

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y CONERCIALIZACION
AGROPECUARIA



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCION DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) Y CEBOLLA (*Allium cepa* L.) REGADAS CON AGUA RESIDUAL DEL RIO JILLUSAYA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA.

VIRGINIA LIMACHI CHAMBI

La Paz – Bolivia

2018

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
AGROPECUARIA

**EVALUACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCION DE LECHUGA (*Lactuca sativa*
L.) Y CEBOLLA (*Allium cepa* L.) REGADAS CON AGUA RESIDUAL DEL RIO
JILLUSAYA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA.**

Tesis de Grado presentado como
requisito parcial para optar el Título en:
Ingeniero en Producción y Comercialización Agropecuaria

VIRGINIA LIMACHI CHAMBI

Asesores:

Ing. Ph. D. Magali García Cárdenas

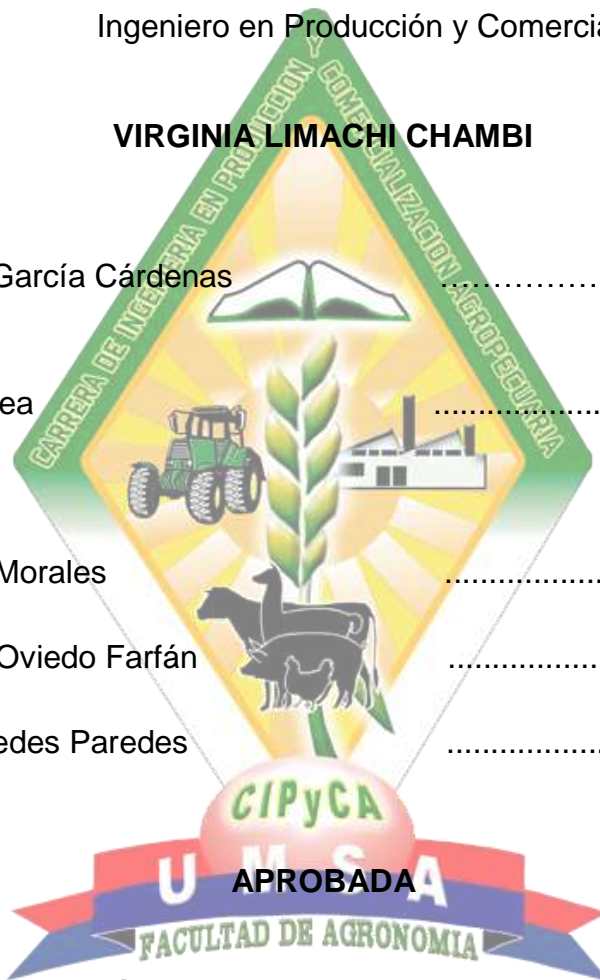
Ing. Edwin Yucra Sea

Tribunal Revisor:

Lic. Pablo Salazar Morales

Ing. José Eduardo Oviedo Farfán

Ing. Rolando Céspedes Paredes



Presidente Tribunal Examinador:

DEDICATORIA:

*Primero a DIOS, por darme
sabiduría e inteligencia y a esas
personas importantes en mi vida, que
siempre estuvieron brindarme toda su
ayuda, Con todo mi cariño esta tesis se
las dedico a ustedes:*

Papá Casiano Limachi

Mamá Eulogia Chambi

A mis Hermanos y hermanas

Guzmán, Javier, Lourdes, Verónica,

Elisa, Eugenia, Elma, Sonia.

*A mis cuñados, cuñadas y sobrinos,
sobrinas.*

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros deseos de gratitud a:

A DIOS, por darme la vida y estar siempre presente en todas mis actividades, guiándome por el camino del bien y ayudándome siempre a levantarme en los momentos más difíciles.

A la Carrera de Ingeniería en producción y comercialización agropecuaria, Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, por abrirme las puertas del conocimiento científico y de esta manera darme la oportunidad de estudiar y superarme.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería en producción y comercialización agropecuaria, por proporcionarme una formación científica y humana, que serán los pilares fundamentales para el desarrollo de mi profesión.

A la Ing. Ph. D. Magali García Cárdenas, Coordinadora del Proyecto Maestría en Ingeniería de Riegos por haberme brindado la oportunidad de realizar mi trabajo de Tesis.

A mis asesores Ing. M. Sc. Edwin Yucra por su asesoramiento sobre el tema de investigación.

Al Ing. M. Sc. Ramiro Mendoza Nogales, por su asesoramiento y paciencia, por compartir sus conocimientos sobre el tema de investigación.

A los miembros del tribunal revisor: Lic. Pablo Salazar, Ing. J. Eduardo Oviedo Farfán, Ing. Rolando Céspedes, por todas las correcciones, aportes y sugerencias realizadas para la culminación de este trabajo de investigación.

A todos mis parientes, amigos y compañeros que estuvieron presente durante toda mi formación.

INDICE DE GENERAL

	Pág.
INDICE DE GENERAL	I
INDICE DE CUADROS	V
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE FOTOGRAFIAS	VII
RESUMEN	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 El agua residual y su uso en la agricultura.....	4
2.2 Características del agua residual.....	4
2.2.1 Características físicas.....	4
2.2.2 Características químicas.....	5
2.2.3 Características microbiológicas	7
2.2.4 Características del Rio Jillusaya	9
2.3 Origen de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	11
2.3.1 Exigencias agroecológicas del cultivo de lechuga	11
2.3.2 Características agronómicas del cultivo.....	12
2.3.3 Labores Culturales.....	14
2.3.4 Plagas y enfermedades	14
2.3.5 Riego.....	15
2.3.6 Cosecha	15
2.4 Importancia del cultivo	15
2.4.1 Rendimiento promedio (kg/ha) del departamento de La Paz	16
2.4.2 Producción nacional	16
2.5 Origen de la Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	16
2.5.1 Exigencias agroecológicas del cultivo de cebolla.....	17
2.5.2 Características agronómicas del cultivo de cebolla.....	18

2.5.3 Plagas y enfermedades del cultivo de cebolla	18
2.5.4 Labores Culturales.....	19
2.6 Producción Nacional.....	20
2.7 Producción mundial	22
2.8 Costos de producción	22
2.8.1 Clasificación de los costos.....	22
2.8.2 Costo fijo	22
2.8.3 Costo variable.....	23
2.8.4 Costo total	24
2.8.5 El "Beneficio Bruto" (BB).....	25
2.8.6 El "Beneficio Neto" (BN)	25
2.9 Ratios financieros	25
2.9.1 Las ratios	25
2.9.2 Rentabilidad.....	25
3. LOCALIZACIÓN	26
3.1 Ubicación Geográfico	26
3.2 Clima	28
3.3 Temperatura	28
3.4 Viento	28
3.5 Suelo	28
3.6 Vegetación y pecuaria	29
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
4.1 Materiales.....	30
4.1.1 Material Biológico	30
4.1.2 Material de Campo	30
4.1.3 Equipo para el registro de datos climáticos.....	31
4.1.4 Material de gabinete	31
4.2 Metodología de estudio	31
4.2.1 Metodología.....	31
4.2.2 Procedimiento de investigación	31
4.2.3 Toma de muestras del agua de riego de Cota Cota.....	32

4.3 Preparación del terreno para el cultivo de lechuga y cebolla	33
4.3.1 Muestreo y análisis físico químico del suelo	34
4.3.2 Almacigado de lechuga	36
4.3.3 Trasplante de cebolla	36
4.3.4 Trasplante de lechuga	37
4.3.5 Labores culturales	37
4.3.6 Toma de muestras de plantas de lechuga y cebolla	41
4.4 Modelo estadístico.....	42
4.4.1 Análisis estadístico descriptivo	42
4.4.2 Croquis experimental.....	46
4.4.3 Características del área experimental lechuga, cebolla	46
4.5 Variables agronómicas del cultivo de lechuga y cebolla	47
4.6 Variables Económicas	47
4.7 Análisis económico.....	48
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	50
5.1 Condiciones agroclimáticas en la zona de estudio.....	50
5.1.1 Temperatura	50
5.1.2 Precipitación durante el experimento	52
5.2 Análisis microbiológico del agua de riego	53
5.2.1 Coliformes totales	53
5.2.2 Coliformes fecales	54
5.2 Análisis parasitológica del agua de riego	55
5.3 Evaluación de las Variables Agronómicas de dos cultivos.....	58
5.3.1 Altura de planta de lechuga (cm)	58
5.3.2 Altura de planta del cultivo de cebolla.....	60
5.3.3 Peso por planta de lechuga y bulbo de cebolla en (g).....	61
5.3.4 El diámetro ecuatorial de lechuga y bulbo de cebolla en (cm)	61
5.3.5 Efectos del riego en el rendimiento del cultivo de lechuga y cebolla	62
5.3.6 Análisis microbiológicos de la planta de lechuga y cebolla	64
5.3.7 Los análisis parasitológica de la lechuga y cebolla	64
5.4 Variables económico	66

5.4.1 Costos de producción	67
5.4.2 Costos fijos	67
5.4.3 Costos variables	69
5.4.4 Costos totales	72
5.4.5 El precio de venta de lechuga y cebolla, según el diámetro y peso.	73
5.5 Análisis económico	73
5.5.1 Beneficio Bruto	73
5.5.2 Beneficio neto	74
5.5.3. Relación Beneficio – Costo	74
5.5.4. Rentabilidad económica.....	75
6. CONCLUSIONES.....	76
7. RECOMENDACIONES	78
8. BIBLIOGRAFÍA.....	79

INDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Medidas de canales de riego.....	10
Cuadro 2. Producción Nacional de cebolla por Departamento.	20
Cuadro 3. Análisis Físico de Suelos de la Zona de Cota Cota	35
Cuadro 4. Temperaturas registradas durante el ciclo productivo del.....	50
Cuadro 5. Análisis de varianza de altura de planta de lechuga.	58
Cuadro 6. Análisis de varianza de altura de planta de cebolla en (cm).	60
Cuadro 7. Peso de lechuga y bulbo de cebolla en (g).....	61
Cuadro 8. Diámetro ecuatorial de lechuga y bulbo de cebolla en (cm).....	62
Cuadro 9. Resultados del análisis microbiológico en los cultivos lechuga.....	64
Cuadro 10. Costos fijos para la producción de lechuga (Bs / 100 m ²).....	67
Cuadro 11. Costos fijos de la producción de cebolla (Bs / 100 m ²)	68
Cuadro 12. Costos variables del cultivo de lechuga para una campaña	69
Cuadro 13. Costos variables del cultivo de cebolla para una campaña.....	70
Cuadro 14. Costos totales por ciclo de producción.	72
Cuadro 15. Precio de la lechuga y cebolla según su tamaño	73
Cuadro 16. Beneficio bruto de lechuga y cebolla por campaña.....	74
Cuadro 17. Beneficio neto de lechuga y cebolla por campaña.....	74
Cuadro 18. Relación Beneficio / costo de lechuga y cebolla por campaña	75
Cuadro 19. Rentabilidad de lechuga y cebolla por campaña	75

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Volumen de producción en (%) nacional de	21
Figura 2. Ubicación del Área Experimental de parcelas.	26
Figura 3. Mapa de ubicación de la Cuenca Jillusaya.	27
Figura 4. Croquis de la parcela de evaluación.	46
Figura 5. Temperatura máxima, mínima y medias	51
Figura 6. Precipitación máxima y medias de la (Estación meteorológica	52
Figura 7. Coliformes totales en el agua de riego del rio Jillusaya	53
Figura 8. Coliformes fecales en el agua de riego del rio Jillusaya	54
Figura 9. Parásitos identificados en el agua de riego época de estiaje	56
Figura 10. Parásitos identificados en el agua de riego en época de lluvia	57
Figura 11. Altura de planta en (cm).....	59
Figura 12. Altura de planta de cebolla en (cm).....	60
Figura 13. Efectos del riego en el rendimiento	63
Figura 14. Parásitos identificados en las plantas de lechuga.	65
Figura 15. Parásitos identificados en las plantas de cebolla.	65

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Pág.

Fotografía 1. Semilla de lechuga y plantines de cebolla.	30
Fotografía 2. a) Toma de agua de rio b) Muestras de agua para análisis	33
Fotografía 3. a) Roturado del terreno b) Incorporación de abono	34
Fotografía 4. Muestras de suelo de la parcela de lechuga y	35
Fotografía 5. a) Desinfección de sustrato b) Almacigo de semilla en hilera	36
Fotografía 6. a) Apertura de surco b) Trasplante de lechuga.....	37
Fotografía 7. Aporque en el cultivo de lechuga y cebolla.....	39
Fotografía 8. Presencia de enfermedad en el cultivo de lechuga y cebolla.....	40
Fotografía 9. a) Cosecha de la lechuga b) Cosecha de cebolla).....	41
Fotografía 10. a) Pesado de las muestras de plantas.....	42

RESUMEN

El presente trabajo “Evaluación de costos de producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.) regadas con agua residual del río Jillusaya en el Centro Experimental de Cota Cota” tiene como objetivo evaluar el comportamiento agronómico en el rendimiento del cultivo para determinar los costos de producción con la irrigación del agua residual.

Para el presente estudio se evaluaron los siguientes variables de respuestas: altura de planta, diámetro ecuatorial, peso por planta y rendimiento de ambos cultivos.

Los resultados obtenidos se reporta que el cultivo de cebolla presento un comportamiento agronómico sobresaliente en el rendimiento de bulbo 19,98 tn/ha con un peso de bulbo 155,8 g, con diámetro de bulbo de 7,59 cm. El cultivo de lechuga obtuvo menor rendimiento de 8,53 tn/ha, con un peso de cabeza de 524 g, con un diámetro de 36,8 cm, con la aplicación del agua residual en la producción entre ambos cultivos.

La evaluación microbiológico y parasitológico del agua del río Jillusaya en los dos épocas seca y en época de lluvia y en horarios diferentes (mañana, tarde y noche) evaluando durante la gestión agrícola 2014-2015. Conforme a los resultados de los laboratorios de LCA (Laboratorio de Cálida Ambiental) e INLASA (Instituto Nacional de Laboratorios de Salud), no hubo presencia de *Echerichia coli* y *salmonella* en el en los hortalizas estudiados.

Pero con relación al análisis parasitológica se identificó la presencia de parásitos como larvas de *Strongyloides stercoralis* y quistes de *Endomaeba coli*, *Balantidium coli* y *Endolimax nana* en moderada cantidad este parásitos pueden ocasionar problemas a la salud al consumir estés productos contaminados deberá ser controlado en el interior y entorno del Centro Experimental de Cota Cota.

Debido a las descargas de aguas residuales de domicilios y de animales. Identificando que la época de seca (noviembre 2014), se tiene mayor grado de contaminación que en la época de lluvia (febrero 2015).

Para la determinación del valor económico de la producción: es en función al tamaño y diámetro para fijar los precios de lechuga y cebolla, en el presente estudio presenta un promedio de diámetro de 36,8 cm, el precio es de 3,5 bs/lechuga y la comercialización del bulbo de cebolla es de 25 unidades por lo tanto el precio es de 19,0 bs con un diámetro promedio de 7.6 cm.

La relación B/C de las hortalizas estudiadas tiene una ganancia mayor económicamente con valores de 1,10 y 1,22 bs; indicando que por cada boliviano invertido se obtiene 0,10 y 0,22 bs estos cultivos fueron irrigados con agua residual, tomando en cuenta que el agua residual no tiene costo por lo tanto no se hizo gastos de inversión.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el problema del agua residual preocupa a Bolivia y a nivel mundial. La irrigación con agua residual en la agricultura se realiza en muchas partes del mundo, estimaciones recientes indican que a nivel mundial existen unos 20 millones de hectáreas irrigadas con agua residual sin tratamiento, (Hamilton *et al.*, 2006). Los recursos hídricos disponibles para consumo y riego van disminuyendo a causa del crecimiento de la población. La contaminación hídrica es una de las principales fuentes de enfermedades gastrointestinales, cólera, hepatitis causadas por bacterias, virus y protozoarios patógenos que pueden ser transmitidos por el agua de consumo.

En las zonas periurbanas del departamento de La Paz se identificó las comunidades de Río Abajo productores de hortalizas (Lipari, Valencia, Mecapaca, Huayuasi, Avircato, Palomar, Millucato, Huricana Alto, Huricana Bajo, Tahuapalca, Tirata y Chaja), estas zonas se caracterizan, por el amplio uso del agua residual sin tratamiento, por el crecimiento demográfico y las necesidades de agua, motivaron a los agricultores de manera constante el uso de las aguas contaminadas del río Choqueyapu y sus tributarios principales (Orkojahuirra, Irpavi, Achumani y Huayñajahuirra), estos ríos se caracterizan por ser los recolectores de aguas de uso público, doméstico e industrial, también el drenaje natural de las aguas pluviales, además se convirtieron en un medio de evacuación de los desechos sólidos urbanos.

Estudios o trabajos puntuales referidos al uso de las aguas o la clasificación de las aguas para fines agrícolas del río Jillusaya no se han hecho, pese a que sus aguas están siendo utilizadas en la agricultura. En cuanto a estudios de contaminación del río Jillusaya sólo se ha encontrado estudios de evaluación de la contaminación de las aguas realizado por Flores (2009), y diseño de un sistema de riego para la Estación Experimental de Cota Cota (Apaza, 2011).

Desde que la EE. Cota Cota entro en servicio, los profesionales de la Facultad de Agronomía que trabajan en ella han prestado atención al control integrado de la contaminación del agua, tanto superficial como subterránea y los problemas de salinidad del suelo; sin embargo el factor económico y la falta de un laboratorio equipado para el control de las aguas ha impedido a la fecha no cuentan con un monitoreo permanente de los niveles de calidad de agua para riego agrícola.

Las hortalizas actualmente se constituyen en un importante alimento humano, porque son ricas en vitaminas, la lechuga y la cebolla son hortalizas de mayor consumo en la dieta diaria, son hortalizas más comercializadas en los mercados de La Paz, Las principales formas de contaminación de estos vegetales son a través de la práctica de irrigación de las áreas de cultivo con agua contaminada por materia fecal de origen humano o de fertilización con desechos humanos y de industrias, también en el manejo de los vegetales pos-cosecha, ya sea en el transporte o por manipulación en los puntos de ventas.

La presente investigación está dirigida a la evaluación de costos de producción de lechuga y cebolla regadas con agua residual en el Centro Experimental de Cota Cota perteneciente a la Facultad de Agronomía, se caracteriza, por el uso del agua residual del Rio Jillusaya donde es contaminada con agua doméstica por las urbanización de Colqueni y Chasquipampa son los que contaminan el rio y estas zonas no toman en cuenta que el rio es el principal recurso hídrico para riego en los cultivos de las zonas bajas; teniendo como objetivos:

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los costos de producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.) regadas con agua residual del río Jillusaya en el Centro Experimental de Cota Cota.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el grado de la contaminación microbiológica y parasitológica del agua residual del río Jillusaya en el Centro Experimental de Cota Cota.
- Evaluar el comportamiento agronómico de los cultivos lechuga y cebolla irrigadas con agua del Río Jillusaya en el Centro Experimental de Cota Cota.
- Realizar los costos de producción de los cultivos lechuga, cebolla bajo la aplicación de riego con agua residual del Río Jillusaya.
- Determinar mediante ratios económicos la rentabilidad en la producción de lechuga, cebolla

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 El agua residual y su uso en la agricultura

El agua residual o también llamada aguas negras, es aquel que ha sufrido una alteración en sus características físicas, químicas y biológicas, se clasifican según su origen de contaminación: domésticas, industriales siendo las más contaminadores con residuos sólidos, biológicos, químicos (materia fecal, orina de seres humanos y de animales), afectando así los ecosistemas acuáticos Gómez *et al.*, (2008) citado por Sánchez (2003). También mencionan que las aguas residuales provienen de las infiltraciones de terrenos y de lluvias.

Soler *et al.*, (2002), mencionan que el uso del agua residual en la agricultura aumenta materia orgánica e incrementa la fertilidad del suelo, pero también puede traer efectos ambientales nocivos de diversos tipos (infecciones por helmintos, bacterianas y protozoos), que deterioran la calidad del suelo y del agua.

2.2 Características del agua residual

2.2.1 Características físicas

Palacios citado por Laura (2005) señala que, las principales características físicas del agua llegan agruparse en: Sólidos totales y temperatura.

a) Sólidos totales

Analíticamente se define el contenido de sólidos totales como la materia que se obtiene como residuo después de someter el agua a un proceso de evaporación entre 103 y 105°C. No se define como sólida aquella materia que se pierde durante la evaporación debido a su alta presión de vapor (Laura, 2005).

Los sólidos sedimentables se define como aquellos que sedimentan en el fondo de un recipiente de forma cónica en el transcurso de un periodo de 60 minutos (Metcalf, 1991).

b) Temperatura

Es un parámetro muy importante dada su influencia tanto sobre el desarrollo de la vida acuática como sobre las reacciones químicas y velocidades de reacción, así como sobre la aptitud del agua para ciertos usos útiles (Laura, 2005).

2.2.2 Características químicas

Según Guillermo y Suenas (1995), el agua no debe tener impurezas concentradas en cantidades peligrosas, ni ser excesivamente corrosiva, ni tener residuos de sustancias que se emplearon en su tratamiento, además hace mención que las característica más importantes son los que se detallan más adelante.

a) Materia orgánica

Son sólidos que provienen del reino animal y vegetal, así como de las actividades humanas relacionadas con la síntesis de compuestos orgánicos. Los compuestos orgánicos están formado normalmente por combinaciones de carbono, hidrogeno y oxígeno, en algunos casos con la presencia de nitrógeno, también pueden estar presentes otros elementos como ser; azufre, fosforo o hierro según (Glyn, 2000).

b) Demanda bioquímica de oxigeno (DBO₅)

Parámetro de contaminación orgánica más ampliamente empleado, aplicable tanto a las aguas residuales como a las superficiales, es la DBO a 5 días (DBO₅). La determinación de la misma, esta relacionad con la medición del oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en el proceso de oxidación bioquímica de la materia orgánica (Glyn, 2000).

c) Demanda química de oxígeno (DQO)

La demanda química de oxígeno es una medida del equivalente en oxígeno del contenido de materia orgánica en una muestra que es oxidable utilizando un oxidante fuerte. Es diferente a la demanda bioquímica de oxígeno pues la DBO mide solo la fracción orgánica oxidable biológicamente (Metcalf, 1991).

d) Agentes tenso activos

Los agentes tenso activos están formados por moléculas de gran tamaño, ligeramente solubles en agua, y que son responsables de la aparición de espumas en la superficie de los cuerpos receptores, de los vertidos de agua residual (Laura, 2005).

e) Ácidos

La acidez del agua se puede definir como su capacidad para neutralizar el radical oxidrilo. La acidez de las aguas naturales es generalmente debida a la presencia de anhídrido carbónico el cual tiende a combinarse con el agua dando origen al anión hidrogenión (Rodríguez, 2001).

f) Alcalinidad

La alcalinidad puede definirse como la presencia del oxhidrilo y su capacidad para neutralizar la acidez. La presencia del oxidrilo en el agua se debe generalmente a la acción de las sales provenientes de ácidos débiles y bases fuertes, siendo los más comunes los carbonatos y bicarbonatos. La alcalinidad tiene su escasa influencia sanitaria a no ser por la presencia de flóculos y el sabor, se expresa en g/l de carbonatos presentes (Laura, 2005).

g) Dureza

La dureza de las aguas se debe a la presencia de cualquier catión sean estos de calcio y magnesio, etc., la presencia de estos cationes causan gran desperdicio e

impiden la formación de jabones (emulsiones), el cual se mide en g/l, (Laura, 2005).

2.2.3 Características microbiológicas

Rodríguez, Gómez citado por Quispe (2016) señalan que, la presencia de bacterias, virus y otros microorganismos patógenos en las aguas son un problema importante para el uso agrícola.

La calidad bacteriológica del agua se establece a partir del número de coliformes fecales y la presencia de bacterias patógenas como ser la *Salmonella*, *Shigella* y otros. La Organización Mundial de la Salud OMS (1989), establece la normativa para el agua de riego “sin restricción”, mencionando que el agua no debe tener más de 1000 coliformes fecales/100ml de agua.

a) Bacterias

La contaminación fecal ha sido, y sigue siendo el principal riesgo sanitario en el agua, ya que supone la incorporación de microorganismos patógenos procedentes de enfermos y portadores y la transmisión hídrica a la población susceptible. Por ello el control sanitario de riesgos microbiológicos es tan importante y constituye una medida sanitaria básica para mantener un grado de salud adecuado en la población (Cardona *et al.*, 2008).

Los grupos de microorganismos más habituales en heces humanas son; *Bacteroides fragilis*, coliformes totales y fecales, *Escherichia coli* y estreptococos fecales. Muchos de estos microorganismos no son exclusivos del intestino humano, sino que también forman parte de la flora intestinal de diversos animales de sangre caliente (OMS, 1989).

b) Microorganismos coliformes y coliformes fecales

Fernández citado por Gonzales (2006) menciona que, el grupo coliformes, de origen fecal” se definen como bacilos, aerobios o anaerobios facultativos, no

espatulados, que fermentan la lactosa con producción de gas dentro de 48 horas de incubación a 35°C. Se conoce que el hábitat primario de los organismos coliformes fecales y de la *Escherichia coli* es el conducto intestinal de los animales de sangre caliente, entre ellos el ser humano y por este motivo se utilizan como indicadores de higiene y de la incidencia de contacto directo o indirecto de los alimentos con materia fecal.

c) *Escherichia coli*

La *Escherichia coli* es bacteria de hábitat intestinal en el hombre y animales de sangre caliente. Los niños adquieren la infección por contagio directo y por ingestión de alimentos contaminados.

d) *Salmonella*

Los microorganismos del grupo *Salmonella* provocan enfermedad en el hombre o en los animales directa o indirectamente desde los excrementos humanos o de aguas de descargas de alcantarillas, etc. La aparición de la enfermedad suele producirse de 6 a 36 horas después de ingerido el alimento, aunque el periodo de incubación puede ser más largo. Los síntomas se caracterizan por fiebre, dolor de cabeza, dolor general de las extremidades, así como por diarrea y vómitos (Fernández, citado por Gonzales, 2006).

e) Protozoos

Gonzales (2006), reporta que los protozoos son parásitos que tienen como hábitat en el intestino humano de donde salen a través de las heces. Las patologías más relevantes son la disentería amebiana (producida por *Entamoeba histolytica*, transmitida a través del agua, frutas y verduras, giardiasis producida por *Giardia lamblia* y transmitida a través del agua entre otras (Aparicio & Díaz, 2013).

f) Helmintos

Los Helmintos tienen ciclos biológicos más complicados que los protozoos, ellos forman quistes que al ser ingeridos producen la infestación al hombre. Las enfermedades más importantes producidas por helmintos son: Teniasis (producidas por *Tenia solium* de origen porcino o *Tenia saginata* de origen vacuno, que forma en los animales quistes denominados cisticercos).

En estudios realizados por la FAO (2002) en EE UU en la época entre 1988 – 1998, se presentaron brotes en frutas y hortalizas producidas por: *Shigella* en un 3%, *Escherichia coli* 2%, *Campilobacter* 2%, y *Escherichia coli* O157:H7 1 %.

En los años comprendidos entre 1990 y 1998, se presentaron brotes de helmintos en productos frescos principalmente en ensaladas, 35.4%, frutas en un 20.8%, lechuga 16.7%, coles, 9.4%, repollo 5.2 %, zanahoria 3.1%, tomate 2.1% (Gonzales, 2006).

2.2.4 Características del Río Jillusaya

La cuenca del río Jillusaya llamado también río Wila Cota corresponde al valle alto de La Paz, forma parte de la cuenca del río Achumani inferior con un área de 19, 2 km² de los cuales el 32 % corresponde a la cuenca Jillusaya que nace de la confluencia de dos ríos el Charapaya y Jaque Jaque y se fueron urbanizando las tierras quebradas de Colqueni y Chasquipampa, donde existe escasa vegetación. Descargan aguas residuales domésticas de forma directa y a través de alcantarillas urbanas; como resultado de ello el río se encuentra cada vez más contaminado. (Vargas, 1992).

En la zona media se encuentra el Centro Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía, donde los estudiantes realizan prácticas en diferentes cultivos a campo abierto como papa, zanahoria, cebolla, haba, maíz y árboles frutales entre otros. El agua del río se utiliza para el riego y todo el trayecto del río Jillusaya sirve de depósito de basura lo que también contamina el agua

(Flores *et al.*, 2010).

El Centro Experimental de Cota Cota el riego establecido es el método de riego por surco el cual al inicio tiene, un canal principal, tres canales secundarios y varios canales terciarios, la disponibilidad del agua residual del río Jillusaya es durante todo el año y el Centro Experimental de Cota Cota cuenta con un área de 4 hectáreas están distribuidas para las diferentes asignaturas; Fisiología vegetal, Diseño experimental, Fertilidad de suelo, Agricultura I, Dasonomía, Riego y drenajes, Forrajes y Fitosanitario.

En la estación no existe un manejo adecuado en la distribución del agua conforme a los requerimientos de los cultivos ya que solo se hace una distribución al azar, donde riegan de tres o más asignaturas en el mismo momento, llegando a reducir el caudal del agua en las parcelas, y en ocasiones dejan abierto la toma de agua y existe pérdidas por rebalse de los canales en las mismas parcelas.

La toma de agua en el Centro Experimental de Cota Cota no cuenta una infraestructura, Poma (2015), menciona que la característica fisiográfica en el área de toma es difícil una construcción ya que por factores climáticos el río tiende a llevarse por arrastre el sector, esto ocurre constante cada año en época de lluvia. Por lo tanto los canales en toda su distribución son muy variantes desde la toma de agua, el canal principal como los canales secundarios y canales terciarios son de tierra, erosionables y las medidas de los canales varían, en el cuadro 5 se puede observar.

Cuadro 1. Medidas de canales de riego

DETALLE	PARÁMETROS		
	Ancho (cm)	Alto (cm)	Largo (cm)
Canal principal	50	35-40	210
Canal secundario	35-45	30-35	

Fuente: Elaboración propia.

Suazo (2015), menciona el caudal registrado por el (Instituto de Hidráulica e Hidrología) muestra un caudal máximo de $7,600 \text{ l.s}^{-1}$ y mínimo de 100 l.s^{-1} en la época de lluvia hay mayor demanda de agua en el río, por lo tanto en la época seca el caudal máximo es de 25 l.s^{-1} y mínimo 8 l.s^{-1} , en esta época seca no hay mucha demanda de agua porque es solo el descargue de agua domésticas.

2.3 Origen de lechuga (*Lactuca sativa*)

La lechuga (*Lactuca sativa*), es originaria de las costas del sur y sureste del mar Mediterráneo, desde Egipto hasta Asia menor. Los egipcios comenzaron a cultivar 2400 años, antes utilizaban para extraer aceite de la semilla y para forraje (Mallar, 1978).

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas conocidas como tipo esparrago. Las lechugas de hoja suelta y las acogolladas eran conocidas en el siglo XVI (Serrano, 1996).

2.3.1 Exigencias agroecológicas del cultivo de lechuga

- Temperatura

La temperatura apropiada para el desarrollo del cultivo es de 15 a $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a temperaturas extremas, altas o bajas, hay prematuro del tallo floral; a $24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ florecen prematuramente casi todas las variedades (Terranova, 1995). El mismo autor indica que la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche.

- Humedad

El cultivo de lechuga requiere permanente humedad de suelo que demanda unos 400 a 500 mm de agua durante el ciclo vegetativo. En el caso de pocas lluvias se recomienda aplicar el riego cada ocho o diez días (Terranova, 1995).

FAO (2005), menciona que el sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%.

- **Suelo**

La lechuga requiere suelos franco ligero, areno-limoso, rico en materia orgánica y bien drenada. Se trata de un cultivo que no tolera la acidez y se adapta mejor a suelos ligeramente alcalinos. El pH óptimo se sitúa entre 6,7 y 7,4. Además, es una planta medianamente resistente a la salinidad (S.I.A. 2012).

2.3.2 Características agronómicas del cultivo

- **Preparación del suelo**

Uno de los aspectos más importantes para la obtención de resultados en estos cultivos es la preparación del suelo. La cama de la siembra es una operación importante en la producción de lechuga, ya que depende de este trabajo el rendimiento (Rodríguez, 2000).

Vigliola (1992), señala que el suelo debe estar bien desmalezado, mullido, libre de terrones y nivelado; el cual permite un buen contacto adecuado con el suelo a la semilla o las plántulas.

- **Abonado**

Referente al abonado, se recomienda aplicar por hectárea de 8000 a 1000 Kg de materia orgánica es un cultivo muy exigente en potasio. La planta al consumir más potasio va a absorber más magnesio (INFOAGRO, 2004).

- **Almácigo**

Marulanda (2003), indica que el método de almácigo (también denominados germinadores o semilleros) en los que se siembran las semillas, para obtener mayor producción de plántulas.

La siembra debe ser superficial, si se siembra a una profundidad mayor de 1,5 cm retarda la emergencia (FAO, 2005).

- **Trasplante**

El trasplante es el traslado de las plántulas germinadas de una almaciguera al lugar definitivo de crecimiento, ya sea en un ambiente atemperado o en un huerto a la intemperie, el proceso de trasplante es muy delicado ya que de él depende el crecimiento de las plantas hasta la cosecha (Hartmann 1990, citado por Orruel, 2006).

El trasplante se realiza cuando las plántulas lleguen a una altura de 6 cm (15 a 25 días), para obtener un mayor rendimiento se debe realizar el riego durante las horas de la mañana del día (Sánchez, 2005).

- **Densidad de siembra**

Velades (1993), citado por Aruquipa (2008), señala que en sistemas comerciales de lechuga se puede obtener poblaciones de 66000 a 72000 plantas por hectárea, utilizando distancias de 0,30 a 0,35 m entre plantas y 0,25 m entre hileras.

Gonzales (1998), indica que el número de plantas por hectárea depende del marco de plantación.

2.3.3 Labores Culturales

- Escarda

La escarda se debe realizar de forma repetida y frecuente para romper la corteza dura originada por riego o por las lluvias en la superficie del suelo así también se eliminará las hiervas. Caso contrario la planta tendrá escaso desarrollo (FAO, 2005).

- Control de malezas

El control de malezas se puede hacer por medio de la aplicación de herbicidas, se realiza de dos a tres carpidas, los cuales deben ser superficiales para no dañar las raíces de la lechuga (Vigliola, 1992).

Meneses (1996), menciona que el deshierbe es una de las prácticas culturales más importantes ya que las malas hierbas compiten con las plantas cultivadas por la luz, agua y nutrientes, causando disminución de rendimiento. El periodo crítico es durante las primeras semanas del cultivo cuando no pueden competir con la rusticidad que poseen las malas hierbas. Normalmente es controlado de forma manual y mecanizada también se puede hacer un control con químico.

2.3.4 Plagas y enfermedades

Hartmann citado por Valdez (2008) menciona que, la mejor forma de controlar las plagas y enfermedades, es preparando un suelo con buena proporción de nutrientes, humedad y aire, para que las plantas se desarrollen fuertes y sanos. También mantener limpio las parcelas mediante deshierbes continuos evitar lugares sombreados muy húmedos que puede favorecer el crecimiento de hongos.

Las plagas y enfermedades más comunes en la lechuga son:

- Pulgon (*Hyperomyzuslactucae*)
- Mildiu (*Bremialactucae*)

- Botrytis o moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Rizostoma (*Pellicularia filamentorum*)
- Tizon (*Esclerotium rolfsii*)
- Caracoles y babosas.
- Mosaicos.

2.3.5 Riego

Generalmente la lechuga requiere 914.25 litros de agua por metro cuadrado por campaña, donde la mayoría de agua es aplicada principalmente en fase inicial y formación Laura (2006). Se debe tener cuidado en no sobre-saturar las camas de plantación ya que puede llegar a favorecer el desarrollo de ciertas enfermedades que afectarían la producción, conocidas como *Sclerotinasp.*, *Phytiumsp.*, *Bacteriosis*, causadas por las *Pseudomonas*.

El riego por superficie consiste en la aplicación del agua directo a la superficie, donde la distribución se la hace utilizando la energía asociada a la gravedad, los sistemas de riego por superficie se adaptan la mayoría de los cultivos y los diferentes tipos de suelos (Sánchez, 2005).

2.3.6 Cosecha

La cosecha consiste en realizar el corte de la planta a nivel del suelo empleando un cuchillo. Recomienda, no cosechar inmediatamente después de una lluvia o riego ya que las hojas están muy quebradizas (Montes, 2004). El mismo autor menciona que la lechuga se debe cosechar cuando alcance su madurez comercial.

2.4 Importancia del cultivo

La lechuga es una hortaliza de mucha importancia para el consumo humano especialmente en ensaladas o como ingredientes en la preparación de variedades

platos de comida por el aporte de calcio, hierro y vitaminas (A, B y C), y sales minerales (Ruiz, 1993 citado por Valdez, 2008).

Las hortalizas son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición, por sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud. (FAO, Bolivia, 2011).

2.4.1 Rendimiento promedio (kg/ha) del departamento de La Paz

La Encuesta Nacional Agropecuaria (2008), mediante el Instituto Nacional de Estadística en el departamento de La Paz, en una superficie de 192 hectáreas se obtuvo un rendimiento de 7.844 kg/ha con una producción de 1.506 toneladas.

2.4.2 Producción nacional

La Encuesta Nacional Agropecuaria (2008), Bolivia produce alrededor de 10.799 toneladas de lechuga anual en una superficie de 1223 hectáreas, con un rendimiento de 8.830 kg/ha. Su comercialización se la realiza en todos los departamentos, centros feriales y mercados provinciales; también en súper mercados con amplia oferta y demanda gracias al mayor consumo de hortalizas su comercialización tiene cada vez mayor importancia.

2.5 Origen de la Cebolla (*Allium cepa*)

La cebolla (*Allium cepa*), es originaria del sudoeste de Asia, la cual fue utilizada por el hombre desde tiempos remotos, así mismo se menciona que la cebolla nunca fue encontrada en estado silvestre. En el siglo XVIII, la cebolla se extendió en América por colonizadores Europeos para luego ser cultivados por los habitantes de este hemisferio. Casseres (1984).

FAO (1992), señala que la cebolla posee tres centros de origen: Uno primario, centro asiático central (India y Afganistán) y; dos secundarios: Centro de oriente

(Asia menor, Trascaucasia e Irán), centro mediterráneo (países en torno al mar mediterráneo).

2.5.1 Exigencias agroecológicas del cultivo de cebolla

- Temperatura

Porco (2009) menciona que, la temperatura está relacionada con la fotosíntesis a mayor temperatura se produce mayor fotosíntesis, siendo la óptima de 12 a 23 °C.

Casseres (1984) indica que, las temperaturas en zonas cálidas serán favorables en la fase inicial del desarrollo del cultivo.

- Humedad

Zabala y Ojeda (1988) indican que, el sistema radical de la cebolla al ser corto y de bajo poder de absorción, es que este cultivo necesita una determinada humedad para cada una de sus etapas de desarrollo. Donde la fase de formación foliar deberá existir una buena humedad en el suelo, pero en la fase de maduración el tiempo deberá ser seco o caso contrario se producirá una pudrición de túnicas.

- Suelo

Herbas citado por Crispín (2010) indica que, la cebolla prospera mejor en suelos francos bien drenados y fértiles, aunque pueden desarrollarse también en suelos arcillosos, es una planta poco tolerante a la acidez del suelo y medianamente a la salinidad. Donde el pH debe oscilar de 6.0 a 6.5 para su crecimiento óptimo.

Reis (1982) menciona que, la cebolla produce mejor en suelos areno-arcillosos o arenosos, ricos en materia orgánica. Es esencial que sea friable, suelto y leve, posibilitando un buen crecimiento del bulbo. La humedad debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en 40 cm. del suelo.

2.5.2 Características agronómicas del cultivo de cebolla

- Preparación del suelo

Vigliola citado por Espinoza (2016) menciona que, la preparación del suelo se debe realizar anticipadamente a la siembra para cortar el ciclo de las malezas. Realizando una buena nivelación y drenaje con el fin de un manejo racional de riego y evitar la salinización en el suelo.

- Siembra

Zabala y Ojeda (1988) sostienen que, la siembra o plantación de este cultivo, se puede realizar utilizando varias vías de propagación. Entre ellas mencionaremos la propagación por semilla, por postura, por bulbillos, etc. Para ello se pueden emplear diferentes métodos de siembra o plantación.

- Siembra directa

Consiste en sembrar las semillas directamente en el campo, utilizando de 36 a 50 semillas por metro lineal.

- Trasplante

Villarroel citado por Espinoza (2016) indica que, la distancia del trasplante de 10 a 15 cm. entre plantas se puede obtener una población de 200.000 a 500.000 plantas en una hectárea.

2.5.3 Plagas y enfermedades del cultivo de cebolla

Gatica (1997), citado por Crispín (2010), menciona los principales enfermedades y plagas de la cebolla, así como su sintomatología y control son importantes para un manejo fitosanitario del cultivo y así evitar pérdidas y daños al cultivo que puedan perjudicar el desarrollo de la investigación. Entre las principales plagas se encuentran: hongos, nematodos e insectos.

Nematodo.- *Ditylenchus dipsaci*.

Insecto.- TRIPS (*Trips tabaci*).

Enfermedad del follaje.- Mancha púrpura causada por *Alternaria porri*.

Enfermedades de la raíz.- Raíz rosada causada por *Poma terrestres*.

2.5.4 Labores Culturales

- Escarda y aporque

Valadez (1989) establece que la escarda es una práctica de gran importancia para hortalizas de bulbo y raíz sobre todo cuando se siembran en suelos arcillosos; estas ayudan a secar más rápidamente el suelo. Por tanto, que el objetivo del aporque es tan solo “tapar” con tierras los bulbos para evitar el verdeo en la parte comestible.

- Riego

Villarroel citado por Crispín (2010), establece que los riegos constituyen una de las operaciones de importancia en este cultivo. Estos deben ser realizados después del trasplante cada 5 días por un periodo de 15 días hasta el prendimiento e inicio de formación de raicillas.

- Cosecha

López citado por Crispín (2010) destaca que, la cosecha se hará efectiva cuando los tejidos del cuello de la planta empiezan a ablandarse y las hojas están por caerse. Todo estará en función a la variedad, por lo general este periodo estará comprendido entre los 90 a 150 días para la obtención de bulbos maduros.

Montes citado por Espinoza (2016) indica que, el momento para la cosecha estará determinado por el destino que vaya a tener el cultivo y para ello se tendrán cebollas de bulbo o cebollas de hojas verdes.

2.6 Producción Nacional

La producción anual de cebolla en Bolivia se realiza en 10.000 hectáreas, generando una producción que alcanza a más de 81 mil toneladas/año, con un rendimiento promedio de 8,6 ton/ha, lo cual genera un movimiento económico de comercialización de 158 millones de Bs/año (Crispín, 2010).

En Bolivia, la producción de cebolla tiene una amplia gama de pisos ecológicos, ubicados en la región del altiplano en los departamentos de La Paz Oruro a una altitud de 3.800 a 4.200 msnm; en cabeceras de valles de Potosí, Cochabamba y Chuquisaca, a una altura entre los 2.800 a 3.200 msnm; en valles de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz, debido a las condiciones climáticas, en Beni y Pando no cuentan con una producción considerable.

Según Baudoin (2008), la producción de cebolla se diferencia en dos producciones importantes: la producción de cebolla verde y la producción de cebolla en bulbo, la producción nacional de cebolla en el país, logrando alcanzar 6.856,6 ha de producción.

Cuadro 2. Producción Nacional de cebolla por Departamento.

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE CULTIVADA (ha.)	RENDIMIENTO tn/ha	VOLUMEN TN	PRECIO \$us
Cochabamba	2.600,4	23,3	87.508,0	8.072.197,3
La Paz	19,2	18,0	345,6	1.660,4
Oruro	617,0	20,2	15.886,0	1.465.408,0
Potosí	245,0	21,4	5.620,0	345.612,2
Santa Cruz	950,0	22,3	25.660,0	2.367.013,1
Chuquisaca	1.642,0	22,9	46.166,0	2.555.156,5
Tarija	783,0	23,3	24.158,0	1.485.640,5
TOTAL NACIONAL	6,856.6	29,9	205.343,6	16.292.688,0

Fuente: Baudoin (2008).

Los principales departamentos productores de cebolla en bulbo según superficie cultivada son Cochabamba y Chuquisaca, juntos abarcan casi el 75 % de la superficie nacional dedicado al cultivo de cebolla en bulbo, encontrándose en tercer lugar Santa Cruz, cuya superficie continua en expansión y genera una cantidad similar de ingresos con aproximadamente la mitad del volumen de producción que Chuquisaca.

El departamento de Cochabamba abarca el 42,6 % del volumen de producción nacional, constituyéndose en el mayor productor a nivel nacional, seguido del departamento de Chuquisaca con un 22,5% del total de la producción nacional de cebolla, como se puede observar en la figura 1.

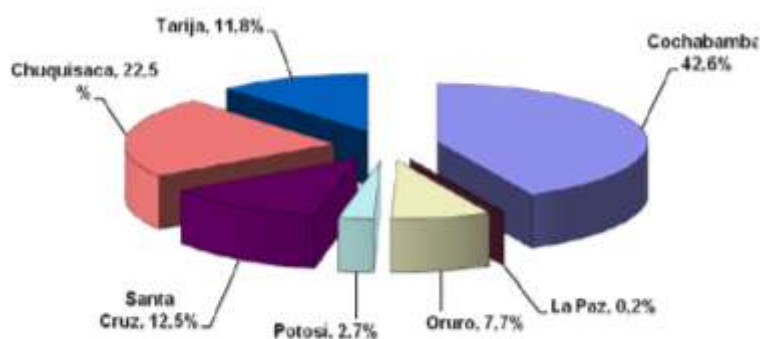


Figura 1. Volumen de producción en (%) nacional de cebolla en bulbo

La producción de cebolla amarilla en Bolivia se ha incrementado en los últimos años siendo impulsada por agricultores ajenos a la intervención de la FDTA-Valles. Actualmente se estima que se cultivan 83 ha de cebolla amarilla para bulbo con un rendimiento promedio de 35 tn/ha y 2.325 toneladas de producción.

Montaño (2006), citado por Crispín (2010), estima que la producción de cebolla tendrá un crecimiento anual del 10% y la demanda tendrá este mismo crecimiento según las campañas de comercialización.

2.7 Producción mundial

La cebolla ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de hortalizas, con un volumen de 57,9 millones de toneladas según datos de FAO (2005). El aumento de la producción de cebolla en el mundo es significativo, y responde principalmente a la ampliación de las zonas de cultivos.

2.8 Costos de producción

El costo de producción de una empresa puede subdividirse en los siguientes elementos: alquileres, salarios y jornales, la depreciación de los bienes de capital (maquinaria y equipo, etc.), el costo de la materia prima, los intereses sobre el capital de operaciones, seguros, contribuciones y otros gastos. Los diferentes tipos de costos pueden agruparse en dos categorías: costos fijos y costos variables (Domingo, 1992).

Hidalgo (2007), afirma que los costos llamada también contabilidad analítica, es una rama de la ciencia contable, destinada a medir los factores productivos de los bienes económicos, considerando la materia prima, mano de obra y gastos (Gastos de venta, gastos de administración y gastos financieros).

2.8.1 Clasificación de los costos

Reyes (2010), menciona que los costos se clasifican en función del volumen de acuerdo al enfoque que se requiera dar a una actividad económica, son las siguientes:

2.8.2 Costo fijo

Se define los costos fijos comúnmente como costos muertos, es decir, costos que no pueden ser reducidos, no importa cuál sea el nivel de producción. Se identifican como remuneraciones a recursos fijos (Samuelson, 1998).

Hay que dejar claro, que los costos fijos pueden llegar a aumentar, obviamente si la empresa decide aumentar su capacidad productiva, cosa que normalmente se logra a largo plazo, por esta razón, el concepto costo fijo debe entenderse en términos de aquellos costos que se mantienen constantes dentro de un período de tiempo relativamente corto (Domingo, 1992).

- **Depreciación**

Domingo (1992) señala que, la depreciación es el desgaste físico del valor de vida útil de (máquinas, implementos, equipamientos, infraestructura, etc.).

$$D = \frac{Vd}{N}$$

Dónde:

D= Depreciación del periodo

N= Número de años de vida

Vd = Valor por depreciar

2.8.3 Costo variable

Kafka (1988) citado por Cuellar (2010), los costos variables son aquellos que se modifican de acuerdo a la cantidad de producción, si no hay producción no hay costos variables. Por ejemplo, mano de obra, semilla, entre otros.

Los costos variables son aquellos que varían al volumen de producción. El costo variable total se mueve en la misma dirección del nivel de producción. El costo de la materia prima y el costo de la mano de obra son los elementos más importantes del costo variable. La decisión de aumentar el nivel de producción significa el uso de más materia prima y más obreros, por lo que el costo variable total tiende a aumentar la producción (Domingo, 1992).

- **Mano de obra**

La mano de obra es el valor pagado a los recursos humanos que intervienen en el proceso productivo significa. Que este valor corresponde a la nómina de personas que actúan directamente sobre el material, se llama mano de obra directa o trabajo directo cuando las remuneraciones pagadas corresponden a personas que intervienen en el proceso productivo (Cramer, 1990).

Hidalgo (2007), menciona que está representada por la remuneración de los trabajadores que participan en la producción o también podríamos decir. Es el esfuerzo desarrollado para transformar la materia prima o es el costo del trabajo humano que pueden identificarse con unidades específicas del producto. Existen dos tipos:

a) Mano de obra directa

Hidalgo (2007), define que es llamado también salario, aquella que se aplica directamente al producto a elaborar constituido por un conjunto de trabajo físico, se dice mano de obra directa porque el obrero está en relación directa con la materia prima y es el que transforma directamente la materia prima.

b) Mano de obra indirecta

Hidalgo (2007), se refiere a los sueldos o es la remuneración al trabajo intelectual, manual y de otras formas que requieren dar el valor monetario y en ninguna forma se puede atribuir específicamente a un producto o a un proceso determinado, trabajan para la empresa, pero no intervienen directamente en la preparación del producto.

2.8.4 Costo total

Giménez (1995) indica que el costo total es el costo de los recursos productivos que utiliza. Incluye el costo de la tierra, del capital y del trabajo, así como de las habilidades empresariales y se suma de costos fijos y variable.

2.8.5 El "Beneficio Bruto" (BB).

El BB se puede calcular en forma sencilla y rápida con el propósito de averiguar la cantidad de dinero "producido" por la empresa (el dueño y su familia), después de pagar todos los costos reales ocurridos durante en el proceso de producción (Flores, 2008).

2.8.6 El "Beneficio Neto" (BN)

El beneficio neto es un indicador de eficiencia económica mucho más exacta que el beneficio bruto. El BN estima el beneficio que es percibido por el negocio después de pagar todos los costos de operación (efectivos y no efectivos). El indicador BN representa un índice de la eficiencia económica que permite una serie de comparaciones válidas entre diferentes fincas y diversos sistemas.

2.9 Ratios financieros

2.9.1 Las ratios

Matemáticamente, una ratio es un cociente, es decir, la relación de dos números. Relacionado con las cuentas del balance o del estado de ganancias y pérdidas (Arcoraci, sf). La ratio es un indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión, es decir, la relación que existe entre la utilidad neta o la ganancia obtenido, tanto positiva como negativa, que una empresa.

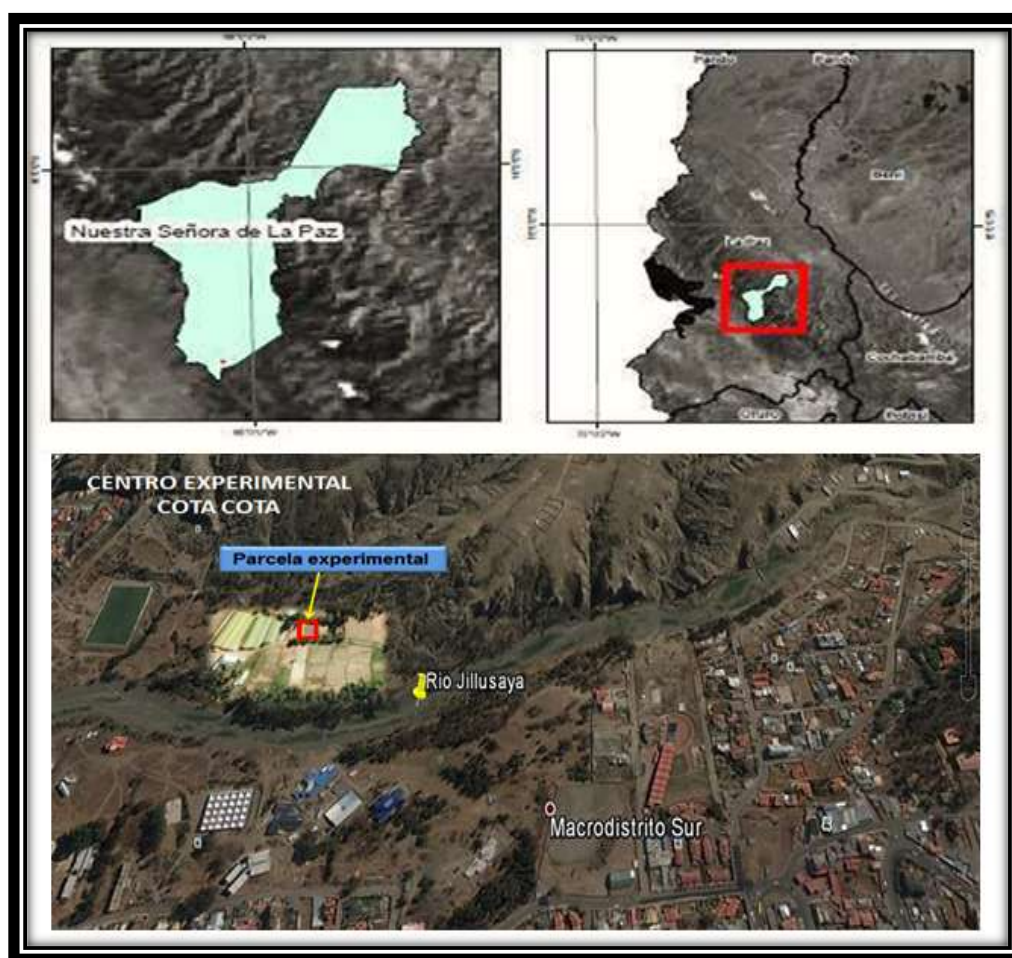
2.9.2 Rentabilidad

Arcoraci (sf), expresa que el rendimiento de la empresa en relación con sus ventas, activos o capital. Relaciona directamente la capacidad de generar fondos en operaciones de corto plazo.

3. LOCALIZACIÓN

3.1 Ubicación Geográfico

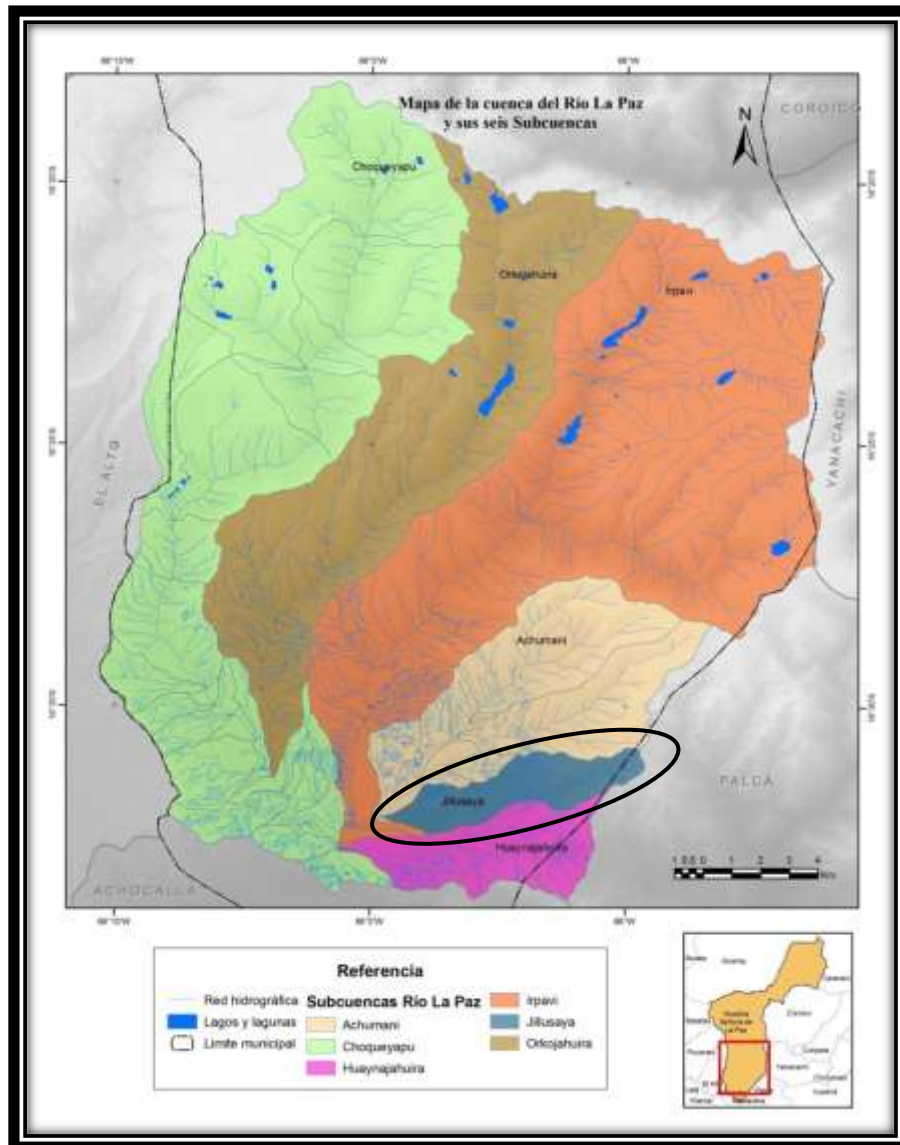
El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental de Cota Cota, perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en la Zona sur del Departamento de La Paz a 19 Km del centro de la ciudad a orillas del río Jillusaya. La Estación Experimental, se encuentra a una altura aproximadamente de 3428 m.s.n.m. situándose a $16^{\circ}32'04''$, latitud Sur y $68^{\circ}03'44''$, longitud Oeste (SENAMHI, 2015).



Fuente: Imagen satelital google earth 2016

— Parcela experimental Elaboración: propia
Figura 2. Ubicación del Área Experimental de parcelas.

La cuenca del río Jillusaka llamado también río Wila Cota corresponde al valle alto de La Paz, forma parte de la cuenca del río Achumani con un área de 19, 2 km² de los cuales el 32 % corresponde a la cuenca Jillusaya; está a 4400 m.s.n.m y los puntos más bajos a 3200 m.s.n.m., en la confluencia del río Achumani con el río Irpavi (Vargas, 1992).



Fuente: Vargas (1992).

Figura 3. Mapa de ubicación de la Cuenca Jillusaya.

La cuenca Achumani está subdividida en superior e inferior, la inferior a la vez se subdivide en las cuencas Huayllani y Kellumani y presenta tres ríos principales: El río Achumani, cuyo lecho es de 700m de ancho y en cuya parte final desembocan el río Jillusaya o Wila Cota con un ancho máximo de 80 m y el río Koani con 70 m de ancho (Vargas, 1992).

3.2 Clima

La zona de Cota Cota presenta un clima unimodal, que se caracteriza por tener una época húmeda en los meses de octubre a marzo y una época seca en los meses de abril a septiembre (Zeballos, 2016).

3.3 Temperatura

Presenta una temperatura media de 11,5°C, alcanzando una temperatura mínima durante la época seca registrándose 0°C en los meses de junio y julio causando daño a las plantas, las máximas temperaturas de 28°C y 29°C se registran en los meses de noviembre y diciembre provocando desecación y marchitamiento en las plantas; estos meses también se tienen los valores más altos de radiación (Zeballos, 2016).

3.4 Viento

Los vientos de mayor intensidad son en dirección sudoeste y se manifiestan a partir de los meses de julio a septiembre (Zeballos, 2016).

3.5 Suelo

De acuerdo a la clase textural que presenta los suelos de Cota Cota va desde franco a franco limoso, en general son suelos fértiles; la topografía del lugar se caracteriza por ser relativamente accidentada con pendientes regulares a fuertes. Los suelos son utilizados para la producción de hortalizas como lechuga, acelga, pimentón, frutillas, árboles frutales, cebolla, maíz, papa, rosas y diferentes cultivos de especies forrajeras.

3.6 Vegetación y pecuaria

La vegetación que predomina en el Centro Experimental Cota Cota comprende de árboles como ser Eucaliptos, Pinos, Ciprés. Arbustos: Acacia, Retama y Chilca entre otros se dedica a la producción agrícola, pecuaria (ganado menor) y apícola.

La producción agrícola se realiza a campo abierto mediante la rotación de cultivos de maíz, papa, haba, arveja, cebolla, entre otros. En ambiente protegido (carpas solares) la producción es hortofrutícola: Frutilla, Pepinillo, Tomate, Lechuga y otros de acuerdo a los trabajos de investigación que se desarrollen. La producción pecuaria comprende la crianza y manejo de aves (gallinas ponedoras, pollos de engorde y patos), porcinos, cuyes, conejos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Material Biológico

El material biológico que se usó en la investigación fueron dos diferentes especies de hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) variedad capitata arrepollada de tipo salinas y cebolla (*Allium cepa*) variedad Arequipeña.



Fotografía 1. Semilla de lechuga y plantines de cebolla.

4.1.2 Material de Campo

Los materiales de campo utilizados fueron: herramientas (pala, picota, rastrillo, chontilla y carretilla), estacas de madera, Flexómetro, marbetes, balanza electrónica con capacidad de 5000 g, balanza electrónica con capacidad de 100 kg, mochila de fumigación automática de (20 litros), motocultor de 12 HP marca (Honda) y cámara fotográfica.

4.1.3 Equipo para el registro de datos climáticos

El equipo utilizado fue: Estación meteorológica DAVISV atrage plus 2. Dicha estación está conectada a una central de adquisición de datos alimentada por energía por un panel solar y pilas.

4.1.4 Material de gabinete

Para la toma de datos y tabulación, se utilizaron materiales de escritorio, programas de comparación de datos Microsoft Excel, Office 2010, resultados de análisis de laboratorio.

4.2 Metodología de estudio

4.2.1 Metodología

Para realizar el presente estudio, se utilizó el método de investigación descriptivo, planteado por Hernández *et al*, (2014), mencionan que este procedimiento tiene la finalidad de describir, con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados en el presente estudio se dividió en tres partes que constan de la siguiente manera, al inicio se realizó la evaluación del grado de la contaminación microbiológica y parasitológica del agua de riego del río Jillusaya, posterior se llegó a evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga y cebolla irrigadas con agua residual del río y la evaluación económica, las muestras de agua y plantas son analizados en laboratorios de INLASA (Instituto Nacional de Laboratorio de Salud) y LCA (Laboratorio de Calidad Ambiental).

4.2.2 Procedimiento de investigación

El estudio se desarrolló en el Centro Experimental de Cota Cota, donde facilitó un área total de 200 m² para cada cultivo se destinó a 100 m², en la Figura 4 se presenta la distribución de los respectivos cultivos estudiados.

4.2.3 Toma de muestras del agua de riego de Cota Cota

El punto de muestreo se ubicó en la entrada del agua del río Jillusaya a la estación experimental. El muestreo fue realizado en la gestión 2014 -2015 en dos épocas del año época seca y época de lluvias en fechas y horarios diferentes (mañana, tarde y noche) en días normales de riego.

Para los análisis microbiológicos y parasitológicos se utilizó la metodología propuesta por Recabado (2001), citado por Copa (2014) y conforme a las recomendaciones de los laboratorios de INLASA (Instituto Nacional de Laboratorio de Salud) y el LCA (Laboratorio de Calidad Ambiental), previo al muestreo, todos los recipientes fueron etiquetados indicando los siguientes datos:

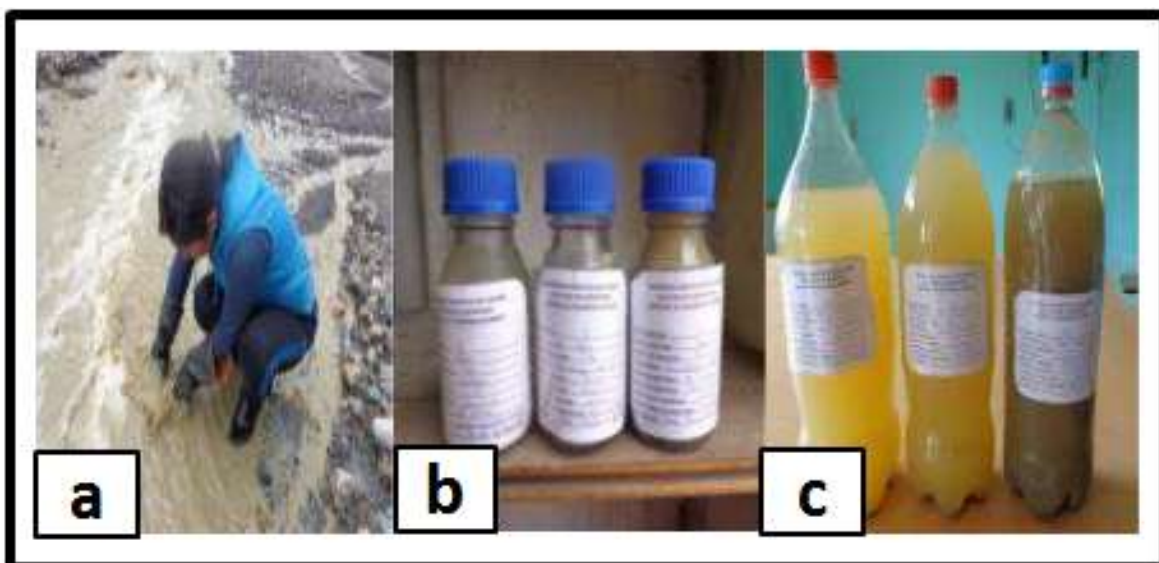
- Referencia de la muestra.
- Nombre de quien ha realizado la toma de muestra.
- Fecha y hora de toma de muestra.
- Identificación del punto de muestreo.

• Muestreo para análisis microbiológico

Para el análisis microbiológico, previo a la toma de muestra los frascos fueron sometidos al proceso de esterilización proporcionado por el laboratorio, luego de ser etiquetados se llevaron los frascos para realizar la toma de muestras de agua del río. Se tomaron muestras simples en el momento del muestreo del agua se destapo el recipiente dentro del agua y se cerró también dentro del agua, dejando un espacio en el recipiente es decir que no debe estar completamente lleno y evitando el contacto directo con el alimento, la muestra tomada fue aproximadamente 500 ml, y las muestras fueron llevados al laboratorio de LCA (Laboratorio de Calidad Ambiental) (Anexo 4).

- **Muestreo para análisis parasitológico**

Para el análisis parasitológico se tomó 2 litro de agua en botellas pett sin tratamiento ni adición de conservantes cumpliendo el siguiente procedimiento: Antes de recoger la muestra se lavaron las botellas tres veces con la misma agua; los envases se llenaron dejando un espacio, el transporte de las muestras al laboratorio de INLASA (Instituto Nacional de Laboratorio de Salud) (Anexo 6) se realizó teniendo el cuidado de asegurarnos que los envases estén cerrados herméticamente resguardados de la luz y evitando que la muestra se caliente.

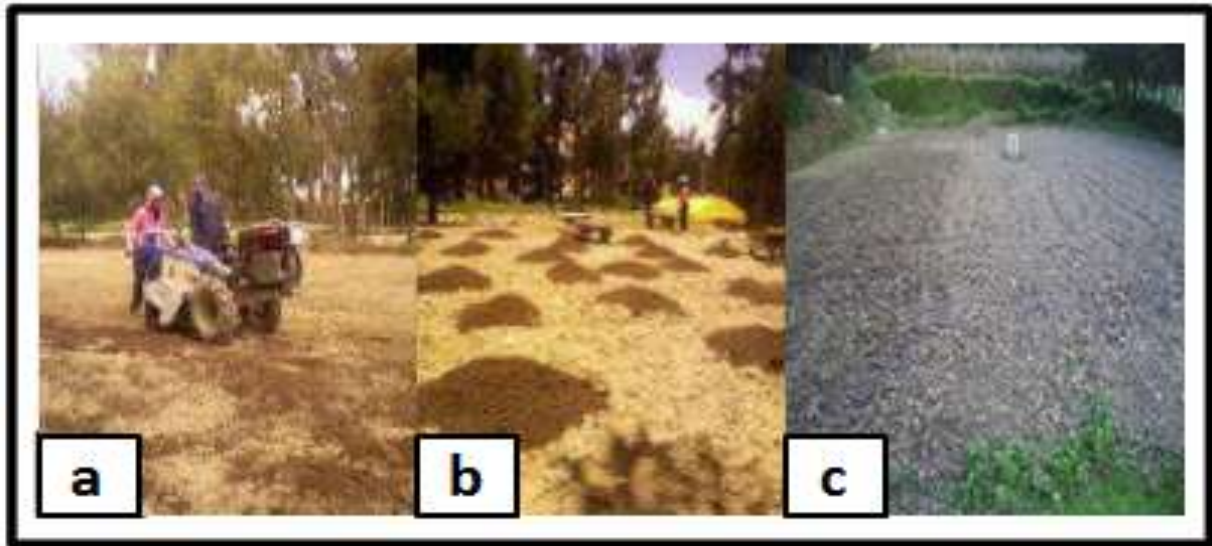


Fotografía 2. a) Toma de agua de río b) Muestras de agua para análisis microbiológico c) Muestras de agua para análisis parasitológico.

4.3 Preparación del terreno para el cultivo de lechuga y cebolla

El preparado del terreno se realizó una semana antes de la siembra, a una profundidad de 30 cm aproximadamente, primeramente se realizó la labranza primaria, donde se hizo la limpieza general de todo el área de estudio, posteriormente se realizó el roturado del terreno con la ayuda de un motocultor, el material utilizado fue una picota un azadón y algunos yutes para el traslado de las malezas; finalmente se realizó la labranza secundaria el cual consistió con el mullido, limpieza de rastrojos, incorporación abono de ovino y nivelado del suelo,

el material utilizado para este fin fue, una picota y un rastrillo. Posterior a la nivelación del terreno se efectuó la delimitación y estacado de cada uno de las parcelas de la investigación.

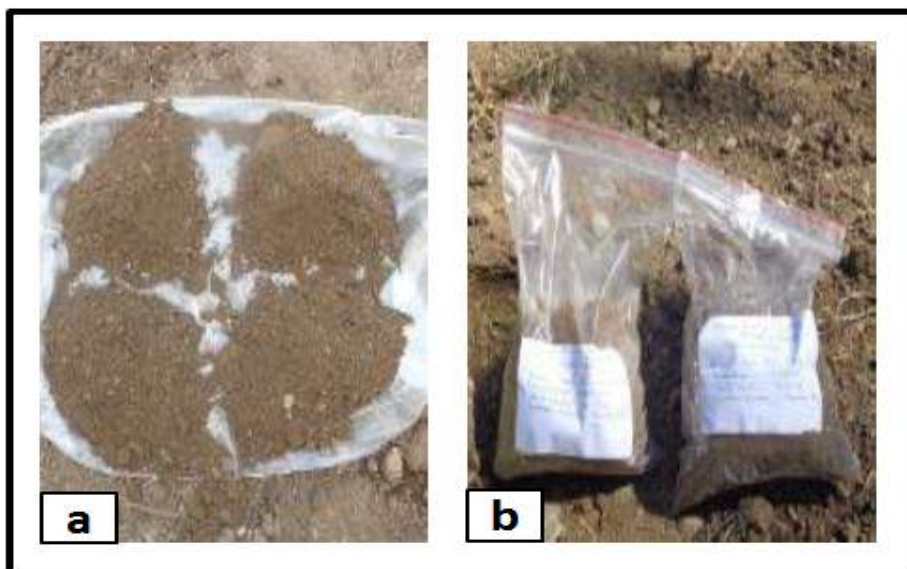


**Fotografía 3. a) Roturado del terreno b) Incorporación de abono
c) Nivelad del terreno**

4.3.1 Muestreo y análisis físico químico del suelo

El muestreo de suelo se realizó en la capa arable con el fin de conocer las características físico - químicas en la que se encontraba el suelo de ensayo, se procedió a la toma de 6 muestras, a la profundidad de 20 cm, recogidas en zic, zac, a lo largo de todo el terreno.

El método aplicado, es el más adecuado para el muestreo de suelos; posteriormente se realizó una mezcla con el objeto de tener una sola muestra representativa de toda la superficie del terreno de cada parcela se tomó 1 kg de suelo, y finalmente esta muestra fue llevada a ser analizada. La muestra de suelo fue tomada antes del establecimiento del cultivo, con el fin de contar con los resultados antes de la siembra. Los resultados del análisis de suelo de muestran en el anexo 12.



Fotografía 4. Muestras de suelo de la parcela de lechuga y cebolla

En el cuadro 3 se puede apreciar los resultados del análisis físico como la textura del suelo realizado en el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología (IBTEN), donde se puede apreciar los resultados de la fertilidad de suelo, a un inicio de la investigación.

Cuadro 3. Análisis Físico de Suelos de la Zona de Cota Cota

PARCELA	MUESTRA	%Arcilla	%Arena	%Limo	Total	Clase textural
LECHUGA	M - 1	30,4	19,6	50	100	Franco limo arcilloso
	M - 2	31,2	22	46,8	100	Arcilloso
	M - 3	30,4	21,6	48	100	Franco arcilloso
	M - 4	29	32,4	38,6	100	Franco arcilloso
CEBOLLA	M - 1	28,8	22,6	48,6	100	Franco arcilloso
	M - 2	29,8	30,4	39,8	100	Franco arcilloso
	M - 3	29,2	35,2	35,6	100	Franco arcilloso
	M - 4	29,8	24,8	45,4	100	Franco arcilloso

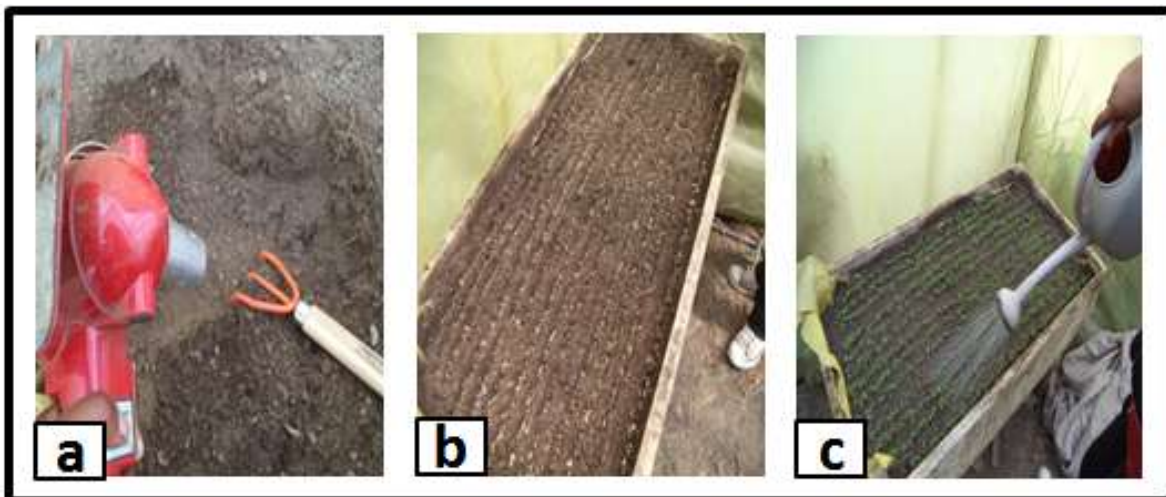
Fuente: Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN, 2014)

De acuerdo 3, al análisis físico, realizado se observa que el suelo en estudio presenta una clase textural de franco limo arcilloso, franco arcilloso y arcilloso, mismo que se encuentra dentro de la clasificación de suelos, para el desarrollo del cultivo de lechuga y cebolla. Este procedimiento es una operación importante para

toda investigación y se realizó de acuerdo con la metodología descrita por Chilón (1997), citado por Copa (2014).

4.3.2 Almacigado de lechuga

El almacigado se efectuó en un ambiente atemperado en una caja, con una dimensión de (1.00m x 0.50m x 0.10m), obteniendo un área de 0.50 m². Posteriormente se preparó el sustrato en una relación de 2:1:1: que son (2 tierras de lugar, 1 arena, 1 tuba) luego se realizó la desinfección del sustrato con el soplete de calor por media hora. La siembra se realizó en hileras con una profundidad de 5mm, una cantidad de 2 gramos después se aplicó el riego, todos los días hasta que las plántulas tengan de dos a tres hojas verdaderas.



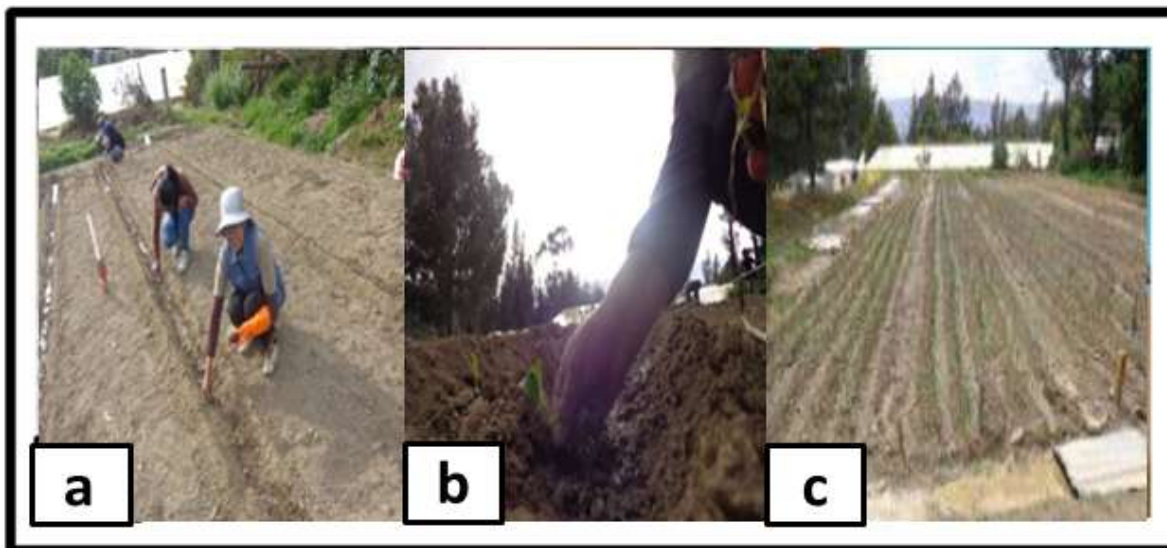
Fotografía 5. a) Desinfección de sustrato b) Almacigo de semilla en hilera
c) Riego.

4.3.3 Trasplante de cebolla

Se realizó el trasplante de cebolla el 25 de octubre de la gestión 2014, con una distancia de 20 cm entre hilera y 15 cm entre plantas, esta actividad se realizó durante tarde.

4.3.4 Trasplante de lechuga

El trasplante del cultivo de lechuga se realizó el 8 de noviembre de la gestión 2014 cuando las plántulas presentaron cuatro hojas verdaderas, despegándola de la bandeja cuidadosamente, para no causar daño en la raíz y plantarlas en el sitio definitivo. Las distancias fueron de 20 cm entre hileras y 30 cm entre plantas.



Fotografía 6. a) Apertura de surco b) Trasplante de lechuga
c) Parcela de cebolla

4.3.5 Labores culturales

a) Riego

El Centro Experimental de Cota Cota el riego establecido es el método de riego por surco el cual al inicio tiene, un canal principal, tres canales secundarios y varios canales terciarios, la disponibilidad del agua residual del río Jillusaya es durante todo el año.

El riego del cultivo de lechuga y cebolla se utilizó riego por surco, mismas que fueron distribuidos de manera uniforme por toda el área de investigación, con una frecuencia de cada 5 días empleando 3 horas.

Para la frecuencia de riego se realizó los cálculos de evapotranspiración del cultivo de referencia (ET_o), este se calculó con el programa (ET_o calculaito), luego la eficiencia de aplicación depende de varios factores como el tipo de suelo (textura), tipo de cultivo (ciclo vegetativo y profundidad radicular) y método de riego (Serrano ,2014).

$$ET_c = K_c * ET_o$$

Formula de Lámina neta de riego (Z_n):

$$Z_n = (\theta_{cc} - \theta_{pmp})Pr * f$$

Dónde:

θ_{cc} = Contenido de humedad del suelo a CC (m³/m³).

θ_{pmp} = Contenido de humedad del suelo en el instante critico CC (m³/m³).

Pr = Profundidad radicular.

Formula de Frecuencia de riego (Fr):

$$Fr = \frac{Z_n}{ET_c - Pe}$$

Formula de Tiempo de riego (Tr):

$$Tr = \frac{Z_{bc}}{lb}$$

El caudal se estimó por medio del “Aforador Parshall”, para los cultivos de lechuga y cebolla. Este instrumento relaciona la altura que demarca el agua en l.seg⁻¹.

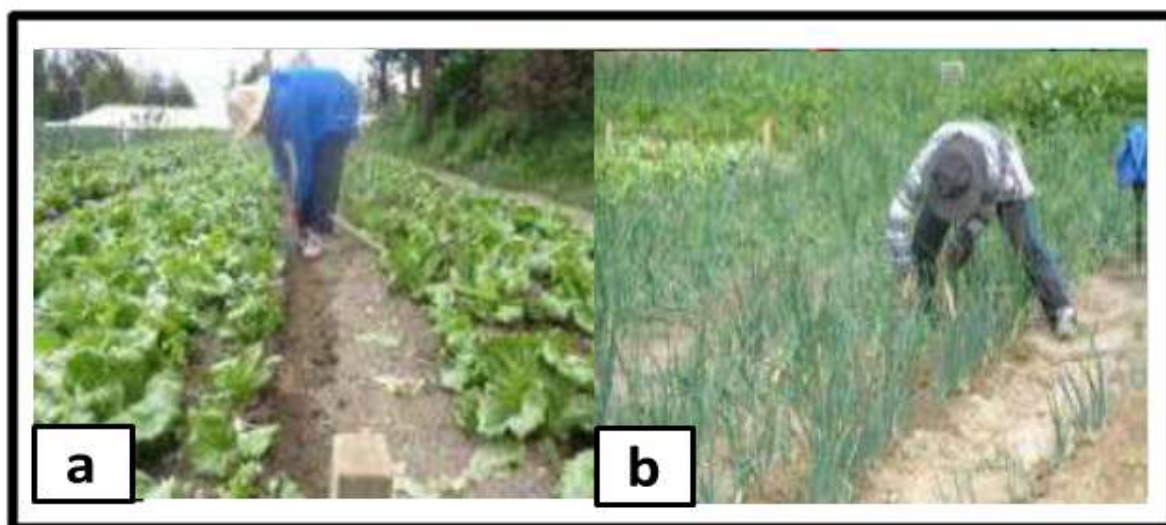
El caudal registrado en el periodo agrícola 2014 – 2015, con un promedio de 3 l.seg⁻¹, un máximo de 4 a 5 l.seg⁻¹ y una mínima de 2 l.seg⁻¹ y el caudal que presento en los surcos fue de 2,6 y 1,98 l.seg⁻¹ en las parcelas de estudio.

c) Control de malezas y aporque

En lo que se refiere al control de malezas, este fue efectuado durante las primeras etapas fisiológicas presentaron algunas malezas, las cuales fueron controladas manualmente mediante deshierbes, para evitar la proliferación de enfermedades.

La primera deshierbe en el cultivo de lechuga a los 25 días del trasplante y la otra deshierba a los 60 días del trasplante, simultáneamente con el segundo deshierbe se efectuó un aporque con el fin de oxigenar el suelo y formar surcos para conducir el agua de riego.

En el cultivo de cebolla el primer deshierbe se realizó en forma manual utilizando chontilla a los 30 a 60 días después del trasplante con el objetivo de favorecer la formación de las primeras hojas y del bulbo.

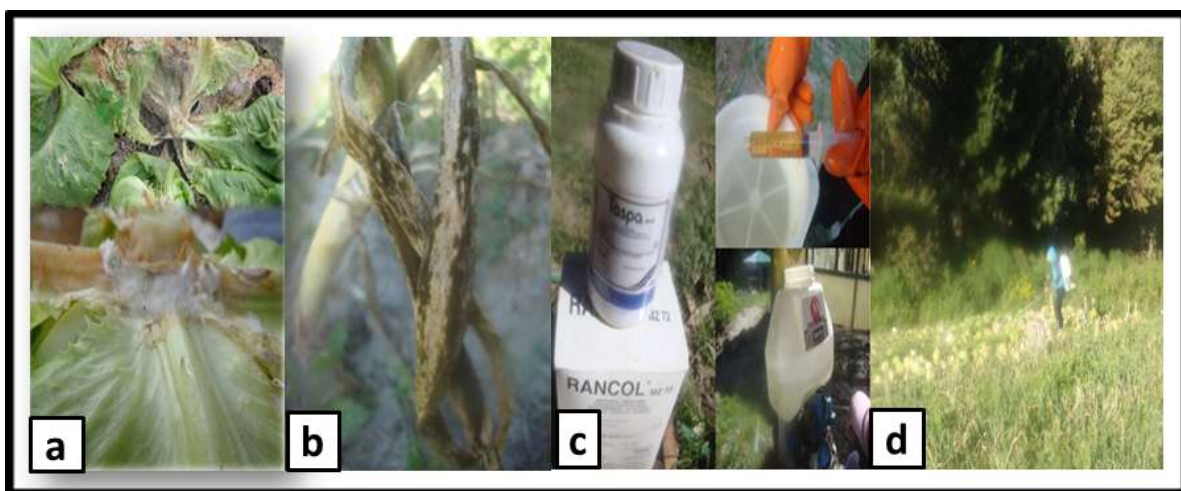


Fotografía 7. Aporque en el cultivo de lechuga y cebolla.

d) Control fitosanitario

El control fitosanitario, se efectuó mediante una revisión periódica durante todas las semanas, conjuntamente con la medición de la altura de planta de los cultivos estudiados, en la cual se observó la manifestación de enfermedad durante el ciclo agrícola de las plantas, sin embargo se detectó la presencia de (*Sclerotinia Sclerotium*) en el cultivo de lechuga y mildium en el cultivo de cebolla, durante la última etapa de la investigación, lo que posiblemente pudo tener algún efecto en el rendimiento.

Para el control de dicha enfermedad se tomaron medidas fitosanitarias, con el fin de controlar, la enfermedad que ataco a la parcela de investigación; donde se aplicó funguicida como (rancol + taspas), para controlar de pudrición basal en la lechuga y la mancha púrpura causando la marchites en las hojas y en los tallos florales en la cebolla; para este fin se utilizó una mochila aspersora, con el fin de asperjar toda la parcela de estudio, en dosis de 10 ml de taspas y 25 g de rancol en 20 litros de agua se aplicó de este mismo producto dos veces y no se pudo controlar las enfermedades que se presentó en los cultivos de lechuga y cebolla.

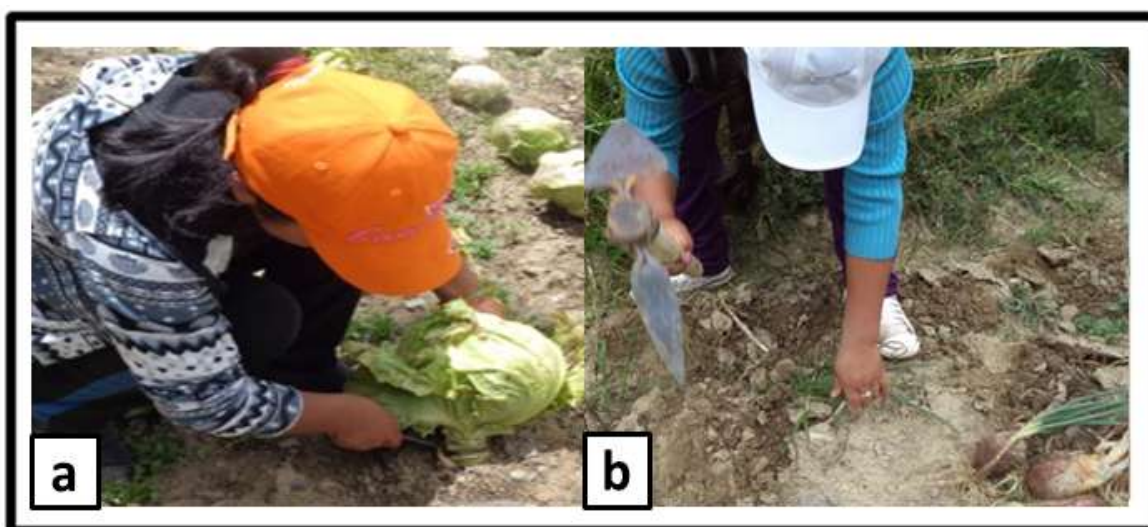


Fotografía 8. Presencia de enfermedad en el cultivo de lechuga y cebolla.

e) Cosecha

La cosecha de los repollos de lechuga se realizó en forma manual cuando las plantas alcanzaron la madurez comercial a los 120 días después del trasplante. Para tal efecto se cortó la planta al ras del cuello y se eliminaron las hojas amarillas y marchitadas.

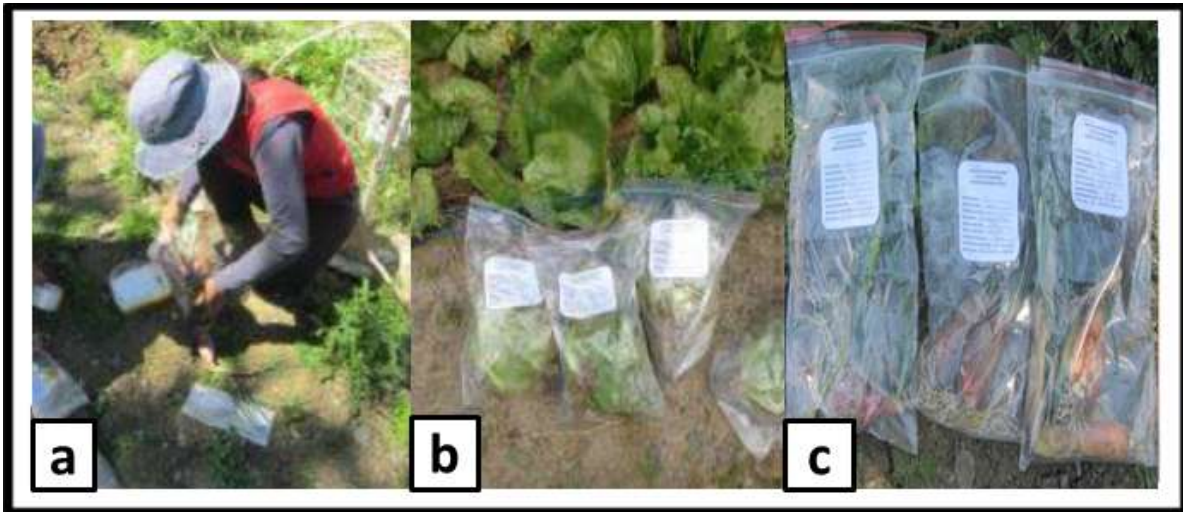
La cosecha se realizó cuando el cultivo alcanzó la madurez ficológica comercial a los 150 días luego de la siembra, la cosecha se la realizó con la ayuda de la chontilla, recolectando en yutes posteriormente pesado, seleccionadas, embolsados y comercializadas en la misma institución.



Fotografía 9. a) Cosecha de la lechuga b) Cosecha de cebolla)

4.3.6 Toma de muestras de plantas de lechuga y cebolla

Se tomo muestras de plantas en el momento de la cosecha de cada cultivo, la lechuga fue cosechada el 28 de abril de 2015 y la cebolla el 30 de mayo de la misma gestión, se tomaron 6 muestras de lechuga, 3 muestras para el análisis microbiológico y 3 muestras para el análisis parasitológico, de la misma manera se tomó 6 muestras de cebolla y se distribuyó de igual forma, 2 plantas en cada bolsa ciplott, fueron llevadas al laboratorio de INLASA (Anexo 10 y 11).



**Fotografía 10. a) Pesado de las muestras de plantas
b) Muestreo de plantas de lechuga y cebolla para
el análisis en laboratorio.**

4.4 Modelo estadístico

El modelo estadístico que se utilizó en el presente estudio de investigación fue la descriptiva, debido a las características del trabajo de investigación, tenemos dos tipos cualitativos y cuantitativos, nosotros nos centraremos en el tipo cuantitativo son aquellos que constituyen valores numéricos de dos subpoblaciones lechuga y cebolla con la irrigación de las aguas del río Jillusaya en el periodo agrícola 2014-2015 en el Centro Experimental Cota Cota en condiciones ambientales de campo abierto.

4.4.1 Estimación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se determinó a través de un muestreo probabilístico o aleatorios este tipo de muestreo que se obtiene mediante sorteo en los cultivos de lechuga y cebolla.

Para realizar el análisis estadístico descriptivo se realizó en base a la distribución de frecuencias con las siguientes formulas planteados por Peñafiel (2009).

a) Clase o categorías

$$K = \text{Log } N * 3.3 + 1$$

Dónde:

K= Clase

b) Tamaño de intervalo de clase (TIC)

$$\text{TIC} = \frac{R}{K}$$

Dónde:

K= Es número de Clase

R= Rango (Numero mayor – Numero menor)

c) Marca de clase (MC)

$$MC = \frac{(LRI + LRS)}{2}$$

LRI = Limite real inferior

LRS = Limite real superior

d) Media Aritmética (x)

$$X = \frac{X1 + X2 + X3 * \dots * Xn}{n} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Dónde:

X= Media aritmética

ΣX= Sumatoria de todas las observaciones

N= Numero de observaciones

e) La mediana (Med)

$$Med = \frac{X\left(\frac{n}{2}\right) + X\left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}$$

Dónde:

Med = Media (par)

X = Dato de observación

N = Total de datos

f) Mediana para datos agrupados

$$Medf = LRI + \left(\frac{\frac{N}{2} - SFACM}{FCM} \right) * TIC$$

Dónde:

Med f = Mediana

LRI = Limite real inferior de la clase media

N = Numero de observaciones

SFACM = Sumatoria de las frecuencias antes de la clase media

FCM = Frecuencia de clase media

TIC = Tamaño de intervalo de clase

g) La moda para datos agrupados

$$Mod = LRI + \left(\frac{D1}{D1 + D2} \right) * TIC$$

Dónde:

Mod = Moda

LRI = Limite real de clase inferior

D1 = Diferencia con la frecuencia moda con la frecuencia inferior

D2 = Diferencia con la frecuencia moda con la frecuencia superior

TIC = Tamaño de intervalo de clase

h) Varianza

$$\phi = \frac{\Sigma(X - X)}{n}$$

Dónde:

ϕ = Varianza

$\Sigma(X - X)$ = Sumatoria de desviaciones cuadráticas

N = Número total de observaciones

i) Varianza para datos agrupados

$$\phi = \frac{\Sigma f(X - X)^2}{n}$$

Dónde:

F = Frecuencia

X = Marca o punto Medio de Clase

X = Media aritmética

N = Número total de observaciones

j) Desviación estándar

$$S = \sqrt{S^2}$$

Dónde:

S = Desviación estándar

k) Regresión

$$Y = a + bx$$

Dónde:

a = intercepto

b = coeficiente de regresión

x = variable independiente

l) Coeficiente de regresión.- El coeficiente de regresión (b) nos indica el aumento y disminución de la variable dependiente (Y).

$$b = \frac{\sum xy = \sum xy - \frac{(\sum xy)^2}{n}}{\sum xx = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

m) Coeficiente de correlación.- El valor de r puede variar de 1 a -1 el valor cero indica la ausencia de correlación. Cuando r es negativo, es decir, a manera que aumente X (variable independiente) disminuye Y (variable dependiente). Cuando r es positivo existe una correlación positiva, cuando aumenta X aumenta Y.

$$r^2 = \frac{(\sum XY)^2}{(\sum xx) * (\sum yy)} = r = \sqrt{r}$$

4.4.2 Croquis experimental

La distribución de las unidades experimentales de lechuga y cebolla se presenta en la figura 4.

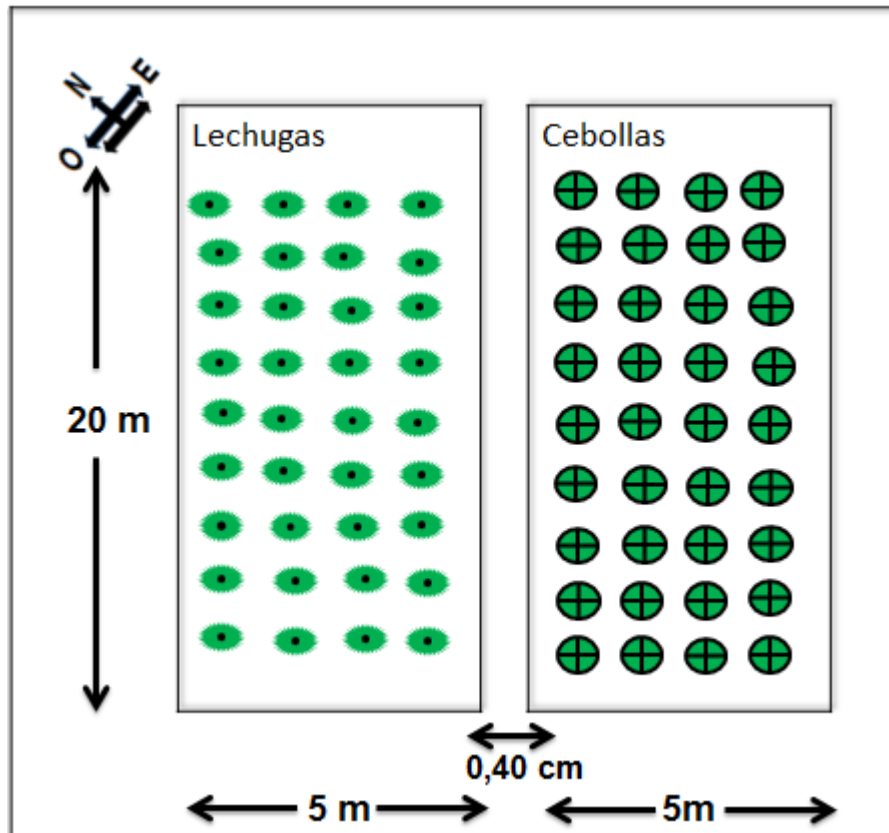


Figura 4. Croquis de la parcela de evaluación.

4.4.3 Características del área experimental lechuga, cebolla

- Área total = 100m^2 lechuga, 100m^2 cebolla = 200m^2
- Largo del área experimental = 20m^2
- Ancho del área experimental = 10m^2
- Número de plantas en el área experimental de lechuga = 1200 plantas
- Número de plantas en el área experimental de cebolla = 7000 plantas

4.5 Variables agronómicas del cultivo de lechuga y cebolla

a) Altura de planta de lechuga y cebolla en (cm)

Se tomó datos del crecimiento cada 15 días hasta la maduración fisiológica con un flexómetro desde la base hasta el ápice de la planta.

b) Diámetro ecuatorial de lechuga y cebolla en (cm)

Al momento de la cosecha, con ayuda de un vernier graduada en centímetros, se midió el diámetro ecuatorial del repollo y bulbo de 27 muestras de plantas tomadas de la parcela neta por cada cultivo estudiado.

c) Peso de planta de lechuga y bulbo en (g)

Al final del ensayo, se pesaron las cabezas de lechuga y bulbo cebolla de 27 muestras de plantas tomadas de la parcela neta de cada cultivo, utilizando una balanza digital en gramos.

d) Rendimiento del cultivo de lechuga y cebolla (kg/m²)

Para la obtención del rendimiento se procedió a la cosecha 3 muestras de un metro cuadrado de toda la unidad experimental, se pesó con ayuda de una balanza analítica en kg la cual fue llevada a Tn/ha.

4.6 Variables Económicas

Para la evaluación de los costos de producción de lechuga y cebolla se calculó los costos fijos y los costos variables por cada cultivo de acuerdo al formato de la FAO (2001).

- **Costos fijos**

Los costos fijos una vez identificado, en la producción, se procedió a calcular la depreciación de cada una de las herramientas y materiales de producción, con la siguiente formula.

$$Depreciacion\ Total = \frac{Valor\ inicial}{Vida\ util}$$

- **Costos variables**

Se define como costos variables de un cultivo, a aquellos gastos operacionales como ser: semilla, abono orgánico, almacigo, trasplante, labores culturales, cosecha y comercialización, que se encuentran en directa relación a la cantidad que produzcamos. Fundamentalmente estos son bienes que no se recuperan, sino que se transforman conjuntamente a nuestro producto final.

- **Costo total**

Es la suma del costo total fijos y costo total variables, es para determinar cuánto de dinero se ha utilizado en total en el ciclo de producción, se calculó con la siguiente formula:

$$CT = Costos\ fijos + Costos\ variables$$

4.7 Análisis económico

- **Ingreso bruto**

El ingreso bruto se calculó para cada cultivo, se calculó multiplicando el rendimiento por el precio de venta del producto que fue 3,50 Bs/unida de lechuga y 17 Bs/25 unidades de cebolla.

$$Ingreso\ bruto = Rendimiento * Precio$$

- Ingreso Neto

El ingreso neto se determinó restando el total de los costos de producción del ingreso bruto.

$$\text{Ingreso neto} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo de producción}$$

- Relación Beneficio Costo

La relación beneficio-costos (B/C), determina la rentabilidad financiera de los proyectos se calculó relacionando el ingreso bruto con los costos de producción, de tal manera que una relación mayor a 1 significa Aceptable la relación igual a 1 significa Indiferente y menor a 1 significa Inaceptable, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Beneficio Bruto}}{\text{Costo de producción}}$$

- Rentabilidad sobre la inversión

Para determinar la rentabilidad en la producción de lechuga y cebolla se hace la relación de utilidad neta con el costo total, cuyo resultado se multiplica por cien.

La rentabilidad se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento sobre la Inversion} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{costo total}} * 100$$

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y habiendo efectuado el trabajo en campo de los análisis de agua de riego, las características agronómicas y análisis económico de la producción de dos cultivo lechuga y cebolla, que a continuación se detallan de acuerdo a cada variable en estudio.

5.1 Condiciones agroclimáticas en la zona de estudio

5.1.1 Temperatura

El comportamiento de la temperatura durante toda la etapa de la investigación fue registrada con ayuda de un estación meteorológica, temperatura máxima y mínima, en el comportamiento y desarrollo del cultivo. A continuación en la cuadro 3, se observa las temperaturas registradas durante toda la etapa de investigación de los dos cultivos.

Cuadro 4. Temperaturas registradas durante el ciclo productivo del cultivo de lechuga y cebolla.

MESES	TEMPERATURA EN (°C)		
	T. Max	T. Min	T. Prom
Nov.	25,9	4,0	13,8
Dic.	25,1	6,6	13,1
Ene.	22,7	5,3	11,6
Feb.	23,4	6,0	12,4
Mar.	22,2	4,7	12,2

Los registros de temperaturas fueron obtenidas a partir del día de la siembra hasta el día de cosecha, que corresponden a los 120 días para el cultivo de lechuga partiendo del mes de noviembre a febrero y los 150 días para el cultivo de cebolla de noviembre a marzo.

En el cuadro 4, se puede apreciar que existieron ciertas fluctuaciones en los meses de noviembre y diciembre, temperatura más alta registrada fue de 25.9 °C, en el mes de noviembre y la temperatura más baja registrada fue de 4 °C, del mismo mes; para tener una mejor idea del comportamiento de la temperatura, a continuación en la Figura se muestra las temperaturas máximas y mínimas durante toda la etapa de investigación.

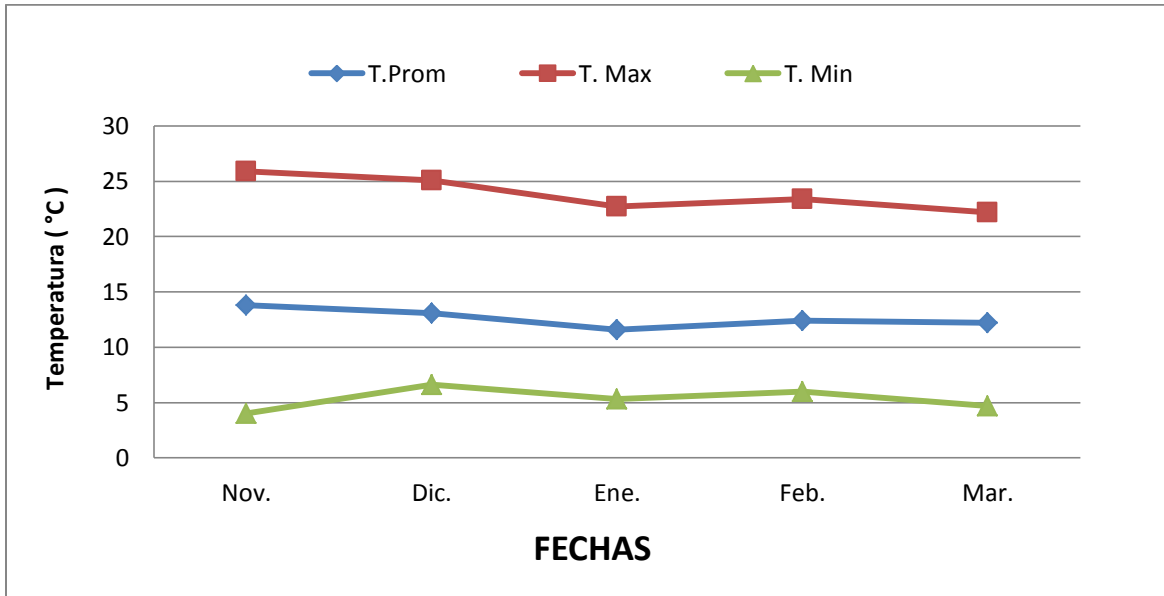


Figura 5. Temperatura máxima, mínima y medias (Estación meteorológica de Cota Cota Facultad de Agronomía-UMSA).

En la figura 5, se aprecia de forma detallada las fluctuaciones de las temperaturas Máximas y Mínimas que se registró en la zona de Cota Cota en los meses de noviembre y diciembre con 26,4 y 25,3 °C y las temperaturas mínimas con 4 °C y 6,6 °C para la etapa de crecimiento. Para la fase de acogollamiento la temperatura máxima y mínima fue de 23,3 y 6,0 °C, son temperaturas extremas que influyen en el desarrollo final formando cabezas de lechuga sueltas.

La temperatura apropiada para el desarrollo del cultivo de lechuga es de 15 a 18 °C a temperaturas extremas a 24 °C, hay prematuro del tallo floral; florecen prematuramente casi todas las variedades (Terranova, 1995).

Las temperaturas máximas y mínimas registradas durante los meses de noviembre a marzo son favorables para el desarrollo del cultivo de cebolla, Porco (2009) menciona que la temperatura óptima para la fase de formación de bulbo de 12 a 23 °C.

5.1.2 Precipitación durante el experimento

Durante el desarrollo del cultivo en la gestión 2014 – 2015 se registró la precipitación en (mm) acumulados por mes como se muestra en la figura 6.

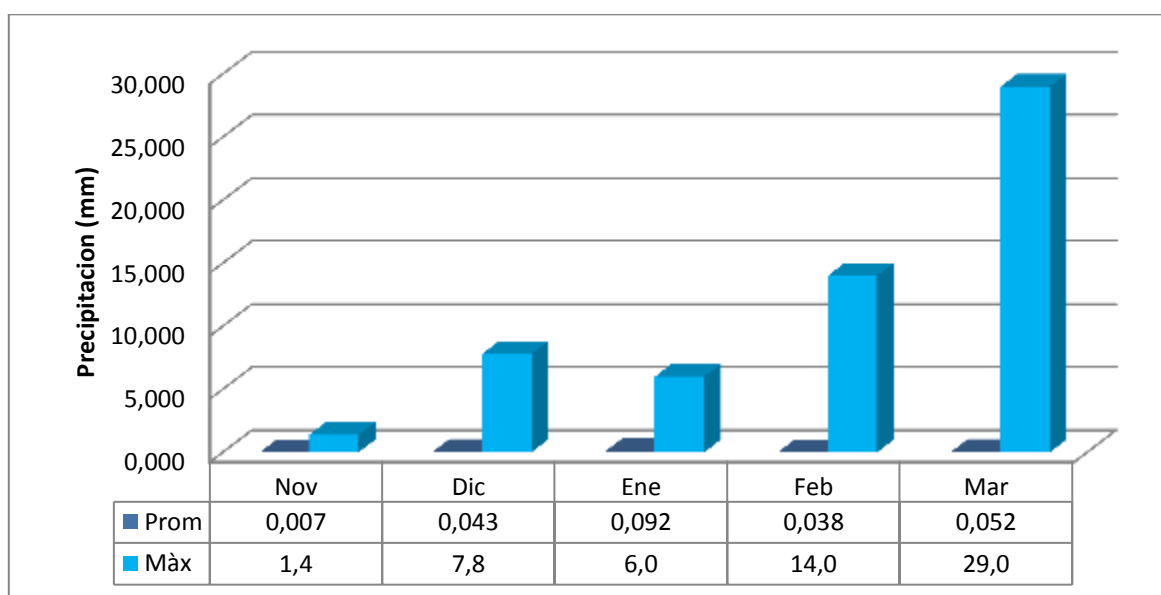


Figura 6. Precipitación máxima y medias de la (Estación meteorológica de Cota Cota Facultad de Agronomía - UMSA).

La precipitación máxima registrada corresponde al mes de marzo con un valor de 29.0 mm/mes y menor precipitación corresponde al mes de noviembre con 1.4 mm/mes en zona de Cota Cota, Por las bajas precipitaciones en los meses de noviembre a enero, se aplicó riego por surco como complemento de las necesidades hídricas de la planta, para su desarrollo fenológico de los cultivos, en los meses de febrero y marzo presentando mayor precipitación provocando encharcamiento en las parcelas de estudio ocasionando el desarrollo de enfermedades en ambos cultivos de investigación.

5.2 Análisis microbiológico del agua de riego

El análisis microbiológico se realizó en la gestión agrícola 2014 - 2015 y en épocas diferentes época seca y época de lluvia en horarios diferentes mañanas, tarde y noche. En Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA), los resultados obtenidos en el nivel de contaminación microbiológica de coliformes totales y coliformes fecales.

5.2.1 Coliformes totales

Para los coliformes totales, los resultados obtenidos mediante el laboratorio determina que existe una mayor contaminación de coliformes totales en la tarde en la época seca se muestra en la figura 7, esto se debe a las descarga de aguas domesticas que realizan las personas de la zonas de Colqueni y Chasquipampa que están en la orilla del rio.

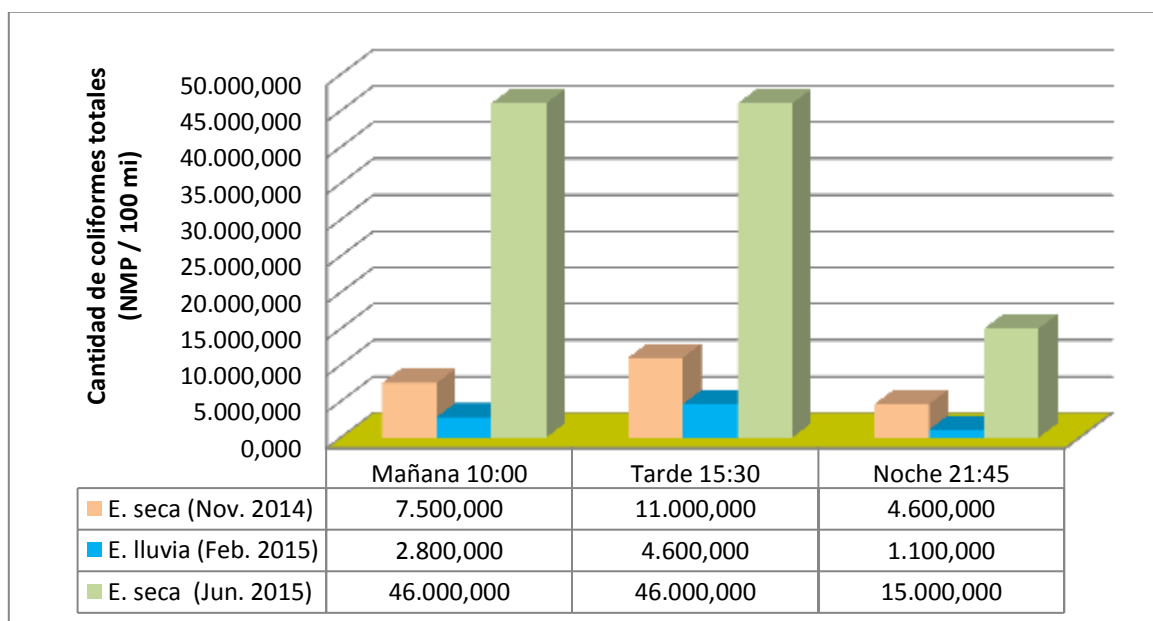


Figura 7. Coliformes totales en el agua de riego del rio Jillusaya

En la figura 7, se observa que en las épocas de estiaje evaluadas (noviembre de 2014 y junio de 2015), se tiene mayor cantidad de coliformes totales en la tarde con (11.000.000 y 46.000.000 NMP por cada 100 ml), valores muy superiores al indicador según el Reglamento del Medio Ambiente Ley N° 1333 (1995) menciona

que el límite permisible es de 1000 NMP (Números Más Probables) por cada 100 ml de agua destinadas al riego a cultivos de tallo alto.

Al respecto Guillermo *et al.*, (1995) hacen mención que, la OMS señala que los coliformes totales no pueden ser mayores de 1000 NPM por cada 100 ml de agua.

Según Flores (2010) en la evaluación microbiológica de Rio Jillusaya realizada el 2010, determino que los coliformes totales en la zona media del rio con una cantidad de 61.000.000 UFC (Unidades Formadores de Colonias) de cada 100 ml de agua, son valores similares al presente estudio.

5.2.2 Coliformes fecales

La presencia de coliformes fecales en el agua de riego del rio Jillusaya, se muestra los resultados en la figura 8.

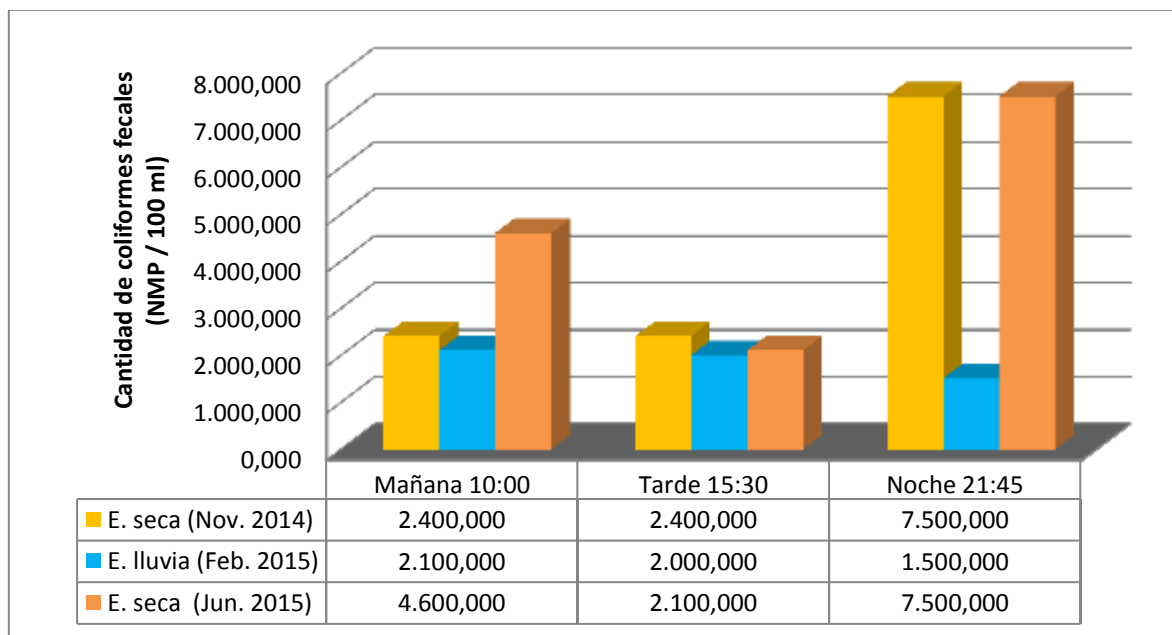


Figura 8. Coliformes fecales en el agua de riego del rio Jillusaya

En la figura 8, se puede ver claramente la cantidad de coliformes fecales, teniendo mayor concentración en la época seca de 7.500.000 NMP por cada 100 ml de agua en los meses de noviembre 2014 y junio 2015 en los horarios mañana y noche, debido a que existe mayor descarga de aguas de uso domésticos a

diferencia de los demás horarios de muestreo. En la época de lluvia hay menor cantidad de coliformes fecales debido a que hay mayor demanda de agua y las heces fecales se encuentran más diluidas.

El Reglamento del Medio Ambiente Ley N° 1333 (1996) indica que, el valor máximo es de 5 a 50 NMP de coliformes fecales por cada 100 ml agua.

La Organización Mundial de la Salud (1996), señala que el agua para riego de cualquier tipo de cultivo el agua no debe tener más de 100 coliformes fecales en cada 100 ml de agua.

El agua de riego del río Jillusaya en el Centro Experimental de Cota Cota, tiene un alto contenido de coliformes fecales que sobrepasan los límites permitidos por la OMS y por la Ley N° 1333 (1992).

5.2 Análisis parasitológica del agua de riego de la EE. Cota Cota.

Los resultados de laboratorio de INLASA de los análisis parasitológicos, asigna números que represente la cantidad de parásitos identificados como ser: 1 escasa, 2 moderada, 3 abundante en las dos épocas evaluadas de la gestión 2014 y 2015, muestreadas en diferentes horarios (mañana, tarde y noche).

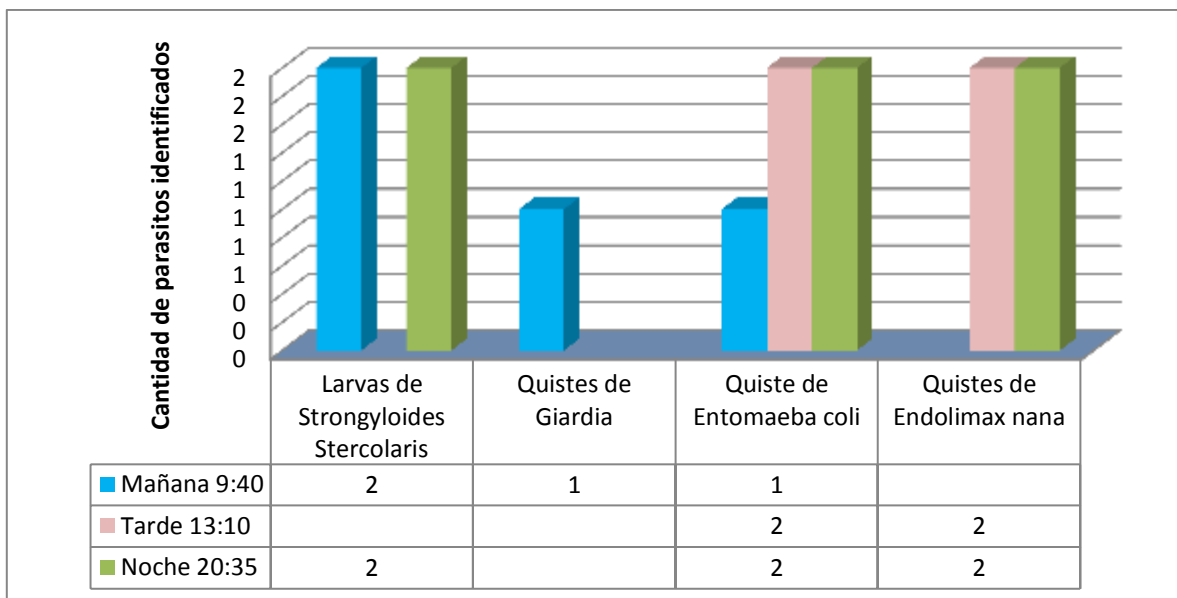


Figura 9. Parásitos identificados en el agua de riego época de estiaje gestión 2014

En la figura 9, se observa la presencia de parásitos en la época seca en el mes de noviembre de 2014, presenta moderada cantidad de larvas de *Strongyloides stercoralis*, y escasa cantidad de quistes de *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*, en los diferentes horarios de muestreo mañana, tarde y noche.

Las muestro realizados en la época de lluvia en el mes de febrero de la gestión 2015, se muestra en la figura 10, la presencia de parásitos es escasa y maderada cantidad.

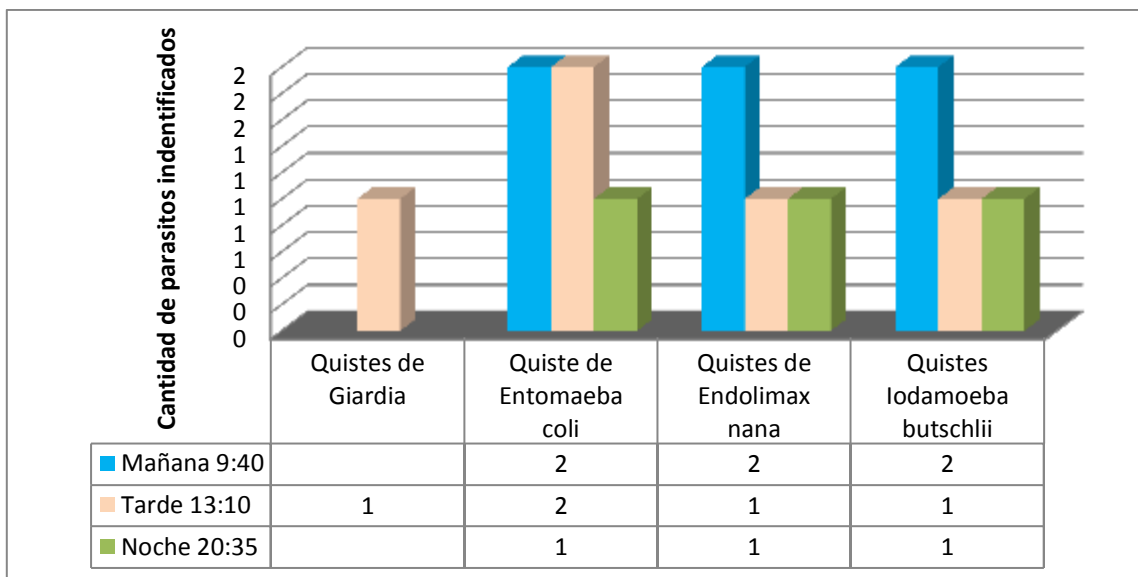


Figura 10. Parásitos identificados en el agua de riego en época de lluvia mes de febrero 2015.

En la figura 10, se puede ver que los parásitos identificados en la época de lluvia son de escasa y moderada cantidad en los tres horarios muestreadas como la presencia de quistes de *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Isospora belli* y *Giardia lamblia*.

Los parásitos identificados del agua en las dos épocas lo más preocupante es la época seca por la presencia de larva *Stongyloides stercoralis*, en el agua del río que es más usada para el riego de los diferentes cultivos en la Estación y puede provocar enfermedades a los estudiantes de la Facultad de Agronomía ya que ellos realizan prácticas desde el tercer semestre en diferentes asignaturas sin ninguna protección.

Aparicio y Díaz (2013), mencionan que esta larva *Stongyloides stercoralis* es zoonótica para el ser humano se presenta en el agua y en el suelo, puede llegar a penetrar a la piel por los pies si uno anda descalzo y puede llegar a atacar a los pulmones.

Lujan (2006), menciona que los quistes *Giardia lamblia-duodenalis* son parásitos que ocasionan enfermedades infecciosas como diarreas.

Tay (1993), citado por Aparicio y Díaz (2013), mencionan que los quistes de *Endamoeba coli* y *Balantidium coli* son protozoos provocan inflamaciones en la mucosa intestinal multiplicándose rápidamente.

Flores *et al.*, (2010), indican que los quistes de *Endolimax nana*, *Lodamoeba butschlii* y *Isoospora belli* son patógenos silenciosos que presentan diferentes síntomas como: alergia, diarrea y estreñimiento ocasionando infecciones por el consumo de agua o alimentos contaminados.

5.3 Evaluación de las Variables Agronómicas de dos cultivos

5.3.1 Altura de planta de lechuga (cm)

El análisis para la altura de planta del cultivo de lechuga se muestra en el Cuadro 4, a un nivel de significancia del 95%.

Cuadro 5. Análisis de varianza de altura de planta de lechuga.

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	56,7870258	56,7870258	253,782427	1,7741E-05
Residuos	5	1,1188132	0,22376264		
Total	6	57,905839			

Se observa en el cuadro 5, el análisis de varianza de altura de planta de lechuga nos indica el valor crítico de F al 95 % existe una correlación alta entre dependiente (Y) e independiente (X) se muestra en la figura 11. El coeficiente de variación (CV) es 14.8 %, este valor indica que los datos son confiables ya que están dentro del rango establecidos por Calzada (1988).

En la figura 11, se muestra la regresión lineal y correlación, el valor R2 del coeficiente de determinación indica que hay una correlación lineal positiva y significativa de 98.07 % de la altura de planta por cada 15 días, (Y) nos indica, por cada 15 días que pasa aumenta de 0.0949 cm y con un valor de alfa de 7.3561.

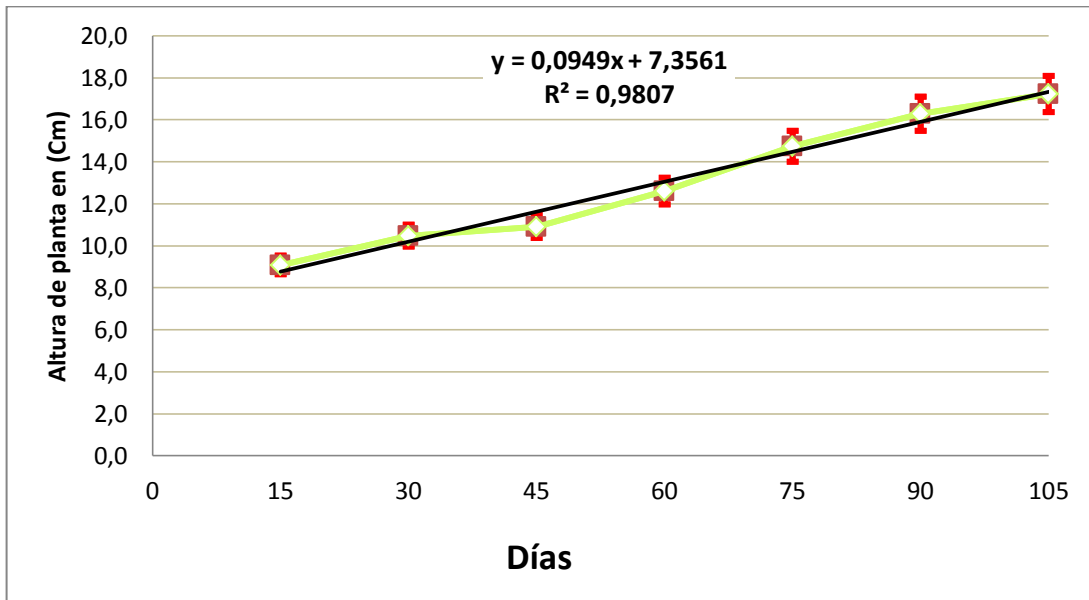


Figura 11. Altura de planta en (cm)

Guamán (2009), indica que el promedio para la altura de las plantas a los 14, 21, 28 y 35 días fueron de 7,19 cm., 9,62 cm., 13,14 cm. y 15,94 cm, valores que concuerdan con la presente investigación en donde se obtuvo los siguientes resultados 9,1cm, 10,9 cm, 12,6 cm, 14,7 cm, debido a la época en la que se realizó los ensayos, las misma que tuvo influencia debido a las temperatura favorables que se presentó durante el desarrollo del cultivo por ende en el crecimiento.

Torres (2002), señala que las plantas logran un crecimiento adecuado a una temperatura optima y desarrollan todo su potencial, llamado optimo térmico, es particular para cada tipo de planta, pero si las plantas llegan a temperaturas extremas, de frio o de calor esta detiene su crecimiento debido al estrés.

5.3.2 Altura de planta del cultivo de cebolla

Se observa en el cuadro 6, el análisis de varianza de altura de planta del cultivo de cebolla a un nivel del 95 % existe una correlación alta. El coeficiente de variación (CV) es 12.0 %, este valor indica que los datos son confiables ya que están dentro del rango establecidos por Calzada (1988).

Cuadro 6. Análisis de varianza de altura de planta de cebolla en (cm).

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	262,1672002	262,1672	282,270794	1,36551E-05
Residuos	5	4,643895258	0,92877905		
Total	6	266,8110954			

En la figura 12, se observa la regresión lineal y correlación, a partir del coeficiente de determinación R^2 nos indica que el 98.26 % hay una correlación lineal positiva y significativa de la altura de planta por cada 15 días, (y) nos indica que hay aumento de 0.204 cm, con un valor de alfa de 10.289.

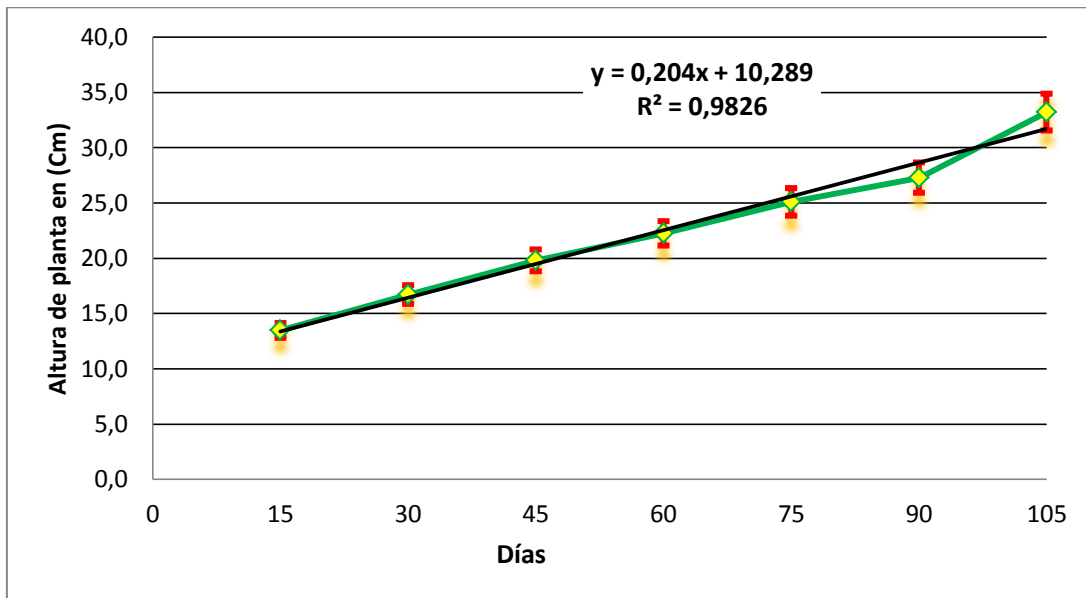


Figura 12. Altura de planta de cebolla en (cm)

5.3.3 Peso por planta de lechuga y bulbo de cebolla en (g)

En el Cuadro 7, se muestra la mediana obtenida en cuanto a peso por planta de los cultivos estudiados de 524,0 g por planta representa el CV de 53,07 % de variación de los datos en torno a la media en el cultivo de lechuga, de la misma manera muestra la mediana de 155,8 g por cada planta de cebolla con un CV de 6,72 %, son datos confiables ya que están dentro del rango establecidos por Calzada (1988).

Cuadro 7. Peso de lechuga y bulbo de cebolla en (g)

HORTALIZAS	MED. ARITM	MEDIANA	MODA	σ	CV. (%)
Lechuga	716,0	524,0	380,0	380	53,07
Cebolla	223,0	155,8	157,4	15	6,72

En la presente investigación el peso de la lechuga es de 380.0 g/pta. Este dato está dentro de los datos reportado por Mamani (2010) menciona que, el mercado requiere lechugas con un peso entre 229.5 g/pta. a 504.4 g/pta.

El peso promedio de bulbo de cebolla es de 223,0 g/pta. irrigada con agua residual el dato es superior al de Guzmán (2000) reporta a la aplicar de (15000 kg) de estiércol de ovino/ha obtuvo un promedio de peso de bulbo de 80.3 gr/pta.

5.3.4 El diámetro ecuatorial de lechuga y bulbo de cebolla en (cm)

Los valores del diámetro ecuatorial, de los dos hortalizas estudiados se detallan en el cuadro 8, presentando datos de mediana de 36.8 cm con un CV de 7.01 % en cultivo de lechuga, de la misma manera se presenta el dato del diámetro ecuatorial del bulbo de cebolla con una mediana de 7.6 cm con un CV de 8,3 % los datos son confiables ya que están dentro del rango establecidos por Calzada (1988).

Cuadro 8. Diámetro ecuatorial de lechuga y bulbo de cebolla en (cm)

HORTALIZAS	MED. ARITM	MEDIANA	MODA	DESV. ESTÁNDAR	C.V. (%)
Lechuga	53,0	36,8	33,7	3,7	7,01
Cebolla	11,0	7,6	7,6	0,9	8,3

En la investigación el promedio del diámetro del repollo o también llamada cabeza es de 53.0 cm, el estudio llevando a cabo por Quinteros (2000), señala que los diámetros que obtuvo en los cultivos de lechuga se encuentran por encima de los que se logra en el presente trabajo (64.7 cm), esto se debe a la aplicación de humus de lombriz.

Según Maroto, (1990) la cebolla destinada a la exportación se calibra en los siguientes diámetros: calibre de primera $0 > 12$ cm, calibre de segunda $10.5 \text{cm} < 12$ cm, calibre de tercer $9 \text{cm} < 10.5$, y calibre de cuarta $7.5 \text{cm} < 9$ cm. El diámetro de bulbo de cebolla depende de la densidad de siembra. Nos indica que, el diámetro de bulbo de la cebolla para una buena comercialización no deben ser muy grandes, porque el mercado local tiene una mejor aceptación por bulbos de tamaño mediano de unos 9 cm de diámetro, los diámetros superiores a 9 cm no son muy apreciados por el mercado local.

En la presente investigación el diámetro de bulbo de cebolla se encuentra en el calibre de cuarta con 7.6 cm y es aceptado por el mercado local.

5.3.5 Efectos del riego en el rendimiento del cultivo de lechuga y cebolla

Para el rendimiento se obtuvo por m², ya que el ensayo se llevó casi en las mismas condiciones que el agricultor de la zona. Por lo tanto el rendimiento promedio del cultivo de cebolla es de 22,17 tn/ha, en el caso de la lechuga es de 12,92 tn/ha siendo promedios aceptables.

Pero es importante mencionar en los cultivos estudiados hubo presencia de enfermedades de *Sclerotinia sclerotiorum* en el cultivo de lechuga afectando el 34%, lo cual afectando al rendimiento de 12.92 tn/ha a 8,53 tn/ha, en el cultivo de la cebolla se presentó la enfermedad de *mildium* afectando en las hojas el 90%, y 10% afectando al rendimiento de bulbo, económicamente hablando el bulbo es lo que se comercializa entonces el rendimiento es de 19,95 tn/ha. Se puede observar en la figura.

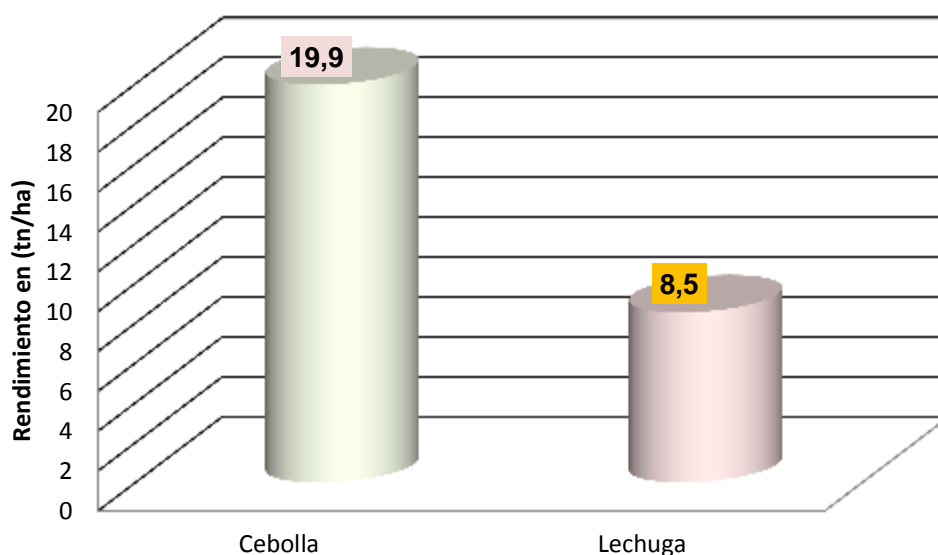


Figura 13. Efectos del riego en el rendimiento del cultivo de lechuga y cebolla.

El rendimiento obtenido en el presente trabajo es de 19.9 tn/ha. El estudio realizado por Sánchez (2001) en producción de cebolla variedad arequipeña, obtuvo el rendimiento de 9.6 tn/ha con la aplicación de (2000 Kg) de estiércol/ha, estos resultados son menores al estudio realizado.

Morales (2001) menciona que, en un análisis comparativo de los costos de riego por goteo en el cultivo de la cebolla, utilizando la variedad arequipeña obtuvo un rendimiento de 9.43 Kg/ha producción a 4 meses. Se puede decir que se obtuvo

resultados mayor con la irrigación de agua residual y el tiempo transcurrido a la cosecha para el presente estudio es 5 meses.

Laura (2005), en la evaluación de las características físico, químicas y microbiológicas de las aguas del río La Paz y su efecto en el cultivo de lechuga en la localidad de Huayhuasi, reporto un rendimiento en materia verde de la lechuga repollada de la variedad capitata un promedio de 22,50tn/ha, que es superior al presente estudio.

5.3.6 Análisis microbiológicos de la planta de lechuga y cebolla

Los resultados obtenidos de laboratorio se puede observar que no hay la presencia de colonias de *Echerichia coli*, y de *Salmonella* en toda la muestra de cada cultivo en el cuadro 9 se muestra.

Cuadro 9. Resultados del análisis microbiológico en los cultivos lechuga y cebolla

PARAMETROS	CULTIVOS	
	Lechuga	Cebolla
<i>Echerichia coli</i>	UFC.g ⁻¹	UFC.g ⁻¹
<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25g	Ausencia en 25g

UFC: Unidades Formadores de Colonias

El estudio realizado por (Bhunja, 2008) menciona que el límite permisible para *Escherichia coli* es de 10 UFC.g⁻¹ y de 25 g de *Salmonella* el alimento no presenta un riesgo para la salud y por arriba de 102 UFC.g⁻¹, el alimento si presenta riesgo para la salud.

5.3.7 Los análisis parasitológica de la lechuga y cebolla

En la evaluación de las plantas de lechuga y cebolla en toda la muestra hubo la presencia de parásitos en cada planta evaluada.

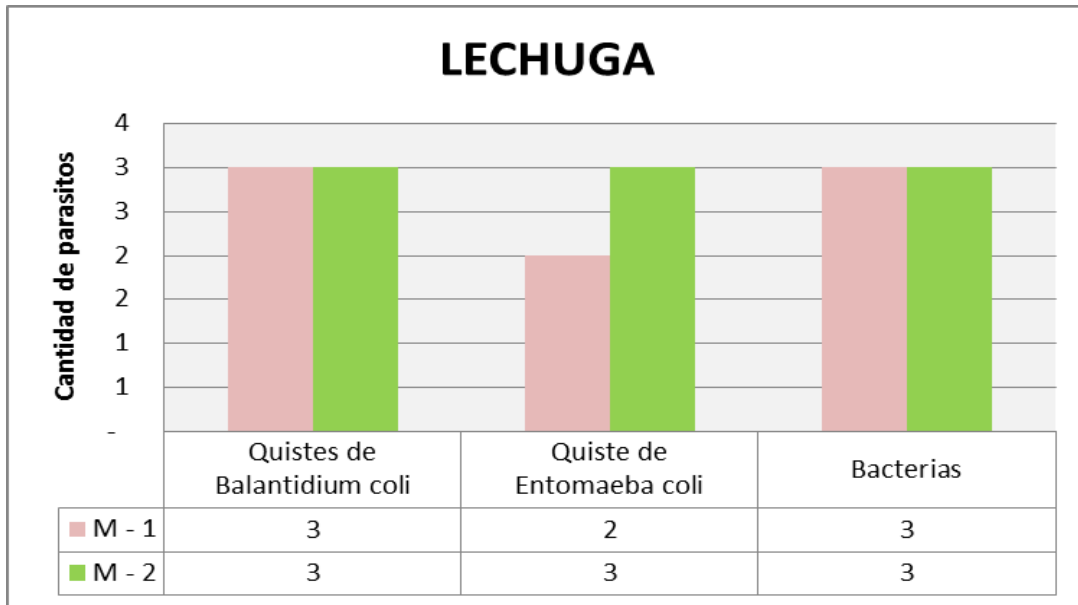


Figura 14. Parásitos identificados en las plantas de lechuga.

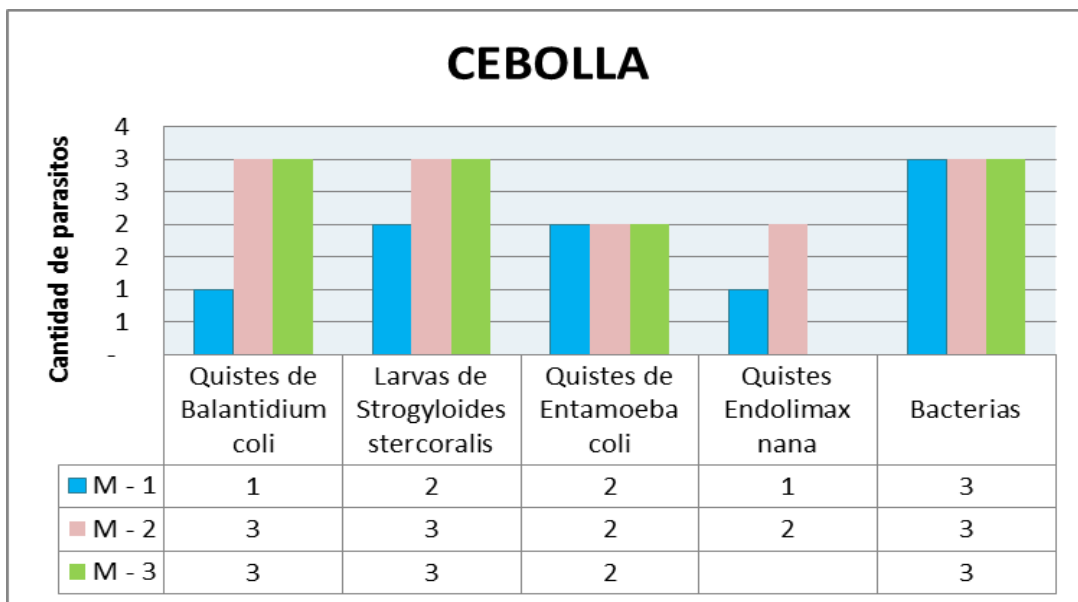


Figura 15. Parásitos identificados en las plantas de cebolla.

En la figura 14 y 15 se muestran los parásitos identificados en las plantas de lechuga y cebolla, de acuerdo a los resultados de los análisis del agua de riego también se identificó los mismos parásitos en las plantas.

- **Quistes de *Balantidium coli***

En el caso de la lechuga se identificó moderada y abundante cantidad y en la cebolla se tiene escasa y abundante cantidad de este quiste, este quiste tubo presencia en el agua de riego del rio Jillusaya.

- **Larvas de *Strogyloides stercoralis***

Estas larvas solo se presentan en las plantas de cebolla en una cantidad moderada y abundante esta larva también fue identificado en el agua.

- **Quistes de *Entomaeba coli***

Las muestras de lechuga y cebolla presentaron estos paracitos, la lechuga en moderada cantidad y abundante cantidad. En el caso de la cebolla se encuentra en moderada cantidad.

- **Quistes de *Endolimax nana***

Este quiste solo se identificó en la cebolla en una cantidad escasa y moderada en las muestras de planta.

En Colombia Torres (1961) y en Perú Reyes (1973) evaluaron la presencia de parásitos en verduras de (lechuga, espinaca, perejil, repollo, rabanito y acelga), encontraron que la lechuga tuvo contaminación de un 78% con un mayor de incidencia de *Entomaeba coli* de (24,25%), *Endolimax nana* (12,41%).

5.4 Variables económico

La evaluación económica nos permite proporcionar parámetros claros para determinar la rentabilidad de un cultivo, procurando siempre desde la perspectiva del agricultor para poder informar los beneficios a partir de los resultados obtenidos en el proceso de la investigación

5.4.1 Costos de producción

Los cálculos de costos de producción se los realizó mediante el formato de la FAO (2001).

5.4.2 Costos fijos

Los componentes fijos determinados en la producción de lechuga y cebolla, se tomaron en cuenta las herramientas.

Cuadro 10. Costos fijos para la producción de lechuga (Bs / 100 m²)

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Año de vida útil	Costo Fijo Anual (bs)
HERRAMIENTAS				975		
Pala	pieza	1	45	45	4	11,25
Picota	pieza	1	45	45	4	11,25
Rastrillo	pieza	2	35	70	4	17,50
Chontilla	pieza	2	25	50	3	16,67
Carretilla	pieza	1	350	350	5	70,00
Regadera	pieza	1	65	65	10	6,5
Balanza de precisión	pieza	1	350	350	1	350,0
TOTAL DEPRECIACION ANUAL						483,17
NUMERO DEL MES DEL AÑO						12
TOTAL DEPRECIACION MENSUAL						40,26
CICLO DE PRODUCCION (MES)						4
COSTO FIJO TOTAL DEL CICLO DE PRODUCCIÓN						161,06

Fuente: Elaboración propia, con datos de ensayo

En el cuadro 10, se muestra todos los bienes de los costos fijos que son calculados por ciclo productivo, tomando en cuenta la depreciación lineal de: herramientas, dividiendo el valor total entre los años de vida útil, hallándose la depreciación anual, y considerando el ciclo de producción de 4 meses, el costo fijo es de 161.06 Bs.

Cuadro 11. Costos fijos de la producción de cebolla (Bs / 100 m²)

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Año de vida útil	Costo Fijo Anual (bs)
HERRAMIENTAS				975		
Pala	pieza	1	45	45	4	11,25
Picota	pieza	1	45	45	4	11,25
Rastrillo	pieza	2	35	70	4	17,50
Chontilla	pieza	2	25	50	3	16,67
Carretilla	pieza	1	350	350	5	70,00
Balanza de precisión	pieza	1	350	350	1	350,0
TOTAL DEPRECIACION ANUAL						476,67
NUMERO DEL MES DEL AÑO						12
TOTAL DEPRECIACION MENSUAL						39,72
CICLO DE PRODUCCION (MES)						5
COSTO FIJO TOTAL DEL CICLO DE PRODUCCIÓN						198,61

Fuente: Elaboración propia, con datos de ensayo

En el cuadro 11, se muestra todos los componentes de los costos fijos de la producción de cebolla, son calculados por ciclo productivo, tomando en cuenta la depreciación lineal de: herramientas, dividiendo el valor total entre los años de vida útil, hallándose la depreciación anual, y considerando el ciclo de producción de 5 meses, el costo fijo es de 198,61 Bs.

Durante el trabajo de investigación se pudo evidenciar que los costos fijos para la producción de lechuga y cebolla son de 161.06 Bs y 198.61 Bs., haciendo una diferencia de 37.55 Bs. entre la una y la otra.

Domingo (1992) menciona que, los costes fijos (CF), son aquellos costos que no son afectados por variaciones en el volumen de producción.

5.4.3 Costos variables

En el trabajo realizado se logró calcular las diferencias de los costos variables entre cultivos estudiados se deben principalmente a las características de las variables mano de obra y los insumos aplicados.

Cuadro 12. Costos variables del cultivo de lechuga para una campaña en 100 m²

Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total
A	INSUMOS				
1	Semilla	g	50	0,36	18
2	Abono de ovino	m ³	1	180	180
	Subtotal				198
B	FUNGICIDA				
1	Rancol 500g 250 Bs	g	20	0,5	10
2	Taspa 100ml 380 Bs	ml	10	2,5	25
	Subtotal				35
C	ALQUILER				
1	Alquiler de terreno	m ²	100	0,12	12
2	Alquiler de maquinaria	hora	1	120	120
3	Alquiler de mochila fumigadora	hora	1	20	20
	Subtotal				152
D	PREPARACIÓN DEL TERRENO				
1	Limpieza	hora/trabajo	2	9,4	18,8
2	Roturado con motocultor	hora/maquina	3	9,4	28,2
3	Aplicación de abono y nivelado	hora/trabajo	4	9,4	37,6
	Subtotal				84,6
E	ALMÁCIGO				
1	Preparación de sustrato	hora/trabajo	1	9,4	9,4
2	Desinfección de sustrato	hora/trabajo	1	9,4	9,4
3	Siembra	hora/trabajo	1	9,4	9,4
4	Riego	hora/trabajo	3	9,4	28,2
	Subtotal				56,4
F	TRASPLANTE				
1	Apertura de surcos	hora/trabajo	5	9,4	47
2	Riego antes del trasplante	hora/trabajo	3	9,4	28,2

3	Colocado de plántulas	Jornal	1	75	75	
4	Tapado de surco	hora /trabajo	3	9,4	28,2	
Subtotal					178,4	
G	LABORES CULTURALES					
1	Refalle	hora /trabajo	1	9,4	9,4	
2	Deshierbe	jornal	4	75	300	
3	Riego	jornal	4	75	300	
4	Aplicación de fungicidas (taspa + rancol)	hora /trabajo	3	9,4	28,2	
5	Apertura y cerrado de canal de riego	jornal	1	75	75	
6	Subtotal					712,6
H	COSECHA					
1	Corte	hora/trabajo	4	9,4	37,6	
2	Selección	hora/trabajo	6	9,4	56,4	
3	Embolsado	hora/trabajo	2	9,4	18,8	
Subtotal					112,8	
I	COSTOS DE COMERCIALIZACION					
1	Transporte	taxi	1	15	15	
2	Venta de la producción	hora	2	9,4	18,8	
Subtotal					33,8	
Total costo variable (A+B+C+D+E+F+G+H+I)					1563,6	
Imprevistos (10% gastos del cultivo)					156,36	
Total costo variable					1719,96	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 13. Costos variables del cultivo de cebolla para una campaña en 100 m²

Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total
A	INSUMOS				
1	Plántulas de cebolla	@	2	40	80
2	Abono de ovino	m ³	1	180	180
Subtotal					260
B	FUNGICIDA				
1	Rancol 500g 250 Bs	g	20	0,5	10
2	Taspa 100ml 380 Bs	ml	10	2,5	25
Subtotal					35
C	ALQUILER				

1	Alquiler de terreno	m2	100	0,12	12
2	Alquiler de maquinaria	hora	1	120	120
3	Alquiler de mochila fumigadora	hora	1	20	20
	Subtotal				152
D	PREPARACIÓN DEL TERRENO				
1	Limpieza	hora /trabajo	2	9,4	18,8
2	Roturado con motocultor	hora/maquina	3	9,4	28,2
3	Aplicación de abono y nivelado	hora /trabajo	4	9,4	37,6
	Subtotal				84,6
E	TRASPLANTE				
1	Apertura de surcos	hora /trabajo	5	9,4	47
2	Riego antes del trasplante	hora /trabajo	3	9,4	28,2
3	Colocado de plántulas	Jornal	1	75	75
4	Tapado de surco	hora /trabajo	3	9,4	28,2
	Subtotal				178,4
F	LABORES CULTURALES				
1	Deshierbe	jornal	4	75	300
2	Riego	jornal	5	75	375
3	Aplicación de fungicidas (taspa + rancol)	hora /trabajo	3	9,4	28,2
4	Apertura y cerrado de canal de riego	jornal	1	75	75
	Subtotal				778,2
G	COSECHA				
1	Escarba	hora/trabajo	4	9,4	37,6
2	Selección y clasificación	hora/trabajo	8	9,4	75,2
3	Embolsado	hora/trabajo	4	9,4	37,6
	Subtotal				150,4
H	COSTOS DE COMERCIALIZACION				
1	Transporte	tasi	1	15	15
2	Venta de la producción	hora	4	9,4	37,6
	Subtotal				52,6
	Total costo variable (A+B+C+D+E+F+G+H)				1691,2
	Imprevistos (10% gastos del cultivo)				169,12
	Total costo variable				1860,32

Fuente: elaboración propia.

Para la determinación de los costos variable, de mano de obra se tomó en cuenta en jornales basándose en el salario mínimo nacional de acuerdo al Decreto

Supremo No 2346, dividiendo entre horas de trabajo de acuerdo a los tiempos que se empleó en diferentes actividades durante el desarrollo del cultivo.

En el cuadro 12 y 13, se puede ver los costos variables por cada 100 metro cuadrado en los diferentes cultivos estudiados, donde se aprecia que el mayor costo se tiene en el cultivo de cebolla de 1860.32 Bs/100 m², mientras que el cultivo de lechuga tiene un costo de 1719.96 Bs/100m², haciéndose una diferencia de 140.36 Bs entre la una y la otra.

Según Domingo (1992) los costos variables son aquellos que varían al volumen de producción, son los siguientes insumos y el costo de la mano de obra entre otros.

5.4.4 Costos totales

Los costos totales es la suma de los costos fijos, costos variables y gastos para análisis en laboratorio de (agua, suelo y plantas), se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. Costos totales por ciclo de producción.

ITEM	CULTIVOS	
	LECHUGA	CEBOLLA (25 unidades)
Total costos variables	1719,96	1860,32
Total costos fijos	161,06	198,61
Gastos para el análisis en laboratorio	1900	1900
Costos totales	3781,02	3958,93

En el cuadro 14, se observa claramente los costos totales de los cultivos estudiados con la irrigación de agua residual del río Jillusaya, el cultivo de cebolla con un costo total de 3958.93 Bs y el cultivo de lechuga con un costo total de 3781.02 Bs, con una diferencia de 177.91 Bs.

5.4.5 El precio de venta de lechuga y cebolla, según el diámetro y peso.

El precios de venta es la suma del costo de producto más la utilidad o ganancia al 20 %, entonces el precio de venta se observa en la cuadro 14 en función al diámetro y peso en las dos hortalizas estudiados.

Cuadro 15. Precio de la lechuga y cebolla según su tamaño

CEBOLLA		LECHUGA	
Diámetro (cm)	Precio (Bs)	Peso (g)	Precio (Bs)
7,6	19,0	314,0	3,5

En la cuadro 15, se puede observar los precios de lechuga y cebolla, debido al diámetro y al peso, el cultivo de lechuga presenta un peso promedio de 314.0 g el precio es de 3.5 bs/lechuga y la cebolla con un diámetro de 7,6 cm y se comercialización en 25 unidades de cebolla entonces el precio es de 19.0 bs/25 unidades de cebolla.

5.5 Análisis económico

Generalmente los trabajos de investigación están dirigidos a dar alternativas al productor de determinados cultivos, donde pueda obtener mayores rendimientos y maximizar sus ingresos económicos.

5.5.1 Beneficio Bruto

El beneficio bruto para las dos hortalizas estudiados es, en función a precio; se tiene mayores beneficios brutos en el cultivo de cebolla con 4838.40 bs en 100 m², es superan al cultivo de lechuga con 4176.0 bs en 100 m², se demuestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Beneficio bruto de lechuga y cebolla por campaña.

ÍTEM	CULTIVOS	
	LECHUGA	CEBOLLA (25 unidades)
Producción total	1200,00	252,00
Precio de venta	3,48	19,20
Beneficio bruto	4176,00	4838,40

5.5.2 Beneficio neto

Los beneficios netos se ven en el cuadro 17, donde se observa el cultivo de cebolla con un mayor beneficio neto de 879.47 bs en 100 m2, para el cultivo de lechuga el beneficio neto es de 394,98 bs en 100 m2.

Cuadro 17. Beneficio neto de lechuga y cebolla por campaña

ÍTEM	CULTIVOS	
	LECHUGA	CEBOLLA (25 unidades)
Beneficio bruto	4176,00	4838,40
Costo total	3781,02	3958,93
Beneficio neto	394,98	879,47

5.5.3. Relación Beneficio – Costo

La relación B/C nos indica si los valores es encima de 1 lo cual significa que hay ganancias, mientras que los valores de la relación B/C es por debajo de 1, lo cual significa que no se tienen ganancias además de que no se logra recuperar el costo invertido.

Cuadro 18. Relación Beneficio / costo de lechuga y cebolla por campaña

ÍTEM	CULTIVOS	
	LECHUGA	CEBOLLA (25 unidades)
Beneficio bruto	4176,00	4838,40
Costo total	3781,02	3958,93
Beneficio neto	1,10	1,22

En el cuadro 18, se observa la relación B/C de las hortalizas estudiadas tienen una ganancia mayor económicamente con valores de 1,10 y 1,22 bs; indicando que por cada boliviano invertido se obtiene 0,10 y 0,22 bs estos cultivos fueron irrigados con agua residual, tomando en cuenta que el agua residual no tiene costo por lo tanto no se hizo gastos de inversión.

5.5.4. Rentabilidad económica

La rentabilidad económica se observada en la cuadro 18, se pudo medir la capacidad efectiva de la producción agrícola para remunerar el capital.

Cuadro 19. Rentabilidad de lechuga y cebolla por campaña

ITEM	CULTIVOS	
	LECHUGA	CEBOLLA (25 unidades)
Beneficio neto	394,98	879,47
Costo total	3781,02	3958,93
Rentabilidad en %	10,45	22,21

En el cuadro 19, se observa la rentabilidad económica para los cultivos estudiados, por lo tanto el cultivo de cebolla tiene mayor rentabilidad con 22,21 %, a sí mismo el cultivo de lechuga con una rentabilidad de 10,45 %.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación nos permite concluir de acuerdo a los resultados obtenidos.

En cuanto a la evaluación microbiológica y parasitológico del agua de riego, se concluye que:

- ❖ Los coliformes totales y coliformes fecales en el agua de riego, en la época seca presenta valores que sobrepasan los límites permitidos, por la OMS y por la Ley N° 1333 (1992). En la misma época se identificó los parásitos como larvas de *Strongyloides stercoralis* en abundante y moderada cantidad y quistes de *Giardia lamblia* y *Endamaeba coli*, *Balantidium coli* en escasa y moderada cantidad.

La evaluación de los parámetros agronómicos de la producción de lechuga y cebolla, se concluye que:

- ❖ En los parámetros evaluados, altura de planta, diámetro ecuatorial, peso por planta y rendimiento en tn/ha con la irrigación de agua residual, el cultivo de cebolla presento un comportamiento agronómico favorable en el rendimiento en bulbo de 19.98 tn/ha.
- ❖ Los resultados obtenidos con la aplicación de agua residual en la producción de lechuga presentó el 34% de enfermedad de *Sclerotinia sclerotorium* y produjo una reducción del rendimiento de 12.92 tn/ha a 8.53 tn/ha.
- ❖ Los cultivos evaluados en campo con la irrigación de agua residual hasta la cosecha, en las hortalizas de lechuga y cebolla, no hubo la presencia de *Echerichia coli* y *salmonella*. Pero con relación a la contaminación parasitológica se identificó la presencia de larvas de *Strongyloides*

stercoralis y quistes de *Endomaeba coli*, *Balantidium coli* y *Endolimax nana* en moderada cantidad y si se puede consumir las hortalizas.

Para la determinación de los costos de producción de lechuga y cebolla, se concluyó que:

- ❖ De acuerdo a los componentes de los costos fijos son obtenidos durante el trabajo de investigación donde se pudo evidenciar que para la producción de lechuga y cebolla mostraron valores de 161.06 Bs y 198.61 Bs., haciendo una diferencia de 37.55 Bs, considerando las herramientas de trabajo por ciclo de producción.

Para el Análisis económico se concluyó que:

- ❖ Que el cultivo de cebolla fue lo más rentable con un beneficio neto de 879.47 bs/campaña.
- ❖ En relación B/C el cultivo de cebolla tiene una ganancia mayor económicamente con valor de 1.22 Bs; indicando que por cada boliviano invertido se obtiene 0.22 ctv.
- ❖ El cultivo de cebolla económicamente es rentabilidad con 22.21 %, muestra la opción para el agricultor, menor costo de inversión y mayor beneficio neto.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos; en el presente trabajo de investigación se hacen las siguientes recomendaciones.

- ❖ Se recomienda no usar agua residual en hortalizas de hojas para consumo en estado crudo ya que, son susceptible a contraer enfermedades con facilidad durante el desarrollo fenológico del cultivo.
- ❖ Se debe tomar en cuenta que el agua del río, por su elevado contenido de microbiológica y parasitológica es necesario realizar tratamientos preventivos para reducir los riesgos porque los estudiantes realizan sus prácticas en las diferentes asignaturas en el Centro Experimental de Cota Cota.
- ❖ De manera general se sugiere que a partir de estos resultados se puedan realizar otros trabajos de tesis con el fin de reducir la contaminación de agua del río y que se encuentre un método que sea económico y sostenible en el tiempo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- APAZA, V., 2011. Mejoramiento del sistema de riego en el Centro Experimental de Cota Cota. Trabajo dirigido. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz Bolivia. 97 p.
- APARICIO, M., & DÍAZ, A. I. 2013. Parasitosis intestinales, Pág. 1-11. En www.guia_abe.es/temas-clínicos-parasitosis-intestinales.
- ARCORACI E. (sf.). Contabilidad - Ratios Financieros universidad tecnológico nacional. 45 p.
- BAUDOIN, A. 2008. Identificación de áreas de producción y variedades cultivadas de cebolla para semilla y consumo en Bolivia. Programa Nacional de Semillas. Bolivia.
- CASSERES, E 1984. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Serie de libros y materiales educativos 42 Costa Rica. 240 p.
- COPA, R. B. 2014. Propiedades hidrofísicas y químicas del suelo para el mejoramiento del sistema de riego y su uso sostenible, 140 p.
- CUELLAR, L. 2010. Determinación de costos y beneficios de la producción de tres hortalizas de fruto cultivadas en ambientes atemperados en la ciudad de La Paz. Tesis de Grado. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 38 p.
- CRAMER, G. 1990. Economía agrícola y Agro empresas. 6ed. México DF. Editorial Continental. 455 p.
- CRISPIN, M., 2010. Evaluación agronómica de ocho variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) de fotoperiodo corto en las provincias de Capinota, Quillacollo y Mizque en los valles de Cochabamba. Tesis de Grado. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 98 p.
- DEL MONTE, R. F. 1997. Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo. Manual del cultivo de la cebolla. INTA regional cuyo – Argentina.
- DOMINGO, F. 1992. Tratado moderno de Economía. Nueva Edición. Caracas Venezuela. Editorial Panapo. 345 p.
- ESPINOZA, A. 2016. Análisis de la eficiencia productiva de cebolla (*allium cepa*), bajo láminas de riego, fertirrigación y compost, municipio laja, comunidad sullcataca alta. Tesis de Grado. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 67 p.

- FAO, 1992. Producción Pos cosecha, procesamiento y comercialización de Ajo, Cebolla y Tomate, 1 ra. Edición Santiago Chile Editorial Organización Unidas para la agricultura y la alimentación. 134-237 pp.
- FAO, 2005. (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) Cultivada, Producción y Rendimiento.
- FAO. 2008. La calidad de agua en la agricultura. Estudio FAO Riego y Drenaje. 29 Rev1. Roma. 174 p.
- FAO, 2011. (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación).
- FLORES B, 2010. Evaluación de la Contaminación Antrópica de las Aguas del Rio Jillusaya. La Paz, Murillo, Bolivia. 85 p.
- FLORES, L., VANESSA, K., & SANDOVAL, S. 2010. Determinación de la frecuencia de parásitos protozoarios en la población infantil asistente a la escuela las flores”, Asunción mita, Jutiapa., 1–72 pp.
- FLORES, S. J., (2008). Costos y Presupuesto. Lima – Perú.
- GALMARINI, C. 1997. Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro regional cuyo – Argentina.
- GIMENEZ, C. 1995. Costos para Empresarios. 4ed. Editorial Macchi. Buenos Aires, Argentina. 335 p.
- GONZALES, A., 1998. Producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en campos con y sin quema de vegetación, bajo dosificación con estiércol en la provincia Caranavi. Tesis de Grado. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 98 p.
- GONZALES, C., 2006. Rastreabilidad de hortalizas para determinar su inocuidad biológica, Tesis de grado Maestría en ciencias Agricultura Sostenible, San Salvador el Salvador, 101 p.
- GÓMEZ, J. GARCÍA, L. y ROLDAN, F. 2008. Evaluación del efecto de los microorganismos eficaces (EM®) sobre la calidad de un agua residual doméstica. PUJ, Microbiología industrial Bogotá. 159 p.
- GUILLERMO, I., & SUENAS, L. 1995. Parámetros de Calidad para el Uso de Aguas Residuales, Guías de Calidad de Efluentes Para la Protección de la Salud, 13 p.

- GLYN H, HINQUE G., 2000. Ingeniería Ambiental, Segunda edición, Editorial americana S.A., México, 350-380 pp.
- HIDALGO, J. D., 2007. Contabilidad de Costos a Valores Reales y Valores Predeterminados (1ra Edición). Lima – Perú.
- HILLS, N.G., 2004. Contabilidad de costos. (5ta Edición). Madrid – España.
- INFOAGRO, 2004. Cultivo de la Lechuga. Recuperado el 10 de noviembre de 2016 de la página web: <http://www.infoagro/lechuga_hidroponica.html>.
- LAURA M.S. 2005. Evaluación de las características físicas, químicas y microbiológicas de las aguas del Rio La Paz y su efecto en el cultivo de lechuga en la Localidad de Huahuas. Tesis Licenciatura. La paz, Bolivia. UMSA, Facultad de Agronomía. 113 p.
- LEY N°1333, 1995. Ley y Reglamento del Medio Ambiente. U.P.S Editorial s.r.l. La Paz Bolivia. 398 p.
- LÓPEZ, A. 1994. Manejo Fitosanitario del Ajo y la Cebollas. Santa fe de Bogotá, DC.6-30 pp.
- MAMANI, E., 2010. Evaluación del efecto del humus del lombriz en el cultivo organopónico de la lechuga (*Lactuca sativa L.*). Tesis de grado La paz, Bolivia. UMSA, Facultad de Agronomía carrera de ingeniería agronómica. 54 p.
- MALLAR, A. 1978. La lechuga. 1 ed. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, S.A. 1, 5, 10, 18-19 pp.
- MARULANDA, C. 2003. Hidroponía familiar en Colombia desde el eje cafetalero, Editorial Optigraf, Armenia – Colombia.41-50 pp.
- METCALF-EDDY 1995. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Evacuación y Reutilización de las aguas residuales. Volumen I, Editorial Labor, Barcelona España, 505 p.
- OMS 1989. (Organización Mundial de la Salud), Directrices sanitarias sobre el uso de Aguas Residuales en Agricultura y Acuicultura, Serie de informes técnicos 77890. 28 p.
- REIS, F. 1982. Manual de cultivo y comercialización de hortalizas. Volumen II. Ed. Agronómica ceres Ltda. Sao paulo – Brasil.

- REYES, P. E. 2010. "contabilidad de costos" México. Edit. Limusa S.A. 15 p.
- RODRÍGUEZ, J.J. y MARÍN F.T., 2001. Calidad de aguas para uso agrícola, Guía Técnica Pos-cosecha N°2, San José Costa Rica. 29 p.
- SAMUELSON, P. 1998. Economía.13 ed. Editorial Mc Graw and Hill. Madrid España.1193 p.
- SANCHEZ, C., 2005. Producción de Lechugas. Ed. Ripalme. Lima-Perú. 135 p
- SENAMHI 2014. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Características generales de la ciudad de La Paz. <http://www.senamhi.gov.bo/turismo/index.php>
- SIMONETE, M., J. KIEHL y T. ANDRADE. 2003. "Aguas residuales" crecimiento Agropecuario 38 p.
- SOLER, R., P., BRUNETTI y N. SENESI. 2002. "Producción de hortaliza con aguas servidas" 16 p.
- TERRANOVA, A., 1995. Enciclopedia Agropecuaria. Editores Terranova. Volumen II. Bogotá-Colombia. 293 p.
- VALADEZ, 1939. "Manual de prácticas Horticultura" Universidad Tecnológica de la Selva-División Agroalimentaria-Carrera de Agrobiotecnología-Hortalizas de Hojas, de raíz y hongos. Editorial AEDOS-Barcelona España. 29 p.
- VARGAS, E., 1992. Estudio de la flora y vegetación de la cuenca del río Jillusaya (Prov. Murillo, La Paz) como base para un futuro manejo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Carrera de Biología. La Paz Bolivia. 97 p.
- VIGLIOLA, M. I. 1986. Manual de horticultura. Ed. Hemisferio sur S. A. Buenos Aires – Argentina.
- ZABALA, L. y OJEDA, L. 1988. Fitotecnia especial, Tomo II. Puebla y educación. La Habana. 58 p.
- ZEBALLOS, M., 2016. Estudio de los cambios en la composición florística, cobertura vegetal y fenología a lo largo de un ciclo anual en el área permanente de Cota Cota – La Paz. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Carrera de Biología. La Paz Bolivia. 133 p.

ANEXOS

ANEXO 1. Muestreo de aguas para el análisis parasitológico.

Muestras de agua en época de estiaje Octubre 2014

Toma de agua Río Jillusaya



Muestras de agua en diferentes horarios y listos para ser llevados a laboratorio



Muestreo en la mañana 9:30am



Muestreo en la tarde 13:30 pm



Muestreo en la noche 20:30 pm



Muestras de agua en época de lluvia Febrero 2015



Toma de agua Río Jillusaya



Muestras de agua en diferentes horarios y listos para ser llevados a laboratorio



Muestreo en la mañana 9:30am



Muestreo en la tarde 13:30 pm



Muestreo en la noche 20:30 pm

ANEXO 2. Muestreo de aguas para el análisis microbiológico.

Muestras de agua para el análisis de microbiológico

Muestreo de agua en frascos esterilizados que son abiertos dentro el agua



Muestras de agua en horarios diferentes y listos para ser llevados a laboratorio

Anexo 3: Establecimiento de cultivos de lechuga, cebolla con el riego de aguas del río Jillusaya.



Trasplante de lechuga



Labores culturales



Riego de parcela



Cosecha de lechuga



Selección.



Pesado



Trasplante de cebolla



Muestreo de plantas de cebolla



Labores culturales (aporque)



Muestras para laboratorio



Selección.



Embolsado.

Calculo para determinar el tiempo de riego

MES DE noviembre 2014

Datos

Cultivo de cebolla

CC =	0,38 %
PMP =	0,22 %
Pr =	0,5 m
f =	0,7
Ea =	65 %
kc =	1,05
Eto =	4,76 mm/día
UR =	0,55 %
lb =	12,5 mm/hr

$$\mathbf{Zn = (CC - PMP) * Pref * f}$$

Zn =	27,00 mm
------	----------

$$\mathbf{Etc = Eto * Kc}$$

ETc = Evapotranspiración del cultivo

kc = Coeficiente del cultivo

Eto = Evapotranspiración de referencia

Etc =	5,00 mm/día
-------	-------------

$$\mathbf{Fr = Zn / Etc}$$

Fr =	5,4 día	5 día
------	---------	-------

$$\mathbf{Znc = Fr * Etc}$$

Znc =	25 mm
-------	-------

$$\mathbf{Zbc = Znc / Ea}$$

Zbc =	38,5	385 m ³ /100m ²
-------	------	---------------------------------------

$$\mathbf{Tr = Zbc / lb}$$

Tr =	3 hr
------	------

Qd = Caudal de diseño (m³/ha)

A = Área de riego (ha)

Qd =	385,00 m ³ /hr	3,70 l/s 100m ²
------	---------------------------	----------------------------

Anexo 4: Análisis microbiológico de agua Río Jillusaya en I época seca noviembre 2014.

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Instituto de Ecología
Laboratorio de Calidad Ambiental



Informe de Ensayo: A 185/14

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO DE AGUAS A185/14

Cliente:	FACULTAD DE AGRONOMÍA - UMSA
Solicitante:	Ing. Katherine Susana Guzmán Ordoñez
Dirección del cliente:	Av. Heroes del Acre, Esq. Landaeta
Procedencia de la muestra:	Cota Cota - Campus Universitario
	Provincia: Murillo
	Departamento: La Paz
Punto de muestreo:	Río Jillusaya
Responsable del muestreo:	Ing. Maria Elisa Quispe Callisaya
Fecha de muestreo:	14 de octubre de 2014
Hora de muestreo:	10:20
Fecha de recepción de la muestra:	14 de octubre de 2014
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 14 de octubre al 03 de noviembre, 2014
Caracterización de la muestra:	Agua de Río
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Botella plástica
Código LCA:	185-1
Código original:	M - 1

Resultado de Análisis

Parámetro	Método	Unidad	Limite de cuantificación	M - 1 185-1
pH	EPA 150.1		1 - 14	7,3
Conductividad eléctrica	EPA 120.1	µS/cm	1,0	691
Alcalinidad total	EPA 310.1	mg CaCO ₃ /l	5,0	265
DBO-5	EPA 405.1	mg/l	0,20	16
DQO	SM 5220-C	mg/l	5,0	91
Sulfatos	EPA 300.0	mg/l	1,0	41
Cloruros	EPA 300.0	mg Cl/l	0,020	34
Nitratos	EPA 300.0	mg N-NO ₃ /l	0,30	1,6
Nitrógeno total	EPA 351.1	mg/l	0,30	37
Fósforo total	EPA 385.2	P-PO ₄ mg/l	0,010	4,0
Coliformes totales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	7,5x10 ⁶
Coliformes fecales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	2,4x10 ⁶
Calcio	EPA 215.1	mg/l	0,32	32
Magnesio	EPA 242.1	mg/l	0,18	9,2
Sodio	EPA 273.1	mg/l	0,019	50
Potasio	EPA 258.1	mg/l	0,21	14
Sólidos totales	EPA 160.3	mg/l	10	596

SM = Standard Methods (For the Examination of Water and Wastewater) Ed. 19th 1995
EPA= Environmental Protection Agency (Sampling and Analysis Methods) 2da. Ed 1996

Los resultados de este informe no deben ser modificados sin la autorización del LCA.
La difusión de los resultados debe ser en su integridad.

La Paz, Diciembre 03 de 2014.

C.C. Arp
JCH/LCA



Campus Universitario: Calle 27 de Cota Cota, La Paz, Telf./Fax: 2772522
Casilla Correo Central 10077, La Paz - Bolivia

Anexo 5: Análisis microbiológico de agua en época de lluvia febrero del 2015 (mañana, tarde y noche).

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ciencias Puras y Naturales
Instituto de Ecología
Laboratorio de Calidad Ambiental



Informe de Ensayo: A 14/15

Página 3 de 3

INFORME DE ENSAYO DE AGUAS A14/15

Cliente:	FACULTAD DE AGRONOMÍA - UMSA
Solicitante:	Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Dirección del cliente:	Z7 Ballivian, Av. Pucarani # 32
Procedencia de la muestra:	Río Jullusaya - Cota Cota
Punto de muestreo:	Departamento: Ciudad de La Paz
Responsable del muestreo:	Estación Experimental - Cota Cota, Río Jullusaya
Fecha de muestreo:	Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Horas de muestreo:	10 de febrero de 2014
Fecha de recepción de la muestra:	10:09
Fecha de ejecución del ensayo:	11 de febrero de 2015
Caracterización de la muestra:	Del 11 al 16 de febrero, 2014
Tipo de muestra:	Agua de río
Envase:	Simple
Código LCA:	Frasco de vidrio
Código original:	14 - 3
	M 3

Resultado de Análisis

Parámetro	Método	Unidad	Límite de determinación	M 3 14 - 3
Coliformes totales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	$2,8 \times 10^6$
Coliformes fecales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	$2,1 \times 10^5$

SM = Standard Methods (For the Examination of Water and Wastewater)
EPA = Environmental Protection Agency (Sampling and Analysis Methods)

Los resultados de este informe no deben ser modificados sin la autorización del LCA.
La difusión de los resultados debe ser en su integridad.

La Paz, Marzo 26 de 2015


Ing. Jaime Chincheros Parlaque
Responsable Laboratorio de Calidad Ambiental



d.c. Ansh
JCH/LCA

INFORME DE ENSAYO DE AGUAS A14/15

Cliente:	FACULTAD DE AGRONOMÍA - UMSA
Solicitante:	Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Dirección del cliente:	Z7 Ballivian, Av. Pucarani # 32
Procedencia de la muestra:	Río Jillusaya - Cota Cota
	Departamento: Ciudad de La Paz
Punto de muestreo:	Río Jillusaya, Entrada a la Estación Experimental - Cota Cota
Responsable del muestreo:	Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Fecha de muestreo:	10 de febrero de 2014
Horas de muestreo:	13:32
Fecha de recepción de la muestra:	11 de febrero de 2015
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 11 al 16 de febrero, 2014
Caracterización de la muestra:	Agua de río
Tipo de muestra:	Simple
Envase:	Frasco de vidrio
Código LCA:	14 - 1
Código original:	M1

Resultado de Análisis

Parámetro	Método	Unidad	Límite de determinación	M1 14 - 1
Coliformes totales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2.0	4,6x10 ⁶
Coliformes fecales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2.0	2,0x10 ⁵

SM = Standard Methods (For the Examination of Water and Wastewater)
EPA = Environmental Protection Agency (Sampling and Analysis Methods)

Los resultados de este informe no deben ser modificados sin la autorización del LCA.
La difusión de los resultados debe ser en su integridad.

La Paz, Marzo 26 de 2015

e.c.: Arch.
JCH/LCA



INFORME DE ENSAYO DE AGUAS A14/15

Cliente: FACULTAD DE AGRONOMÍA - UMSA
Solicitante: Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Dirección del cliente: Z7 Ballivian, Av. Pucaráni # 32
Procedencia de la muestra: Río Jillusaya - Cota Cota
Departamento: Ciudad de La Paz
Punto de muestreo: Río Jillusaya, Entrada a Parcelas Estación Experimental - Cota Cota
Responsable del muestreo: Ing. María Elisa Quispe Callisaya
Fecha de muestreo: 10 de febrero de 2014
Horas de muestreo: 21-25
Fecha de recepción de la muestra: 11 de febrero de 2015
Fecha de ejecución del ensayo: Del 11 al 16 de febrero, 2014
Caracterización de la muestra: Agua de río
Tipo de muestra: Simple
Envase: Frasco de vidrio
Código LCA: 14 - 2
Código original: M2

Resultado de Análisis

Parámetro	Método	Unidad	Límite de determinación	M2 14 - 2
Coliformes totales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	$1,1 \times 10^8$
Coliformes fecales	SM 9221-E	NMP/100 ml	2,0	$1,5 \times 10^5$

SM = Standard Methods (For the Examination of Water and Wastewater)
EPA = Environmental Protection Agency (Sampling and Analysis Methods)

Los resultados de este informe no deben ser modificados sin la autorización del LCA.
La difusión de los resultados debe ser en su integridad.

La Paz, Marzo 26 de 2015.

S.C. Anál.
JCH/LCA



Anexo 6: Análisis parasitológico de agua en época de estiaje noviembre del 2014 (mañana, tarde y noche).



**MINISTERIO DE SALUD
I N L A S A**

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD
"NESTOR MORALES VILLAZÓN"



F - LP - EP - 02

**LABORATORIO DE PARASITOLOGIA
DIAGNOSTICO DE ENTEROPARASITOSIS
DETERMINACION DE PARASITOS EN AGUA**

Nombre: MUESTRA N°1-(AGUA DE RIO JILLUSAYA) **Código:** E - 150
Procedencia: Cota cota **Tipo de Muestra:** Agua
Nombre del solicitante: UMSA (Fac. de Agronomía) **Fecha Recepción:** 2014/10/28
Emisión de resultado: 2014/10/30
Punto de muestreo: Muestra Agua de Rio.
Fecha de muestreo: 2014/10/27 (Hrs. 09:40 am)
N° de muestras: 1 (botella de plástico de 2000 ml.), agua de Rio Jillusaya.
Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie) y Flotación (Sulfato de Zinc)

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar y características de la muestra	Cantidad de agua para análisis	Parásito/Organismo encontrado
E- 150	Agua de Rio Jillusaya Cota cota (Agua turbia, en 1 botella de plástico 2000 ml cerrada con tapa rosca.	2000 ml	<p>Técnica de Concentración: Se observan Moderada cantidad de larvas de <i>Strongyloides stercoralis</i>, escasa cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i>, escasa cantidad de quistes de <i>Giardia lamblia</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras.</p> <p>Técnica de flotación en sulfato de Zinc: Se observan Moderada cantidad de larvas de <i>Strongyloides stercoralis</i>, escasa cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i>, escasa cantidad de quistes de <i>Giardia lamblia</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras.</p>

Recomendaciones:

Para un mejor análisis, tomar en cuenta los siguientes volúmenes:
2 - 4 litros para aguas no potables.


Gonzalo Mendoza
LABORATORIO CLINICO
Mat. Prof. M - 128


Dra. Ana María M...
RESPONSABLE DE UEL DE PARASITOLOGIA
INLASA - B.S.



MINISTERIO DE SALUD I N L A S A

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD
'NESTOR MORALES VILLAZÓN'



F - LP - EP - 02

LABORATORIO DE PARASITOLOGIA DIAGNOSTICO DE ENTEROPARASITOSIS DETERMINACION DE PARASITOS EN AGUA

Nombre: MUESTRA N°2 (AGUA DE RIO JILLUSAYA) **Código:** E - 151
Procedencia: Cota cota **Tipo de Muestra:** Agua
Nombre del solicitante: UMSA (Fac. de Agronomía) **Fecha Recepción:** 2014/10/28
Emisión de resultado: 2014/10/30
Punto de muestreo: Muestra Agua de Rio.
Fecha de muestreo: 2014/10/27 (Hrs. 15:10 am)
N° de muestras: 1 (botella de plástico de 2000 ml.), agua de Rio Jillusaya.
Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie) y Flotación (Sulfato de Zinc)

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar y características de la muestra	Cantidad de agua para análisis	Parásito/Organismo encontrado
E- 151	Agua de Rio Jillusaya Cota cota (Agua turbia, en 1 botella de plástico 2000 ml cerrada con tapa rosca.	2000 ml	<p>Técnica de Concentración: Se observan moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i>, moderada cantidad de <i>Chilomastix mesnili</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras y abundante cantidad de pulgas de agua.</p> <p>Técnica de flotación en sulfato de Zinc: Se observan moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i>, moderada cantidad de <i>Chilomastix mesnili</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras y abundante cantidad de pulgas de agua.</p>

Recomendaciones:

Para un mejor análisis, tomar en cuenta los siguientes volúmenes: 2 - 4 litros para Aguas no potables.


 Gabriela Mendoca
 LABORATORIO CLINICO
 Mat. Prof. M - 128


 Dra. Ana María Muñoz Rosales
 RESPONSABLE DE LAS DE PARASITOLOGIA
 INLASA - M.R.



MINISTERIO DE SALUD INLASA

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD
"NESTOR MORALES VILLAZÓN"



F - LP - EP - 02

LABORATORIO DE PARASITOLOGIA DIAGNOSTICO DE ENTEROPARASITOSIS DETERMINACION DE PARASITOS EN AGUA

Nombre: MUESTRA N°3-(AGUA DE RIO JILLUSAYA) **Código:** E - 152
Procedencia: Cota cota **Tipo de Muestra:** Agua
Nombre del solicitante: UMSA (Fac. de Agronomía) **Fecha Recepción:** 2014/10/28
Emisión de resultado: 2014/10/30
Punto de muestreo: Muestra Agua de Rio.
Fecha de muestreo: 2014/10/27 (Hrs. 20:15 pm)
N° de muestras: 1 (botella de plástico de 2000 ml.), agua de Rio-Jillusaya.
Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie) y Flotación (Sulfato de Zinc)

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar y características de la muestra	Cantidad de agua para análisis	Parásito/Organismo encontrado
E- 152	Agua de Rio Jillusaya Cota cota (Agua turbia, en 1 botella de plástico 2000 ml cerrada con tapa rosca.	2000 ml	<p>Técnica de Concentración: Se observan moderada cantidad de larvas de <i>Strongyloides stercoralis</i>, moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras y moderada cantidad de pulgas de agua (copépodos).</p> <p>Técnica de flotación en sulfato de Zinc: Se observan moderada cantidad de larvas de <i>Strongyloides stercoralis</i>, moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. Se observa abundante flora bacteriana y escasa cantidad de levaduras y moderada cantidad de pulgas de agua (copépodos).</p>

Recomendaciones:

Para un mejor análisis, tomar en cuenta los siguientes volúmenes: 2 - 4 litros para Aguas no potables.

