

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se Verificó que las condiciones Agroclimáticas y Edáficas de la zona en estudio satisfacen los requerimientos mínimos de la planta, por lo que se puede afirmar que el cultivo de Estevia se adapta perfectamente a las condiciones agro-físicas del Municipio San Rafael de Carvajal.
- Con la encuesta aplicada se determinó que cultivar Estevia podría llegar a reemplazar el azúcar común por ser un producto libre de calorías y de calidad, no solo para las personas que padecen diabetes sino para la población en general.
- En cuanto a la comercialización del producto, la mayoría de las personas encuestadas optaron por que su presentación fuese en polvo, pudiendo ser a la costumbre que se tiene con la presentación del azúcar común.
- Referente al diseño de las edificaciones que sirven de apoyo a la producción de Estevia, se aplicó un presupuesto, dando como resultado una inversión de 1.431.488,00 Bs. Aunado a esto, se estimaron los costos referentes a equipamiento, insumos agrícolas, transporte, mano de obra, mantenimiento y plantas, dando como resultado una inversión de 104.365,00 Bs.

- La evaluación financiera realizada mediante el plan de inversión resulto un efecto favorable, dando una inversión total de 1.535.853,00 Bs, lo cual es rentable si se logra amortizar completamente en el periodo de los 6 años establecidos.
- Se elaboró una guía para la producción del cultivo Estevia con el fin de facilitar a los productores y personas interesadas en el tema, una manera de realizar cada una de las actividades que se llevan a cabo dentro de una unidad de producción y los criterios básicos que se deben aplicar para el manejo del cultivo.
- La elaboración del presente proyecto de grado contribuyo de manera significativa a la precisión, ampliación y aplicación de muchos de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, y posteriormente servirá para dar continuidad a factores de estudio en el área de desarrollo agronómico, procesamiento y comercialización del cultivo Estevia.

5.2 Recomendaciones

- Cultivar la Estevia en el Municipio San Rafael de Carvajal porque cuenta con las condiciones necesarias que requiere la planta y así aprovechar su potencial natural y económico.
- Utilizar productos derivados de la Estevia, como fertilizante, para dar mayor concentración de edulcorante en sus hojas haciéndola más rentable.
- Utilizar extracto de ajo, ají dulce y plantas medicinales, ya que permiten que la plaga no invada el cultivo y extracto de la concha de cambur para elevar la concentración de potasio en el suelo.
- Involucrar a la comunidad e instituciones dedicadas al agro para fortalecer la puesta en marcha del proyecto a nivel estatal, ya que es un cultivo innovador , de baja inversión y con altos niveles de rentabilidad, que pudiera aportar al desarrollo agrícola del estado Trujillo.
- Elaborar un plan de producción para garantizar la estancia del producto en el mercado que involucre a productores, distribuidores y comunidad en general.
- Diseñar un sistema de riego localizado, siendo este el que mejor se adapta a las condiciones actuales del área de estudio.
- Establecer una campaña publicitaria para dar a conocer las propiedades e importancia de esta planta y como inciden en nuestra sociedad, impulsando un cambio en los hábitos alimentarios que nos lleven hacia la salud, y no hacia la enfermedad.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, A. (2.008). ***Planificación Física y Ordenamiento Territorial***. Quito Ecuador.
- Alcaldía de San Rafael de Carvajal, (2.008). ***Plan de desarrollo integral del Municipio San Rafael de Carvajal***. Alcaldía del Municipio San Rafael de Carvajal.
- Amaya, P. (2010). ***“Efecto de tres densidades de siembra y tres dosis de bioinsecticidas en el cultivo de Estevia (eupatorium rebaudianum bertonii) en la Parroquia Tumbabiro - Cantón Urcuqui”***. Tesis Ing. Agr. Ibarra: Universidad Técnica del Norte Ecuador, Facultad de Ingeniera en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/143/2/03%20AGP%20100%20DOCUMENTO%20TESIS.pdf>
Consulta: 18-10-12.
- Arias, F. (2006). ***El Proyecto de Investigación: Guía para su ejecución***. Caracas: Ed. Panapo.
- Asamblea Nacional Constituyente (2.000). ***Constitución de la República Bolivariana de Venezuela***. Artículos N° 128, 305 y 306.
- Asamblea Nacional Constituyente (2.001). ***Ley de Tierras y Desarrollo Agrario***. Gaceta Oficial N° 37.323. Editorial La Piedra. Caracas - Venezuela. Artículo 1.
- Asamblea Nacional Constituyente (2.005). ***Ley de Servicio Comunitario***. Gaceta oficial N° 38.272, Caracas - Venezuela. Artículo 6.

Asamblea Nacional Constituyente (2.005). **Ley Orgánica para la Planificación y Gestión de la Ordenación del Territorio**. Gaceta Oficial N° 38.279. Decreto 1520. Caracas – Venezuela. Artículo 1.

B.I.D. (1.979). **Proyecto de desarrollo agrícola, planificación y administración**. Volumen 2. Editorial LIMUSA. México.

Calles y Mejía. (1.996). **Planificación Física – Vegetal de la unidad de producción “Buena Vista”**, Municipio Pampanito del Estado Trujillo; TEG no publicado. ULA-NURR.

Carlson, J. (1.983). **Planificación Gerencial**. Editorial Universita. México.

Carrascal, R. (2010). **Manual del Cultivo de la Stevia para la Agricultura**. España.

Castellano, V. (1998). **Planificación Física. Material mimeografiado, suministrado por el autor en la cátedra planificación y desarrollo físico rural**. ULA-NURR. Trujillo – Venezuela.

Chipana F. (2009) **Cultivo de Estevia (Stevia Rebaudiana Bert.**
Disponible en: <http://www.epocaecologica.com/ediciones/17/LaStevia.pdf>
Consulta: 21-10-12.

Congreso Nacional (1.989). **Ley Forestal de Suelos y Aguas y su Reglamento**. Gaceta Oficial N° 34.321. Editorial Educen. Caracas – Venezuela. Artículo 11.

Contreras, E. (1.990). **Planificación Comunitaria**. CIESPAL, manual didáctico N° 6. Quito – Ecuador.

Corpoandes, (2.010). **Plan de desarrollo integral del Municipio San Rafael de Carvajal**. Alcaldía del Municipio San Rafael de Carvajal.

David, Richard. (2010). **Growing Your Own Stevia**.

Disponible en:

http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&tl=es&u=http%3A%2F%2Fwww.stevia.com%2FStevia_arti

Consulta: 05-08-13.

Flor Y Flor. (2000). **Cultivos Controlados: La Magia De Las Plantas Aromáticas**. Bogota, CO. Revista. V. (2). N° (6).p 44-45.

Friedman, P. (1.991). **Planificación en el ámbito público**. Madrid – España.

Friedman, P. (2.001). **La Planificación. Atenea**. México, D.F.

Filiberto, H; Rafael; Carlos, G. (2012). **El cultivo de Stevia (Stevia rebaudiana) Bertoni en condiciones agroambientales de Nayarit, México**.

Disponible en:

[http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/EI%20cultivo%20de%20Stevia%20\(Stevia%20rebaudiana\)%20Bertoni%20en%20cA9xico.pdf](http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/EI%20cultivo%20de%20Stevia%20(Stevia%20rebaudiana)%20Bertoni%20en%20cA9xico.pdf)Consulta: 09-09-13.

Forero B. Álvaro (2002). **Manejo de cultivos. Universidad Nacional de Colombia**. Material Mimeografiado.

Gilbert, P. (2003). **Guía del cultivo de la Stevia o Ka'a He'é.**

Disponible en:

<http://fw3.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=18210>

Consulta: 30-07-13.

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P (2007). **Metodología de Investigación.** (5ta ed.) México: Editorial Mc Graw Hill.

Hurtado J. (2008) **La Investigación Proyectiva.**

Disponible en:

<http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacion-proyectiva.html>

Consulta: 16-03-13.

Hurtado, J. (2005). **Metodología de la Investigación Holística.** (5ta ed.) Caracas: Editorial SYPAL.

Incagro, 2008. **Manual Técnico De Producción De Stevia.**

Disponible en:

http://www.incagro.gob.pe/apcafiles/e457b3346514303468089b655b420d50/Manual_Tecnico_de_Stevia.pdf. Acceso 25 de abril de 2011

Consulta: 18-07-13.

Jaramillo, G. (2007). **Paquete tecnológico Estevia (Stevia Rebaudiana) establecimiento y mantenimiento.** Yucatán, MEX. Revista. V. (3).p 3-12.

Josep, P. (2007). **Manual de cultivo y uso de la stevia.**

Disponible en:

<http://www.dolcarevolucio.cat/es/las-plantas/estevia-stevia-rebaudiana/cultivo-de-la-estevia>.

Consulta; 05-09-13.

Landazuri P; Tigrero J. (2009). **Stevia rebaudiana bertonii una planta medicinal**. Sangolqui, EC. Revista. V. (1) N° (31838).p 3-23.

Landez, E. (1999). **Como hacer insecticidas agrícolas utilizando plantas de la huerta**. Quito, EC. Desde el Surco. p 31.

López, R. (1.987). **Planificación Territorial. Revista de administración pública**. Madrid – España.

López y Villegas, (2007). **Diseño de un sistema de riego por micro-aspersión para cultivo de naranja (citrus sinensis) en la parcela "118"**. TEG publicado. ULA – NURR.

Reyes, F. (1.998). **Planificación Territorial y la Prevención de los Desastres Naturales**. Volumen 1. Lima – Perú.

Russell. (1.972). **Planificación Estratégica. SOL**. Madrid - España.

Sanchez, O. (2.006). **Contribución de la Planificación Física al Desarrollo Local**. Monografías. Disponible en:
WWW.monografias.com. Consulta: 01-07-13.

Shock, C. (1982). **Experimental Cultivation of Rebaudi's Stevia in California**. Agronomy Prog No. 122. Univ, of California, Davis.

Sierra Bravo, R. (1999). ***Técnicas de la Investigación Social***. Sexta Edición revisada. Madrid.

Soto A. Del Val S. (2002). **Extracción de los principios edulcorantes La *stevia rebaudiana***. Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos Vol. (20).p 26-30.

Trezza, R. (1997). **Fundamentos de hidrología agrícola**. Universidad de los Andes. Trujillo, Venezuela. 261 pp.

Torres, C. (2002) **Tierra, agua y seres vivos. Universidad Pedagógica Nacional**. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Colombia.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales**. Fondo Editorial - UPEL. Caracas.

Orozco, A. (2008). **Estudios de adaptación y manejo integrado de estevia (*Stevia rebaudiana Bert.*): nueva alternativa agroindustrial del Caribe colombiano**. Valle del Cauca, CO. Revista. V. (2) N° (1). P 113.

Stevia Paraguay. (2012) **Información sobre la Stevia**. <http://www.stevia-paraguay.com/cultivos-stevia.htm>. Consulta: 15-09-13.

Anexo 1

- *Resultado de los análisis de suelo y agua del Área en Estudio.*



LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
 REGISTRADO EN EL M.A.R.N. BAJO EL N° - 07-005
 Villa Universitaria, Núcleo Universitario "Rafael Rangel" - ULA
 Edif. A. Piso 3, Local A3-05, tel. (0272) 671951 Ext.5593
 RIF. J-090046020
 Trujillo Edo. Trujillo



Informe del Análisis Físicoquímico de aguas con fines de riego

Ubicación: Sector La Arboleda Municipio: San Rafael de Carvajal. Estado: Trujillo

Responsables: Mildred Paredes y Denibeht Carolina David

Fecha de Muestreo: Primer Muestreo: 11/06/2013

Tipo de Muestreo: Muestras compuestas, traídas por las interesadas

Fecha de Entrega: 18/06/2013

Lugar de Captación: Red de distribución de aguas. Sector La Arboleda. San Rafael de Carvajal

PARAMETROS METODOS VALOR OBTENIDO UNIDADES VALOR DESEABLE

PARAMETROS	METODOS	VALOR OBTENIDO	UNIDADES	VALOR DESEABLE
PH	Potenciométrico	8.5	U/pH	6 - 9
Conductividad Eléctrica	Conductimétrico	212	uS/cm	125-750
Temperatura (°C)	Termométrico	22	°C	-
Dureza Total(CaCO ₃)	Titulación	76	mg/L	< 500
Calcio (Ca)	Titulación	16.8	mg/L	<200
Magnesio (Mg)	Titulación	8.2	mg/L	<70
Sodio(Na)	Absorción atómica	17.5	mg/L	< 200
Bicarbonatos(HCO ₃)	Titulación	97.6	mg/l	<500
Cloruros(Cl)	Titulación	14.2	mg/L	<300
Sulfatos(SO ₄)	Colorimétrico	14.3	mg/L	<500
Alcalinidad Total	Titulación	110	mg/L	500
Nitrógeno-Nitrato	Kjeldahl	1,3	mg/L	10
Fósforo-Fosfatos	Colorimétrico	0.06	mg/L	10
Salinidad Efectiva(SE)	Suma aniones-[Ca+Mg]	1.70	me/L*	<3
Salinidad Potencial(SP)	[Cl]+1/2[SO ₄]	0.52	me/L	<3
RAS(Absorción de sodio)	[Na]√[Ca]+[Mg]/2	1.2	me/L	< 3
(PSP)(% de sodio posible)	[Na]/SE *100	46.5	%	> 50%
(CSR.)Carbonato de sodio Residual	[CO ₃]+[HCO ₃]-[Ca]+[Mg]	0.28	me/L	<1,25
Contenido Cloruros(CIP)	[Cl]+[NO ₃]/[HCO ₃]+[CO ₃]+[SO ₄]+[Cl]+[NO ₃]	0.16	me/L	<1
Indice de Langelier	[ph + TF + HF - 12,5]	0.45	-	0.5 y -0.5

*.- me/L= miliequivalentes/Litros. me/L= mg/L/peso equivalente

Conclusión:

Para evaluar la calidad de aguas para riego existen tres criterios para juzgar la conveniencia o limitación del empleo de agua en los cultivos agrícolas. Estos criterios son;

- Contenidos de sales
- Efecto probable del sodio sobre el suelo
- Contenido de elementos tóxicos para las plantas (exceso de cloro, sodio y boro)

De acuerdo a estos criterios, para el contenido de sales, se utiliza el valor de la conductividad, la salinidad efectiva (SE) y la salinidad potencial (SP). En estas muestras de aguas tomadas de la red de distribución de agua, ubicado en el sector La Arboleda, en el municipio San Rafael de Carvajal del estado Trujillo, los valores obtenidos en la conductividad fueron de 212 micro S/cm, que son valores que indican una salinidad aproximada de 0,2 g/l. Es decir una salinidad baja. Los cultivos mas sensibles a elevadas conductividades son zanahorias ,cebollas, pimentones, maíz, arroz, cítricos en general. Los más tolerantes son los tomates, brócoli, soja , trigo ,remolachas ,sorgo, algodón.

Los valores obtenidos en la SE y SP en estas muestras de agua fueron de 1.70 y 0.52 respectivamente, indicando que estas aguas son adecuadas para ser utilizadas para riego.

En cuanto al contenido de sodio se utilizó el valor del RAS , relacionándolo con el diagrama de Wilcok, y esta relación indica que estas aguas son de la clase C1S1(Riesgo de Salinidad bajo). Es decir que son aguas aptas para ser utilizadas en riego sin posibles riesgos de salinización. También los valores de PSP y CSR se encuentran por debajo de los valores peligrosos en aguas para riego. Por lo tanto se puede concluir que estas aguas analizadas del sector La Arboleda son recomendables para ser utilizadas con fines de riego.

El calcio se considera un nutriente secundario en los cultivos, pese a que tiene una función muy importante en el crecimiento y nutrición de la planta. Además, a nivel del suelo, el calcio ayuda a mantener un balance químico en la tierra, reduce la salinidad y mejora la penetración del agua. En estas aguas del sector estudiado , los valores fueron 16,8 mg/L (0.84 me/L), en principio este parámetro no acarrearía ningún tipo de limitación en el uso para riego.

Aguas con elevadas cantidades de calcio , y por ende aguas con dureza muy altas, no son convenientes para ser utilizadas en sistemas de riego ,y en sistemas en riego por goteros a presión, pues se aumenta significativamente el riesgo a obturaciones en las tuberías y emisores.

Lic. Hector Caraballo M
Coordinador del LAQUIAM





**UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES**
NÚCLEO "RAFAEL RANGEL"



LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS DE SUELOS

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA = CONDUCTIMETRICO

MATERIA ORGANICA: WALKLEY AND BLACK

Trujillo, 26/06/2013

FÓSFORO = OLSE

RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUELO

POTASIO = BRAY -1

PRODUCTOR: MILDRED PAREDES Y DENIBEHT DAVID

FINCA: S/N LOCALIDAD: LA ARBOLEDA.

PARROQUIA: CARVAJAL MUNICIPIO: SAN RAFAEL DE CARVAJAL

ESTADO: TRUJILLO

IDENT. DE LA MUESTRA	8679		8680	
	MUESTRA N°. 01		MUESTRA N°. 02	
PROF. DE LA MUESTRA (cm)	0-20		20-40	
% DE ARENA (a)	68		74	
% DE LIMO (L)	20		16	
% DE ARCILLA (A)	12		10	
CLASE TEXTURAL	F.a		F.a	
PH 1:2,5 EN AGUA	6.7	L-a	6.9	L-a
C.E. 1:2,5 (dS/m)	0.24	N	0.13	N
% DE MATERIA ORGÁNICA	2.20	M	2.40	M
% CARBONO ORGÁNICO	1.14	B	1.27	B
% NITRÓGENO	0.10	B	0.12	B
FÓSFORO (ppm)	33	A	36	A
POTASIO (ppm)	13	MB	29	MB
CALCIO (ppm)	1000	M	480	B
MAGNESIO (ppm)	264	M	192	B
D.A (gr/cm3)	1.4		1.4	

MÉTODOS UTILIZADOS:

pH = POTENCIOMETRICO

TEXTURA= BOUYOCOS

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA = CONDUCTIMETRICO

MATERIA ORGANICA: WALKLEY AND BLACK

FÓSFORO = OLSEN

POTASIO = BRAY -1

CALCIO Y MAGNESIO = COMPLEXOMETRICO (ACETATO DE AMONIO)

NOTAS EXPLICATIVAS

F.a = Franco Arenoso

L-a = Ligeramente Acido

N = Normal.

M = Medio

A = Alto

MB = Muy Bajo

B = Bajo

**Tabla de Interpretación de las Variables Analizadas En el Laboratorio de Suelos Del
NURR- ULA-TRUJILLO**

Ph 1:2,5 En Agua

< 4,5	Excesivamente ácidos
4,5 a 5,2	Fuertemente ácidos
5,3 a 6,4	Medianamente ácidos
6,5 a 6,9	Ligeramente ácidos
7,0	Neutro
7,1 a 7,5	Ligeramente alcalinos
7,6 a 8,2	Medianamente alcalinos
8,3 a 9,0	Fuertemente alcalinos
> 9,1	Excesivamente alcalinos

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E) 1:2,5 En Agua (dS/m)

0,0 a 0,5	Normal
0,5 a 0,9	Ligeramente salino
1,0 a 2,0	Medianamente salino
> 2,0	Salino

FÓSFORO (ppm) OLSEN para pH > 5,5

Textura	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Gruesa	0 a 9	10 a 18	19 a 36	37 a 108	> 108
Media y Fina	0 a 5	6 a 12	13 a 25	25 a 75	> 75

FÓSFORO (ppm) BRAY para pH < de 5,5

Bajo	Medio	Alto
0,0 a 15	15 a 30	> 30

POTASIO (ppm) BRAY I

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
0 a 15	15 a 55	55 a 100	100 a 150	> 150

CALCIO INTERCAMBIABLE (ppm)

Bajo	Medio	Alto	Muy alto
< 600	600 a 1200	1200 a 1800	> 1800

MAGNESIO INTERCAMBIABLE (ppm)

Bajo	Medio	Alto	Muy alto
< 180	180 - 300	> 300	> 360

NOMENCLATURA DE TEXTURA

Gruesas	a / a.F / F.a
Medias	F / F.L / F.A.a / F.A / A.a
Finas	F.A.L / A.L / A/L

Anexo 2

- *Datos topográficos, (puntos y vértices generados del Área en Estudio).*

TABLA DE COORDENADAS U.T.M.			
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
E-1	324419,000	1027700,000	560,000
P-1	324405,752	1027708,020	556,769
P-2	324409,769	1027712,506	554,498
P-3	324413,669	1027711,962	554,516
P-4	324397,206	1027702,412	551,849
P-5	324392,050	1027695,147	550,669
P-6	324389,742	1027688,913	550,787
P-7	324404,590	1027679,941	550,180
P-8	324410,777	1027675,869	550,837
P-9	324425,589	1027670,192	560,987
P-10	324434,354	1027675,318	566,403
P-11	324436,859	1027683,444	565,731
P-12	324428,856	1027690,706	562,015
P-13	324440,112	1027696,982	561,813
P-14	324434,383	1027702,929	558,885
P-15	324426,647	1027707,318	556,187
P-16	324418,731	1027705,831	558,575

Anexo 3

- *Plano Topográfico de la Parcela en Estudio.*
- *Planos de las Edificaciones necesarias para el desarrollo del Cultivo Estevia.*

Anexo 4

- *Presupuesto de las Edificaciones de apoyo para el cultivo Estevia.*

Anexo 5

- *Instrumento para la Aplicación del cuestionario.*



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO**

Valera, Julio 2013.

A continuación se le presente una serie de interrogantes con el propósito de dar cumplimiento al objetivo de una investigación académica de Estudiar las ventajas agroeconómicas que se derivan del cultivo de Estevia, para determinar la rentabilidad del producto en el mercado

No es necesario identificarse, lo importante es entender cada una de las preguntas para dar la respuesta correcta según sus hábitos de consumo de edulcorante.

Atentamente

**Br. David Denibeht
Ing. Paredes Mildred**

Instrucciones:

- Por favor, lea cada pregunta.
- Marque con una X la alternativa que considere conveniente.
- Se le agradece dar respuestas a todas las preguntas.
- No es necesario su identificación.
- Este cuestionario se hace con fines académicos.

CUESTIONARIO-ENCUESTA

A continuación se presenta una serie de Interrogantes relacionadas con lo descrito anteriormente. Responda cada una de ellas marcando con una "x" la que considere.

1.- Padece Ud. de alguna enfermedad relacionada con el consumo de azúcar tales como diabetes, hipertensión y Obesidad?

Si _____ no _____

2.- Conoce Ud. las propiedades de la Estevia?

Si _____ no _____

3.- Consume Ud. Algún edulcorante Artificial?

Si _____ no _____

4.- Estaría dispuesto a Consumir un edulcorante?

Si _____ no _____

5.- Cambiaría Ud. el consumo de azúcar habitual por un edulcorante Natural libre de calorías, a base de Estevia, producida en el Estado Trujillo?

Si _____ no _____

6.- En qué lugar preferiría comprar un edulcorante?

Supermercado _____ Farmacia _____ Tiendas Naturistas _____

7.- Conoce algún establecimiento Comercial que venda edulcorante a base de Estevia?

Si _____ no _____

8.- En qué presentación le agradaría a Ud. consumir los productos edulcorados a Base de Estevia?

Líquido _____ Polvo _____ Tabletas _____ Hoja Secas _____

9.- Conoce Ud. Alguna empresa/comercio que se dedique a la comercialización de la Estevia?

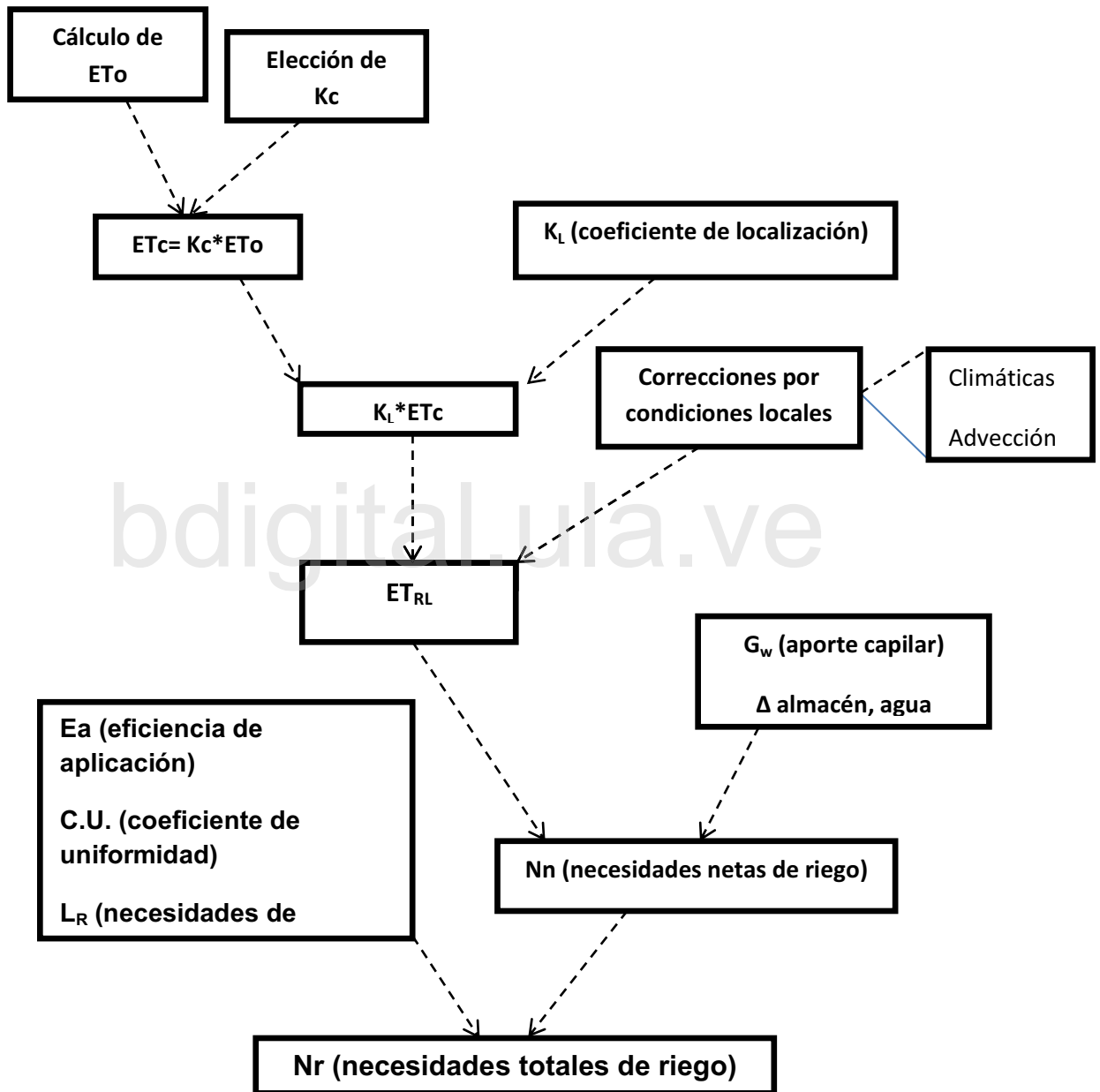
Si _____ no _____

Anexo 6

- *Diseño Agronómico Para un Sistema de Riego localizado del Sector la Arboleda.*

DISEÑO AGRONÓMICO DE RIEGO LOCALIZADO

Esquema 2. Calculo de las necesidades de agua en riegos por goteo de alta frecuencia



Fuente: Pizarro C. F (1990)

4.2.4.1 Evapotranspiración del cultivo bajo riego por goteo.

Es necesario el cálculo de las necesidades de agua de los cultivos de manera de lograr unas bases firmes para el diseño hidráulico. Se diseña solo para el periodo crítico, es decir, el mes con mayor evapotranspiración. La ET_{rl} para el cultivo de Estevia, se calcula mediante la ecuación 4.1

$$E_{trl} = ET_c * K_l * K_a * K_{cc} \quad (4.1)$$

Donde

ET_{rl} Evapotranspiración real del cultivo sometido a riego localizado [mm/día].

ET_c Evapotranspiración real del cultivo [mm/día].

K_l Factor de corrección por efecto de localización.

K_a Factor de corrección por efecto de advección.

K_{cc} Factor de corrección climática.

Para determinar la ET_{rl} se debe considerar la evapotranspiración del cultivo (ET_c) correspondiente al periodo más crítico, es decir la ET_c mayor.

4.2.4.2 Factor de corrección por efecto de localización

Este factor de corrección se basa en la fracción del área sombreada por el cultivo, la cual se puede estimar conociendo el ancho de sombra generado por la planta, se puede utilizar la ecuación propuesta por Keller (1974) citado por Pizarro (1990).

$$K_l = \frac{P_s}{100} + 0,15 * \left(1 - \frac{P_s}{100}\right) \quad (4.2)$$

Donde

[K_l] Coeficiente de corrección por localización.

[P_s] Área sombreada (%).

$$Kl = \frac{85,71}{100} + 0,15 * \left(1 - \frac{85,71}{100}\right) =$$

Corrección por efecto de condiciones locales

Se deben realizar dos tipos de correcciones por condiciones locales:

- Por variación climática.
- Por variación por advección.

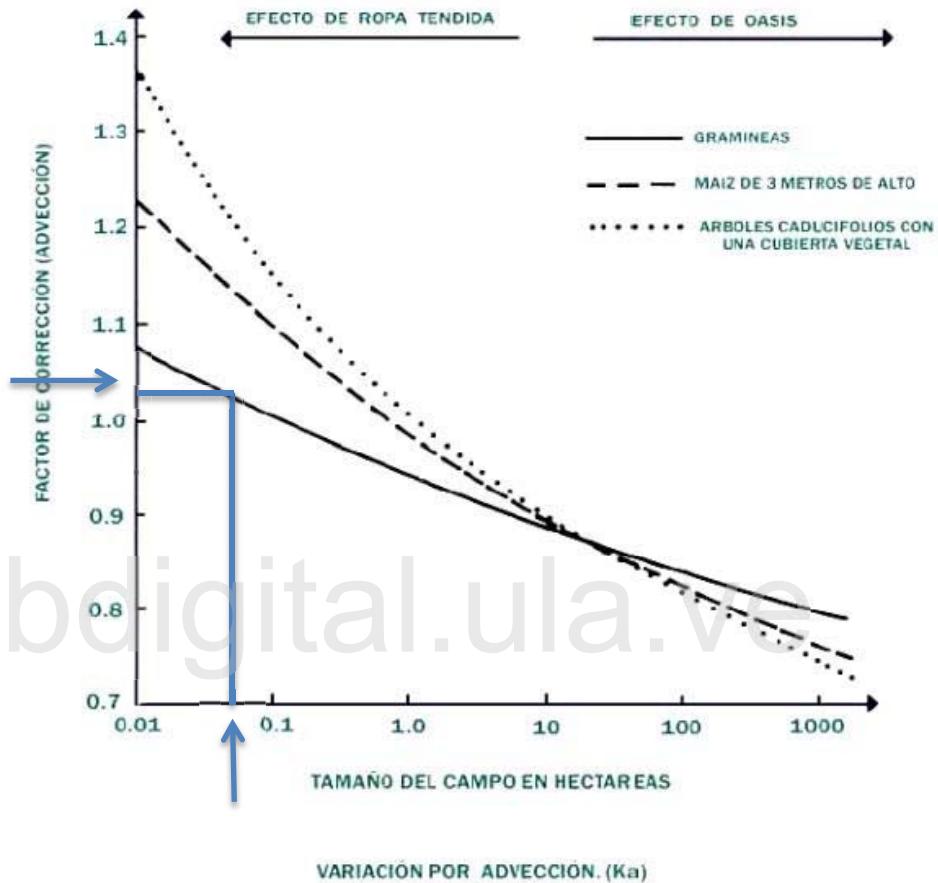
Variación climática

Puesto que la ETo utilizada en los cálculos equivale al valor medio del periodo estudiado, debe aumentarse multiplicándola por un coeficiente de variación, pues de otra forma las necesidades calculadas serían también un valor medio lo que quiere decir que aproximadamente la mitad de los años el valor calculado sería insuficiente. Adoptamos el criterio de Hernández Abreu de aplicar siempre un coeficiente comprendido entre 1,15-1,20. Tomaremos un valor de 1,20.

