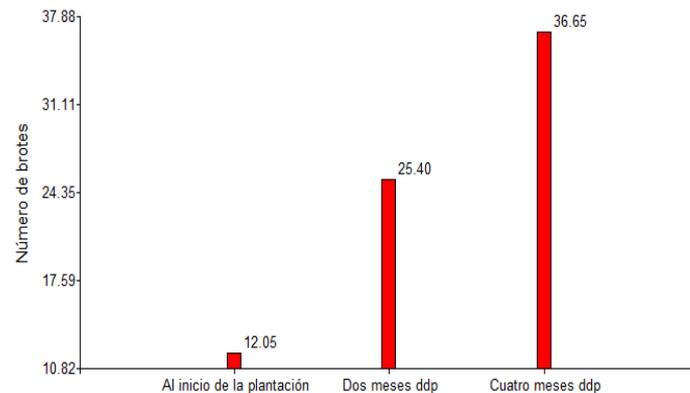
El experimento se condujo bajo el DCA con arreglo factorial 3x2, donde los factores fueron proporciones de sustratos y densidad de plantación, con cuatro repeticiones con un total de 28 tratamientos unidades experimentales.

Factores	Niveles		
		Concentración	Dosificación
Reguladores de crecimiento	Thidiazuron	50 mg/ L	2 ml/ 20 L
	Thidiazuron + Ac.	50 mg/ L + 125 g/	2 ml/ 20 L + 4
	Giberélico	Kg	g/ 20 L
	Citoquinina (Kinetina)	0.3 g/L	50 ml/ 20 L
Momentos de aplicación	15% de floración		
	30 % de floración		
Densidad de plantación	0.5 metros entre planta		
	0.7 metros entre planta		

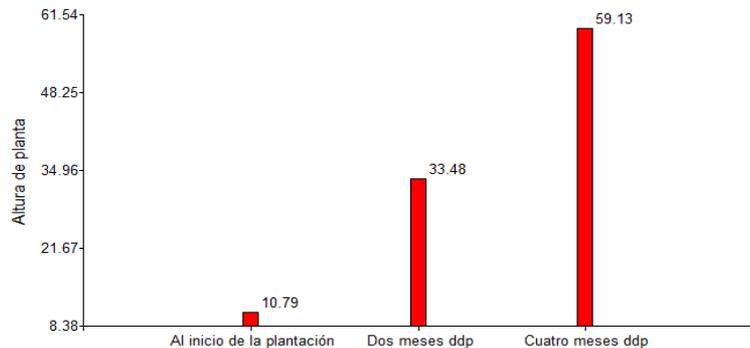
RESULTADOS

Variable de crecimiento

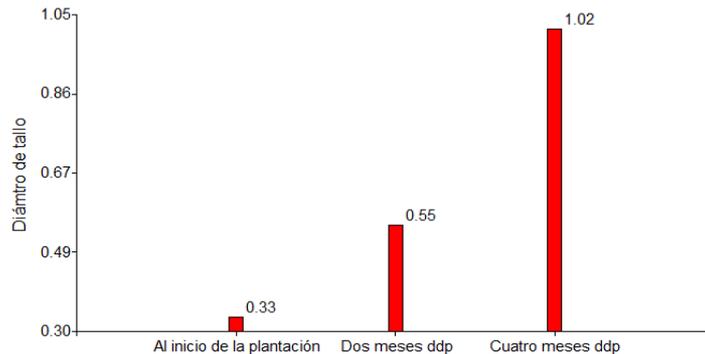
Evaluación de crecimiento de número de brotes



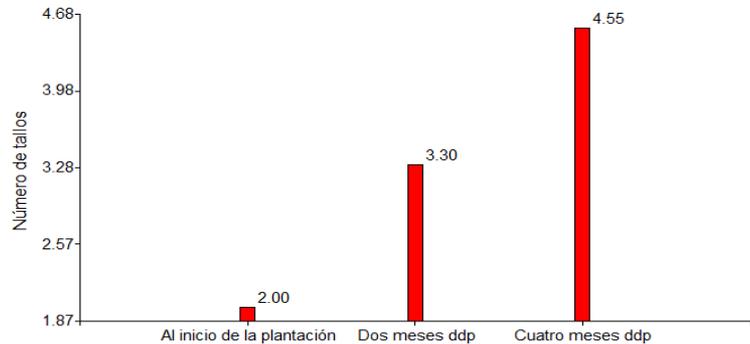
Evaluación de crecimiento de altura de planta



Evaluación de crecimiento de diámetro de tallo



Evaluación de crecimiento de número de tallos



RESULTADOS

Variable de cosecha

Peso de fruto por unidad experimental

Tratamiento	Medias Peso total/ue	Prueba estadística Tukey (0.05)		
4	728.53	A		
10	712.77	A		
3	586.50		B	
9	576.03		B	C
1	555.10		B	C
8	550.63		B	C
7	550.13		B	C
6	539.87		B	C
2	535.50		B	C
11	533.33		B	C
12	529.50			C
5	526.20			C
testigo 2	280.13			D
testigo 1	274.90			D



RESULTADOS

Variable de fruto

Peso de fruto por unidad (g)

Tratamiento	Medias	Prueba estadística Tukey (0.05)	
4	2.52	A	
3	2.45	A	B
1	2.44	A	B
7	2.30	A	B
6	2.29	A	B
2	2.16	A	B
10	2.02	A	B
11	2.02	A	B
8	1.96	A	B
9	1.91	A	B
5	1.85	A	B
12	1.60	A	B
testigo 1	1.58	A	B
testigo 2	1.45		B

Firmeza de fruto (Kn/m2)

Tratamiento	Medias	Prueba estadística Tukey (0.05)	
4	1.93	A	
1	1.84	A	B
7	1.82	A	B
3	1.81	A	B
2	1.76	A	B
9	1.75	A	B
5	1.72	A	B
12	1.72	A	B
11	1.71	A	B
6	1.68	A	B
10	1.65	A	B
testigo 1	1.58	A	B
8	1.52		B
testigo 2	1.50		B

Diámetro de fruto (cm)

Tratamiento	Medias	Prueba estadística Tukey (0.05)		
6	1.84	A		
3	1.79	A	B	
10	1.76	A	B	
4	1.74	A	B	
1	1.71	A	B	C
7	1.69	A	B	C
2	1.63	A	B	C
9	1.63	A	B	C
12	1.61	A	B	C
8	1.59	A	B	C
11	1.58	A	B	C
5	1.55	A	B	C
testigo 2	1.43		B	C
testigo 1	1.35			C

Peso de fruto



Firmeza de fruto (Kn/m²)



Diámetro de fruto (cm)



O. 5: Componente de fortalecimiento institucional.



Capacitación sobre investigación de arándanos.
EEA Donoso.

Visita de participantes
a la parcela
experimental. EEA.
Donoso.



Capacitación de
fenología en el cultivo
de arándanos en la
Universidad Nacional
de Barranca.



Evento de
avances de
resultados.
EEA. Donoso.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

6. RESULTADOS DE PROYECTO

- Elaboración y redacción en versión digital manual de producción de cultivo de arándano.
- Redacción de cuatro fichas técnicas de variedades de arándano: Biloxi, Legacy, Emerald y Bluecrop.
- Acondicionamiento e implementación de una parcela experimental bajo sistema de riego por goteo en la EEA. Donoso- Huaral.
- Fortalecimientos de capacidades a la EEA Donoso mediante capacitaciones a profesionales de planta (pertenecientes al equipo técnico).
- Instalación de tres experimentos de investigación en variedades de arándano: Legacy, Emerald y Bluecrop.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO