

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de la densidad de siembra en un sistema hidropónico en comparación a un sistema normal.

Variedad San Andreas.

Densidad de plantación: 62.000 plantas /Há (27 cm entre plantas). Según Agrícola Llahuen (2018).

Densidad de plantación en el presente trabajo: 180 plantas/19,72m² (10cm entre plantas).

19,72m².....180plantas

10000m².....x plantas

X= 91277.89.

Con el sistema de cultivo hidropónico entran 91277,89 plantas/Ha. Comparando con los datos de la densidad de plantación en un sistema de cultivo normal según la Agrícola Llahuen (2018) es 29277 plantas más en este tipo de sistema de cultivo.

Variedad Albión.

Densidad de plantación: 65.000 plantas /Há (25 cm entre plantas). Según Agrícola Llahuen (2018).

Densidad de plantación en el presente trabajo: 180 plantas/19,72m² (10cm entre plantas).

19,72m².....180plantas

10000m².....x plantas

X= 91277.89.

Con el sistema de cultivo hidropónico entran 91277,89 plantas/Ha. Comparando con los datos de la densidad de plantación en un sistema de cultivo normal según la Agrícola Llahuen (2018) es 26277 plantas más en este tipo de sistema de cultivo.

Anexo 2. Programa Hydrobuddy con el que se sacó el cálculo de Nutrientes para las soluciones nutritivas.

HydroBuddy v1.40 - Programmed and Designed by Daniel Fernandez at <http://scienceinhydroponics.com>

Welcome Main Page Results Data Log About

Element	Target Conc. (ppm)	Result (ppm)
N (NO3-)	153	187.362
N (NH4+)	27	28.979
P	45	44.115
K	259.8	247.84
Mg	49.69	49.69
Ca	158	131.428
S	69.6	67.961
Fe	2	2
Zn	0.2	0.2
B	0.8	0.8
Mn	1	1
Cu	0.15	0.15
Mo	0.08	0.08
Na	0	0
Si	0	0
Cl	0	0

Disable Pop-ups Automatically update on startup Small Window

Tesis Hidroponia en frutilla (Veget.) **Substance Selection**

Delete Formulation From DB Copy Commercial Nutrient Formulation

Add Formulation to DB Set Water Quality Parameters

Tesis Hidroponia en frutilla (Ve: v Set Instrument Precision Values

Volume: 1000
 Gallons Liters Cubic Meters

Concentration Units: ppm mM M mN

Mass Units: Grams Ounces

Solution Preparation type: Concentrated A + B Solutions Direct Addition

Concentration Factor: 100 Calculate liquids in mL

Choose Degree of Freedom

Calculation Type: Input Desired Concentrations Concentrations from Weights

Carry Out Calculation Copy Weight Results to DB

HydroBuddy v1.40 - Programmed and Designed by Daniel Fernandez at <http://scienceinhydroponics.com>

Welcome Main Page Results Data Log About

Element	Target Conc. (ppm)	Result (ppm)
N		
N (
Si	0	0
Cl	0	0

Input Desired Concentrations Concentrations from Weights

Substance Selection

Substance Database

- Acido Fosforico 85%
- Ammonium Dibasic Phosphate
- Ammonium Monobasic Phosphate
- Ammonium Nitrate
- Ammonium Orthomolybdate
- Ammonium Phosphate
- Ammonium Sulfate
- Calcium Carbonate
- Calcium Monobasic Phosphate
- Calcium Sulfate (Dihydrate)
- Copper Nitrate (Hexahydrate)
- Copper Sulfate (pentahydrate)
- fetrilon-combi 1
- Fosfato diamonico
- Iron DTPA
- Iron EDTA
- Iron II Sulfate (Hepahydrate)
- M NITRATO DE CALCIO
- M NITRATO DE POTASIO
- M NITRO-S
- M SULFATO DE COBRE
- M SULFATO DE MANGANESO
- M SULFATO DE POTASIO
- M SULFATO DE ZINC
- Magnesium Carbonate

Substances Used for Calculations

- M ACIDO BORICO Telchis Santa Cruz
- M FOSFATO MONOAMONICO (INNOPHOS
- M MOLIBDATO DE AMONIO
- M NITRATO DE POTASIO (vitra solubles)
- M QUELATO DE HIERRO CECAP
- M SULFATO DE COBRE Telchis Santa Cruz (si
- M SULFATO DE MAGNESIO (Vitra Soluble Ta
- M SULFATO DE MANGANESO ?????
- M SULFATO DE ZINC TELCHIS no confirmad
- Yara Liva nitrato de calcio Tarija

Carry Out Calculation Copy Weight Results to DB

Anexo 3. Certificado de entrenamiento superior VIP en "Hidroponía: CULTIVO Y PROYECTOS DE INNOVACION"

EL CENTRO DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL
"Líderes en Consultoría"

CECAP CONSULTING

CIPH
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN
HIDROPÓNICA

CIARC corp
CONSULTORES
COACHING
CENTRO INTERNACIONAL DE ALTO
RENDIMIENTO EN CONSULTORÍA

CERTIFICADO AL PARTICIPANTE

Esteban Fabian Paredes Miranda

Por haber concluido el Entrenamiento Superior VIP: "HIDROPONÍA: CULTIVO Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN", presentado por *CECAP CONSULTING* el día sábado 13 de Mayo (7 horas).

Tarija - Bolivia, 2017

ING. MARIO A. SIÑANIZ G.
CONSULTOR FACILITADOR
CECAP CONSULTING

DR. IVANA BAREA R.
DIRECTORA ADMINISTRATIVA
CECAP CONSULTING

CECAP

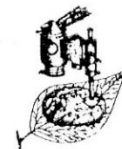
Anexo 4. Taxonomía de la frutilla, expedido por el herbario Universitario de la UAJMS.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

HERBARIO UNIVERSITARIO (T. B.)



Campus " El Tejar " - Telf. (591)-66-43121 - Fax: (591)-66-43403 - P.O. BOX 51 Tarija - Bolivia

Tarija, 29 de mayo de 2018

Taxonomía de la frutilla, a favor del señor Esteban Fabián Paredes Miranda, para su trabajo de Tesis de Grado en Ing. Agronómica:

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subflia.: Rosoideae

Nombre científico: *Fragaria chiloensis* Duch.

Nombre común: Frutilla

Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza
Encargado Herbario Universitario



Anexo 5. Análisis Químico del Agua a usar para la preparación de la solución nutritiva.

RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Monitoreo Ambiental.				
Laboratorio Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-36/37/38/39/40/41/43				
INFORMACION GENERAL		C(18)	77	Análisis N°
Tipo de Fuente	Sistema Agua Potable	E-10	Responsable del muestreo:	Esteban Parcdes Miranda
Fuente:	Grifo		Institución	ENJOY
Ubicación:	Cercado		Recipiente y volumen:	Botella PET 2000 ml
Dep./Prov./Mun.	Tarija/Cercado/Tarija		Estado de la muestra	Bueno
			Fecha y hora de muestreo	6/03/2018; 14:00 p.m.
RESULTADOS DE ANALISIS				
NUMERO	TIPO DE ANALISIS	SIMBOLOGIA	UNIDADES	RESULTADOS
1	Aspecto			Cristalino
2	Temperatura	T	°C	18,70
3	pH	pH		7,00
4	Conductividad	CE	µmho/cm	17,00
5	Turbiedad	NTU	NTU	No determinado
6	Sólidos totales disueltos	TDS	mg/l	6,75
7	Sólidos en suspensión	SS	mg/l	No determinado
8	Carbotanos	CO ₃	meq/l	0,00
9	Bicarbonatos	HCO ₃	meq/l	0,16
10	Sodio	Na ⁺	mg/l	0,90
11	Dureza (como CaCO ₃)	D	mg/l	6,29
12	Calcio	Ca ²⁺	mg/l	2,00
13	Potasio	K ⁺	mg/l	0,20
14	Cloruros	Cl ⁻	mg/l	0,07
15	Sulfatos	SO ₄ ⁻	mg/l	0,40
16	Magnesio	Mg ²⁺	mg/l	0,31
17	Nitrato	NO ₃ ⁻	mg/l	No determinado
18	Coliformes Totales	CT	NMP/100 ml	No determinado
19	Coliformes Fecales	CF	NMP/100 ml	No determinado
20	Índice de Langelier	IL		-3,27
21	Salinidad Efectiva	SE	meq/l	0,04
22	Salinidad Potencial	SP	meq/l	0,01
23	Carbonato de Sodio Residual	CSR	meq/l	0,03
24	Porcentaje de Sodio Posible	PSP	%	88,45
CLASIFICACION DE AGUA SEGÚN:				
RIESGO DE SALINIZACION Y PERMEABILIDAD DE SUELOS				
Índice de Absorción de Sodio RAS (sin corregir)		0,536		CLASE
Conductividad (µmho/cm)		17,00		Cl: 0 - 250 (µmho/cm)
Índice de Absorción de Sodio R.A.S. (Corregido)		0,00		S1: 0 - 10
Ca+Mg+Na	0,16	p(Ca+Mg+Na)	1,99	
Ca+Mg	0,13	p(Ca+Mg)	4,55	
CO ₃ +HCO ₃	0	p(CO ₃ +HCO ₃)	4,14	
Clase Cl: Agua de salinidad baja, que puede utilizarse para el riego de la mayoría de los cultivos y en cualquier tipo de suelo.				
Clase S1: Agua baja en sodio, que puede utilizarse para riego en la mayoría de los cultivos y suelos, con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.				
SE (meq/L)	0,04	<3		CLASE BUENA
SP (meq/L)	0,01	<3		CLASE BUENA
PSP (%)	88,4	>50%		CLASE CONDICIONADA
RIESGO DE ACCION DEGRADANTE EN SUELOS Y PLANTAS				
CSR (meq/L)	0,03	<1,25		CLASE BUENA
RIESGO DE TOXICIDAD				
Cl (meq/L)	0	<3		CLASE BUENA
RIESGO DE CORROSION O INCRUSTACIONES EN SISTEMAS DE MICRORIEGO				
IL	-3,27	(-0,5)>IL		CON RIESGO DE CORROSION
El muestreo fue realizado por el cliente				

Ing. Ileana Flores Aldama
 RESP. ANALISIS FISICO QUIMICO
 LABORATORIO RIMH

Ing. R. Isidoro Medina Hoyos Ph. D.
 INGENIERO QUIMICO
 R. N. 1.6819
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

Anexo 6. Fotografías de la investigación



Cascaras de Coco



Procedimiento de Picado de Fibra de Coco



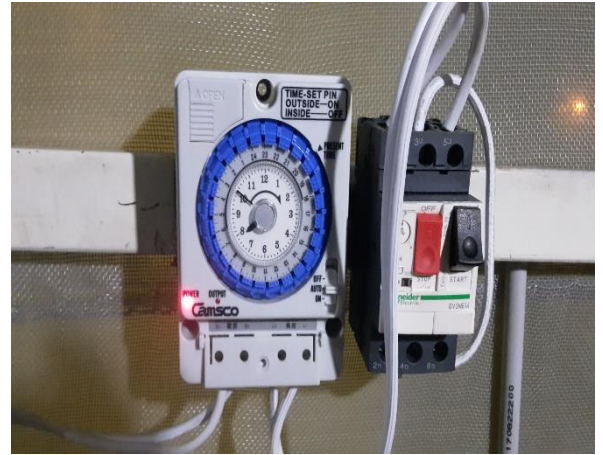
Estructura Metálica de los canales



Corte del Nylon para canal hidropónico



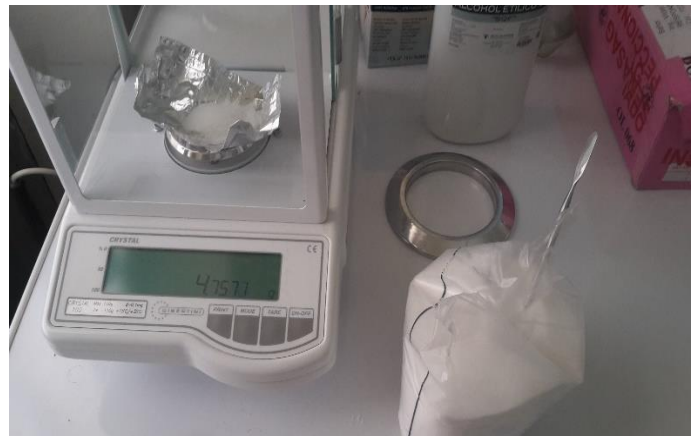
Colocación de Malla Milimétrica a los canales.



Programación del Timmer.



Armado del sistema Hidropónico.



Medición de Cantidad de nutrientes a usar en la solución Nutritiva, usando la balanza normal y la balanza de precisión.



Preparación de Soluciones Nutritivas.



Llenado con el sustrato de fibra de coco a los canales.

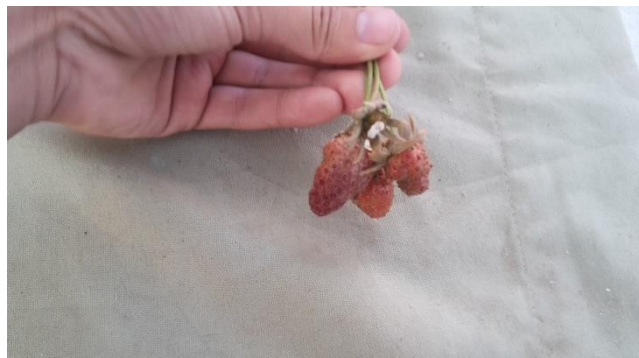


Trasplante.



Primeros brotes.

Plantines establecidos



Planta y Frutillas afectadas con arañuela.



Medición del Largo de Frutilla.



Medición del Diámetro de frutilla.



Medición de °Brix en el taller de Ingeniería de Alimentos.



Infrutescencias de Gran Tamaño.



Medición del Rendimiento por Planta en g.