Mercedes Mendaca
LABORATORIO CLINICO
Mat. Prof. M - 128

Ana María Mejía Benavides
RESPONSABLE DE LAB. DE PARASITOLOGIA
INLASA - 34-0

Anexo 7: Análisis parasitológico de agua en época de lluvias febrero-abril del 2015 (mañana, tarde y noche).



**MINISTERIO DE SALUD
I N L A S A**

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"
"MAS DE CIENTO AÑOS CONTRIBUYENDO A LA SALUD PÚBLICA DE BOLIVIA"



**LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
SUB UNIDAD DE ENTEROPARASITOLOGÍA
DETERMINACIÓN DE PARASITOS EN AGUA**

MÉTODO CUALITATIVO

Nombre del solicitante: FACULTAD DE AGRONOMIA

Código: E - 39

Punto de muestreo: Departamento: La Paz, Provincia: Murillo, Municipio: La Paz, Zona: Cota Cota, Rio: Jillusaya.

Fecha de muestreo: 27/04/15 Nº de muestras: 3 (botellas de plástico de 2000 mL)

Fecha de recepción: 28/04/15

Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie)

Fecha de Emisión: 29/04/15

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar y características de la muestra	Volumen de agua	Parásito/Organismo encontrado
E-39	Agua de Río: Jillusaya Fecha y hora de muestreo: 27/04/15 a horas 09:50 (Turbio)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa escasa cantidad de ooquistes de <i>Isospora belli</i> , escasa cantidad de quistes de <i>Iodamoeba butschlii</i> , escasa cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y escasa cantidad de quistes de <i>Endolimax nano</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Agua de Río: Jillusaya Fecha y hora de muestreo: 27/04/15 a horas 15:40 (Turbia con precipitado de restos de tierra)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa escasa cantidad de ooquistes de <i>Isospora belli</i> , escasa cantidad de quistes de <i>Giardia duodenalis</i> , escasa cantidad de quistes de <i>Iodamoeba butschlii</i> , moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y escasa cantidad de quistes de <i>Endolimax nano</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Agua de Río: Jillusaya Fecha y hora de muestreo: 27/04/15 a horas 21:30 (Turbia con bastante precipitado de restos de tierra)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa escasa cantidad de quistes de <i>Iodamoeba butschlii</i> , escasa cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y escasa cantidad de quistes de <i>Endolimax nano</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.

Referencia: Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud OPS 1983

Sumamente escasa (1-2 parásitos por portaobjetos)

Escasa (3-5 parásitos por portaobjetos)

Moderada (6-12 parásitos por portaobjetos)

Abundante (más de 12 parásitos por portaobjetos)

Jose Jorge Arami Chana

BIOQUÍMICO

Próf. A-607

"Estado Plurinacional de Bolivia"

v.B.
Tatiana Silvia Rios
Dra. Tatiana Silvia Rios Q
RESPONSABLE TÉCNICO a.i.
Laboratorio de Parasitología y Entomología

Anexo 8: Análisis parasitológico de agua en época de estiaje junio del 2015 (mañana, tarde y noche).



INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"
"MÁS DE CIENTO AÑOS CONTRIBUYENDO A LA SALUD PÚBLICA DE BOLIVIA"



LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
SUB UNIDAD DE ENTEROPARASITOLOGÍA
DETERMINACIÓN DE PARASITOS EN AGUA
MÉTODO CUALITATIVO

Nombre del solicitante: FACULTAD DE AGRONOMIA
Código: E - 68
Punto de muestreo: Departamento: La Paz, Provincia: Murillo, Municipio: La Paz, Zona: Cota Cota, Río: Jillusaya.
Fecha de muestreo: 08/06/15 Nº de muestras: 3 (botellas de plástico de 2000 mL)
Responsable de muestreo: María Elisa Quispe
Fecha de recepción: 09/06/15
Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie)
Fecha de Emisión: 11/06/15

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar y características de la muestra	Volumen de agua	Parásito/Organismo encontrado
E-68	Agua de Río: Jillusaya Zona Cota cota Fecha y hora de muestreo: 08/06/15 a horas 11:30 (Turbia)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa moderada cantidad de larvas filariformes de <i>Strongyloides stercoralis</i> , abundante cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i> , abundante cantidad de quistes de <i>Iodamoeba butschlii</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Agua de Río: Jillusaya Fecha y hora de muestreo: 08/06/15 a horas 16:30 (Turbia)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa moderada cantidad de larvas filariformes de <i>Strongyloides stercoralis</i> , abundante cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i> , abundante cantidad de quistes de <i>Iodamoeba butschlii</i> y abundante cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Agua de Río: Jillusaya Fecha y hora de muestreo: 08/06/15 a horas 20:43 (Turbia con precipitado de restos de tierra)	2000 mL	Técnica de Concentración: - Se observa abundante cantidad de trofozoitos y quistes de <i>Balantidium coli</i> , abundante cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.

Referencia: Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud OPS 1983
Sumamente escasa (1-2 parásitos por portaobjetos)
Escasa (3-5 parásitos por portaobjetos)
Moderada (6-12 parásitos por portaobjetos)
Abundante (más de 12 parásitos por portaobjetos)

Jorge Ayuni Chura
BIOQUÍMICO
Mat. Prof. A-807

María Callesano R
RESPONSABLE TÉCNICO
"Instituto Nacional de Laboratorios de Salud" INLASA - MS

Dr. Juan Sebastián Vayona
COORDINADOR GENERAL
INLASA

Dirección: Rafael Zubieta N° 1889 (Lado del Estado Mayor General del Ejército) Miraflores • Casilla M - 10019
Teléfonos: 2226048 - 2226670 - 2225194 - 2225198 • Fax: 591-2-2228254 - 2225007
E-MAIL: inlasa@sns.gov.bo - Pág. web: www.inlasa.gov.bo • La Paz - Bolivia

Anexo 9: Análisis microbiológico y parasitológico de plantas de cebolla y lechuga.



LMA - F - 39V2
2014 - 06 Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO

Código: 0115/15	Nombre del Producto: Lechuga 1		
Nombre del Cliente: UMSA			
Dirección del Cliente:		Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota La Paz	
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca		Cantidad: 602 g	
Envase: Bolsa de polietileno			
Acta de muestreo:		Tarjeta de muestreo:	
Fecha de muestreo: 2015-01-29		Hora: 12 h 08	
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29		Hora: 13 h 30	
Fecha de análisis: 2015-01-29		Hora: 14 h 10	

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0x10 ² UFC/g	1x10 ² UFC/g	Reglam. Sant. Alimentos Chile'10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sant. Alimentos Chile'10

La Paz, 06 de febrero de 2015

Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa, bajo la autorización escrita del laboratorio



 Daniel Montenegro Z. Ms.Cs. RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS INLASA JEFE DE LABORATORIO	 Lic. María R. Castro Casanova DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA "INLASA" DIRECTOR
--	--

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 010611

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0116/15	Nombre del Producto: Lechuga 2
Nombre del Cliente: UMSA	
Dirección del Cliente:	Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca Envase: Bolsa de polietileno	Cantidad: 342 g
Acta de muestreo: -----	Tarjeta de muestreo: -----
Fecha de muestreo: 2015-01-29	Hora: 12 h 12
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29	Hora: 13 h 30
Fecha de análisis: 2015-01-29	Hora: 14 h 20

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ² UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Regiam. Sanit. Alimentos Chile/10

La Paz, 06 de febrero de 2015

Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa, bajo la autorización escrita del laboratorio



[Signature]
Dra. Antonia Z. Ms.Cs.
RESPONSABLE AREA
MICROBIOLOGIA DE
ALIMENTOS INLASA

[Signature]
Lic. María R. Castro Cochran
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
"INLASA"
DIRECTOR

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 010610

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0117/15	Nombre del Producto: Lechuga 3
Nombre del Cliente: UMSA	
Dirección del Cliente:	Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca	Cantidad: 438 g
Envase: Bolsa de polietileno	
Acta de muestreo:	Tarjeta de muestreo:
Fecha de muestreo: 2015-01-29	Hora: 12 h 17
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29	Hora: 13 h 30
Fecha de análisis: 2015-01-29	Hora: 14 h 15

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ² UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

La Paz, 06 de febrero de 2015



Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio

 Daisy Montalvo Z. Ms. Cs. RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS INLASA JEFE DE LABORATORIO	 Lic. María R. Castro Cuzco DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA DE INLASA
--	--

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 011263

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código:	0613/15	Nombre del Producto:	Lechuga fresca Código M1-1	
Nombre del Cliente:	Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria (UVCCIA)			
Dirección del Cliente:	Rafael Zubietta N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores	Procedencia de la muestra:	La Paz	
Naturaleza de la muestra:	Verdura fresca	Cantidad:	240 g	
Envase:	Polietileno			
Acta de muestreo:	404932	Tarjeta de muestreo:	55483	
Fecha de muestreo:	2015-05-06	Hora:	14 h 00	
Fecha de ingreso a laboratorio:	2015-05-06	Hora:	13 h 25	
Fecha de análisis:	2015-05-06	Hora:	12 h 40	

RESULTADOS

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0x10 ¹ UFC/g	1x10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

Nota: La expresión <1.0x10¹ UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

La Paz, 15 de mayo de 2015

Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio



 Jefe de Laboratorio RELOAA JEFES DE LABORATORIO	 DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA "INLASA" DIRECTOR
---	---

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio. El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 011264

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0614/15	Nombre del Producto: Lechuga fresca Código M2-1		
Nombre del Cliente: Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria (UVCCIA)			
Dirección del Cliente: Rafael Zubieta N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores		Procedencia de la muestra: La Paz	
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca		Cantidad: 250 g	
Envase: Polietileno			
Acta de muestreo: 404932	Tarjeta de muestreo:		55484
Fecha de muestreo: 2015-05-06	Hora: 14 h 00		
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-05-06	Hora: 13 h 25		
Fecha de análisis: 2015-05-06	Hora: 13 h 40		

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	<i>Escherichia coli</i>	<1.0X10 ¹ UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

Nota: La expresión <1.0x10¹ UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada.

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

La Paz, 15 de mayo de 2015



Analista: Z.V.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio.

 D. [Nombre] [Apellido] D. [Nombre] [Apellido] z. Ms.Cs. RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS JEFE DE LABORATORIO	 D ^{ca} . María R. Castro Encarnación DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA DIRECTORA
---	---

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.

Dirección: Rafael Zubieta No. 1889 (Lado del Estado Mayor General) Miraflores - Casilla M - 10019
Telf.: 222-6048 / 222-6670 • Fax: (591-2) 22-8254
La Paz - Bolivia

Anexo 10: Análisis microbiológico (*Escherichia* y *Salmonella*) de plantas de cebolla a la cosecha.



MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"
INLASA
 RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
RELOAA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
 LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 011266

LMA - F - 39V2
2014 - 06

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO

Código:	0616/15	Nombre del Producto:	Cebolla fresca Código M1-1	
Nombre del Cliente:	Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria (UVCCIA)			
Dirección del Cliente:	Rafael Zubiate N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores.	Procedencia de la muestra:	La Paz	
Naturaleza de la muestra:	Verdura fresca		Cantidad:	256 g
Envase:	Polietileno			
Acta de muestreo:	404932	Tarjeta de muestreo:	55486	
Fecha de muestreo:	2015-05-06	Hora:	14 h 00	
Fecha de ingreso a laboratorio:	2015-05-06	Hora:	13 h 25	
Fecha de análisis:	2015-05-06	Hora:	13 h 50	

RESULTADOS

Recuentos	Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
	NB 32005	<i>Escherichia coli</i>	$<1.0 \times 10^1$ UFC/g	1×10^2 UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

Nota: La expresión $<1.0 \times 10^1$ UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada.

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

La Paz, 15 de mayo de 2015



Analista: Z.V.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio.

 Dr. Víctor Montenegro Z. M.C.S. RESPONSABLE ÁREA MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS INLASA JEFE DE LABORATORIO	 Lic. María R. Castro Cusicanqui DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA "INLASA" DIRECTOR
--	--

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio. El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 011267

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código:	0617/15	Nombre del Producto:	Cebolla fresca Código M2-1
Nombre del Cliente:	Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria (UVCCIA)		
Dirección del Cliente:	Rafael Zubieta N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores	Procedencia de la muestra:	La Paz
Naturaleza de la muestra:	Verdura fresca	Cantidad:	260 g
Envase:	Polietileno		
Acta de muestreo:	404932	Tarjeta de muestreo:	55487
Fecha de muestreo:	2015-05-06	Hora:	14 h 00
Fecha de ingreso a laboratorio:	2015-05-06	Hora:	13 h 25
Fecha de análisis:	2015-05-06	Hora:	14 h 00

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ¹ UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

Nota: La expresión <1.0x10¹ UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la

sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

La Paz, 15 de mayo de 2015



Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio

 D. Montenegro Z. Ms.Cs. RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS INLASA JEFE DE LABORATORIO	 Dra. María R. Castro Curochango DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA "INFLASA" DIRECTOR
--	---

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.

Dirección: Rafael Zubieta No. 1889 (Lado del Estado Mayor General) Miraflores - Casilla M - 10019
Telf.: 222-6048 / 222-6670 • Fax: (591-2) 22-8254
La Paz - Bolivia



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 011265

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0615/15	Nombre del Producto: Cebolla fresca Código M3-1		
Nombre del Cliente: Unidad de Vigilancia y Control de Calidad e Inocuidad Alimentaria (UVCCIA)			
Dirección del Cliente: Rafael Zubietta N° 1889 (Lado Estado Mayor) Miraflores		Procedencia de la muestra: La Paz	
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca		Cantidad: 260 g	
Envase: Polietileno			
Acta de muestreo: 404932	Tarjeta de muestreo:		55485
Fecha de muestreo: 2015-05-06	Hora:	14 h 00	
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-05-06	Hora:	13 h 25	
Fecha de análisis: 2015-05-06	Hora:	13 h 50	

RESULTADOS

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ¹ UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

Nota: La expresión <1.0x10¹ UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/14

La Paz, 15 de mayo de 2015

Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio



 M.C. JEFE DE LABORATORIO	 Mónica R. Castro DIRECTORA GENERAL EJE CURTIVA DIRECTORA
---------------------------------	--

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio. El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 010614

L M A - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0113/15	Nombre del Producto: Cebolla 1
Nombre del Cliente: UMSA	
Dirección del Cliente:	Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca	Cantidad:
Envase: Bolsa de polietileno	177 g
Acta de muestreo:	Tarjeta de muestreo:
Fecha de muestreo: 2015-01-29	Hora: 11 h 45
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29	Hora: 13 h 30
Fecha de análisis: 2015-01-29	Hora: 14 h 00

RESULTADOS

Recuentos

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ² UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

La Paz, 06 de febrero de 2015



Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio

Diana Montueros Z.
Diana Montueros Z. Ms.Cs.
RESPONSABLE AREA
MICROBIOLOGIA DE
ALIMENTOS INLASA
JEFE DE LABORATORIO

María Inés Castro Cusicanqui
María Inés Castro Cusicanqui
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
"INLASA"
DIRECTOR

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 010613

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0114/15	Nombre del Producto: Cebolla 2
Nombre del Cliente: UMSA	
Dirección del Cliente:	Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca	Cantidad: 177 g
Envase: Bolsa de polietileno	
Acta de muestreo:	Tarjeta de muestreo:
Fecha de muestreo: 2015-01-29	Hora: 11 h 49
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29	Hora: 13 h 30
Fecha de análisis: 2015-01-29	Hora: 14 h 05

RESULTADOS

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ² UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

La Paz, 06 de febrero de 2015



Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio

[Signature]
Dra. Mónica Z. Ms.Cs.
RESPONSABLE AREA
MICROBIOLOGIA DE
ALIMENTOS INLASA
JEFE DE LABORATORIO

[Signature]
Lic. María R. Castro Cúscicanpi
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
DIRETORA

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio.
El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



MINISTERIO DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"

INLASA

RED DE LABORATORIOS OFICIALES DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

RELOAA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

LABORATORIO COORDINADOR NACIONAL



Nº 010615

LMA - F - 39V2
2014 - 06

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

Código: 0112/15	Nombre del Producto: Cebolla 3
Nombre del Cliente: UMSA	
Dirección del Cliente:	Procedencia de la muestra: Estación Experimental Cota Cota
Naturaleza de la muestra: Verdura fresca Envase: Bolsa de polietileno	Cantidad: 177 g
Acta de muestreo:	Tarjeta de muestreo:
Fecha de muestreo: 2015-01-29	Hora: 11 h 49
Fecha de ingreso a laboratorio: 2015-01-29	Hora: 13 h 30
Fecha de análisis: 2015-01-29	Hora: 13 h 55

RESULTADOS

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32005	Escherichia coli	<1.0X10 ² UFC/g	1X10 ² UFC/g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

Nota: La expresión <1.0x10² UFC/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica usada

DETECCION

Método	Parametro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB 32007	Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Reglam. Sanit. Alimentos Chile/10

La Paz, 06 de febrero de 2015



Analista: M.C.

Nota: Este informe solo puede ser reproducido en forma completa bajo la autorización escrita del laboratorio

 Daisy Montiveros Z. Ms.Cs. RESPONSABLE AREA JEE LABORATORIO DE ALIMENTOS INLASA	 Lic. María R. Castro Cusicanqui DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA INLASA DIRECTOR
--	--

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresa al laboratorio. El ensayo realizado no implica certificación / aprobación del producto ensayado.



**MINISTERIO DE SALUD
I N L A S A**

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"
"MAS DE CIENTO AÑOS CONTRIBUYENDO A LA SALUD PÚBLICA DE BOLIVIA"



**LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
SUB UNIDAD DE ENTEROPARASITOLOGÍA
DETERMINACIÓN DE PARASITOS EN VERDURAS
MÉTODO CUALITATIVO**

Nombre del solicitante: FACULTAD DE AGRONOMIA
Código: E - 51B
Punto de muestreo: Departamento: La Paz, Provincia: Murillo, Municipio: La Paz, Zona: Cota Cota, Estación Experimental.
Fecha de muestreo: 06/05/15 Nº de muestras: 2 (bolsas con lechuga)
Fecha de recepción: 07/05/15
Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie)
Fecha de Emisión: 12/05/15

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar de toma de muestra y características de la muestra	cantidad de muestra	Parásito/Organismo encontrado
E-51B	Lechuga: Centro experimental Cota Cota Fecha y hora de muestreo: 06/05/15 a horas 10:40, muestra sin lavar, con restos de tierra y en bolsa plástica sellada.	127 gramos (una lechuga de carpa)	Técnica de Concentración: - Se observa abundante cantidad de trofozoitos y quistes de <i>Balantidium coli</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Lechuga: Centro experimental Cota Cota Fecha y hora de muestreo: 06/05/15 a horas 10:55, muestra sin lavar, con restos de tierra y en bolsa plástica sellada.	242 gramos (dos lechugas de carpa)	Técnica de Concentración: - Se observa abundante cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i> y abundante cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> . - Se observa abundante cantidad de bacterias.

Referencia: Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud OPS 1983
Sumamente escasa (1-2 parásitos por portaobjetos)
Escasa (3-5 parásitos por portaobjetos)
Moderada (6-12 parásitos por portaobjetos)
Abundante (más de 12 parásitos por portaobjetos)


José Jorge Aruni Ciro
BIOQUÍMICO
Mat. Prof. A-607

VC

Dra. Tatiana Salina Rios Q
RESPONSABLE TÉCNICO a.l.
Laboratorio de Parasitología y Entomología

Anexo 11: Análisis parasitológico en plantas de lechuga y cebolla en la cosecha.



**MINISTERIO DE SALUD
I N L A S A**

INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD "NESTOR MORALES VILLAZÓN"
"MAS DE CIENTO AÑOS CONTRIBUYENDO A LA SALUD PÚBLICA DE BOLIVIA"



**LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA
SUB UNIDAD DE ENTEROPARASITOLOGÍA
DETERMINACIÓN DE PARASITOS EN VERDURAS
MÉTODO CUALITATIVO**

Nombre del solicitante: FACULTAD DE AGRONOMIA

Código: E - 51A

Punto de muestreo: Departamento: La Paz, Provincia: Murillo, Municipio: La Paz, Zona: Cota Cota, Estación Experimental.

Fecha de muestreo: 06/05/15 Nº de muestras: 3 (bolsas con cebolla)

Fecha de recepción: 07/05/15

Técnica Utilizada: Sedimentación (Ritchie)

Fecha de Emisión: 12/05/15

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Código	Lugar de toma de muestra y características de la muestra	cantidad de muestra	Parásito/Organismo encontrado
E-51A	Cebolla: Centro experimental Cota Cota Fecha y hora de muestreo: 06/05/15 a horas 11:10, muestra sin lavar, con restos de tierra y en bolsa plástica sellada.	216 gramos (dos cebollas medianas)	Técnica de Concentración: <ul style="list-style-type: none"> - Se observa escasa cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i>, moderada cantidad de larvas filariformes de <i>Strongyloides stercoralis</i>, moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y escasa cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Cebolla: Centro experimental Cota Cota Fecha y hora de muestreo: 06/05/15 a horas 10:30, muestra sin lavar, con restos de tierra y en bolsa plástica sellada.	193 gramos (dos cebollas medianas)	Técnica de Concentración: <ul style="list-style-type: none"> - Se observa abundante cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i>, abundante cantidad de larvas filariformes de <i>Strongyloides stercoralis</i>, moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Endolimax nana</i>. - Se observa abundante cantidad de bacterias.
	Cebolla: Centro experimental Cota Cota Fecha y hora de muestreo: 06/05/15 a horas 11:00, muestra sin lavar, con restos de tierra y en bolsa plástica sellada.	290 gramos (dos cebollas pequeñas y una grande)	Técnica de Concentración: <ul style="list-style-type: none"> - Se observa abundante cantidad de quistes de <i>Balantidium coli</i>, abundante cantidad de larvas filariformes de <i>Strongyloides stercoralis</i> y moderada cantidad de quistes de <i>Entamoeba coli</i>. - Se observa abundante cantidad de bacterias.

Referencia: Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud OPS 1983

Sumamente escasa (1-2 parásitos por portaobjetos)

Escasa (3-5 parásitos por portaobjetos)

Moderada (6-12 parásitos por portaobjetos)

Abundante (más de 12 parásitos por portaobjetos)

Jose Jorge Aramí Sierra
BIOQUÍMICO
"Estado Plurinacional de Bolivia"

Tatiana Silvia Rios Q
Dra. Tatiana Silvia Rios Q
RESPONSABLE TÉCNICO a.i.
Laboratorio de Parasitología y Entomología

Anexo 12: Análisis físico químico de suelos, donde fueron establecidas las parcelas de lechuga, cebolla



MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES
UNIDAD DE ANÁLISIS Y CALIDAD AMBIENTAL

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOS

INTERESADO : *MARIA ELISA QUISPE CALLISAYA*

NO SOLICITUD: *126B / 2015*

PROCEDENCIA : *Departamento LA PAZ,*

FECHA DE RECEPCION : *29 / Mayo / 2015*

Provincia MURILLO,

FECHA DE ENTREGA : *09 / Julio / 2015*

ESTACIÓN EXPERIMENTAL CHOQUENAIRA

UMSA - FACULTAD DE AGRONOMÍA

DESCRIPCIÓN : *MUESTRA DE SUELO : M 2; Parcela de lechuga.*

N° Lab.	PARAMETRO	Resultado	Unidades	Método	
492-01 /2015	C A T I O N E S D E	Calcio	7,578	meq/100 g	Absorción atómica
492-02 /2015		Magnesio	4,616	meq/100 g	Absorción atómica
492-03 /2015		Sodio	0,447	meq/100 g	Emisión atómica
492-04 /2015		Potasio	1,364	meq/100 g	Emisión atómica
492-05 /2015	Nitrógeno	0,117	%	Kjeldahl	
492-06 /2015	Materia Orgánica	2,262	%	Walkley Black	
492-07 /2015	Carbonato total	1,700	% CaCO ₃	Volumetría	
492-08 /2015	Fósforo asimilable	100,343	ppm	Espectrofotometría UV-Visible	

OBSERVACIONES,- ** Cationes de Cambio extraídos con acetato de amonio 1N.



RESPONSABLE DE LABORATORIO

JORGE CHUNGARA C.

**MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA**

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES
UNIDAD DE ANÁLISIS Y CALIDAD AMBIENTAL

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOSINTERESADO : *MARIA ELISA QUISPE CALLISAYA*NO SOLICITUD : *126A / 2015*PROCEDENCIA : *Departamento LA PAZ,*FECHA DE RECEPCIÓN : *29 / Mayo / 2015**Provincia MURILLO,*FECHA DE ENTREGA : *09 / Julio / 2015**ESTACIÓN EXPERIMENTAL CHOQUENAIRA**UMSA - FACULTAD DE AGRONOMÍA*DESCRIPCIÓN : *MUESTRA DE SUELO : M 1; Parcela de cebolla*

N° Lab.	PARAMETRO	Resultado	Unidades	Método	
491-01 /2015	C A T I O N E S D E:	Calcio	7,947	meq/100 g	Absorción atómica
491-02 /2015		Magnesio	4,749	meq/100 g	Absorción atómica
491-03 /2015		Sodio	0,429	meq/100 g	Emisión atómica
491-04 /2015		Potasio	1,534	meq/100 g	Emisión atómica
491-05 /2015	Nitrógeno	0,121	%	Kjeldahl	
491-06 /2015	Materia Orgánica	2,340	%	Walkley Black	
491-07 /2015	Carbonato total	1,008	% CaCO ₃	Volumetría	
491-08 /2015	Fósforo asimilable	142,308	ppm	Espectrofotometría UV-Visible	

OBSERVACIONES.- ** Cationes de Cambio extraídos con acetato de amonio 1N.



RESPONSABLE DE LABORATORIO
JORGE CHUNGARA C.