Variación por Advección

La corrección aplicar depende del tamaño de la zona de riego. Para estimar este valor se utiliza la curva publicada por la FAO (1976), citada por Grassi (1998) que relaciona el número de hectáreas regadas con un factor de corrección por advección. Para una superficie de 649,2 m² (0.064 ha) el valor de K_a es de 1,03.

Figura 1. Variación por Advección.



Fuente: Grassi (1998).

Sustituyendo los valores en la ecuación 4.1 se obtuvo que la evapotranspiración real del cultivo bajo riego por goteo se tenga un valor de 2,9 mm/día

$$E_{trl} = 2,9 * 0,87 * 1,03 * 1,20 = 3,12 \text{ mm/día}$$

Necesidades netas

Debido a que en riego localizado se riega con una alta frecuencia, es común no tomar en cuenta la precipitación, debido a que es muy probable que no se presenten lluvias entre dos riegos consecutivos. Señala Pizarro (1990) que en la mayoría de los casos se cumple que las necesidades netas son iguales a la evapotranspiración real del cultivo sometido a riego por goteo, principalmente para los meses de verano o sequía.

Las necesidades netas de riego se pueden calcular mediante la siguiente expresión:

$$N_n = ET_{rl} - P_e - G_w - \Delta w \quad (4.3)$$

Aunque en el mes de máximas necesidades pueda producirse una cierta lluvia que dé lugar a una precipitación efectiva, P_e , esta no debe tenerse en cuenta ya que es muy improbable que siempre ocurra una lluvia en el intervalo entre dos riegos, que con alta frecuencia a veces es de un día.

En cuanto al aporte capilar, G_w , la capa freática no está lo suficiente cerca como para poder considerar aportes de este tipo, por lo tanto no debe tomarse en cuenta.

Referente a la variación de almacenamiento de agua en el suelo, Δw , no se tendrá en cuenta para el cálculo de las necesidades, ya que los riegos localizados de alta frecuencia pretenden mantener un valor próximo a cero el potencial hídrico del suelo, lo que consiguen reponiendo con alta frecuencia el agua extraída.

Por lo tanto se cumple que:

$$N_n = ET_{rl} ; N_n = 3,12 \text{ mm/día}$$

Necesidades totales

Para el cálculo de las necesidades totales, a partir de las necesidades netas se han de tener en cuenta unos aspectos como son:

Pérdida de agua por percolación

Las pérdidas de agua en el predio con riego localizado de alta frecuencia se deben únicamente a la percolación, ya que las pérdidas por escorrentía se presentan en casos extremos de manejo muy deficiente por lo que no se tendrá en cuenta. Se estima usando la ecuación 4.4.

$$P_p = 1 - E_a \quad (4.4)$$

Donde

[P_p] Pérdidas por percolación (fracción).

[E_a] Eficiencia de aplicación (fracción).

La eficiencia de aplicación (E_a) se estima utilizando la tabla 1, en función de la textura y la profundidad radicular.

Tabla 1. Valores de E_a en climas húmedos.

Profundidad raíces (m)	Muy porosa (grava)	Arenosa	Media	Fina
<0,75	0,65	0,75	0,85	0,90
0,75-1,50	0,75	0,80	0,90	0,95
>1,50	0,80	0,90	0,95	1

FUENTE: Pizarro (1990)

En nuestro caso, asumiendo una eficiencia de aplicación del 85% ($E_a = 0,85$), las pérdidas por percolación resultan en:

$$P_p = 1 - 0,85 = 0,15$$

Necesidades de lavado

Las necesidades de lavado representan una lámina extra de agua que hay que añadir a las necesidades netas para mantener la salinidad del suelo a un nivel no perjudicial. Para cuantificar este valor se utiliza la ecuación propuesta por Pizarro (1990), es una ecuación sumamente sencilla, pero con cierto margen de error, la misma se expresa en la ecuación 4.5.

$$LR = \frac{CE_i}{2CE_e} \quad (4.5)$$

Donde

[CE_i] Conductividad eléctrica del agua de riego (mmhos/cm).

[CE_e] Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo (mmhos/cm).

La conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo CE_e se refiere al valor del peligro de producción debido a la salinidad; este valor depende del cultivo y el porcentaje de producción que se espera.

Para este caso, la conductividad eléctrica del agua para riego tiene un valor de 0,21 mmhos/cm y la conductividad eléctrica del extracto de saturación se obtiene mediante una tabla de valores de CE_e según Pizarro (1990), es equivalente 0,19 mmhos/cm, por lo tanto:

$$LR = \frac{0,21 \text{ mmhos/cm}}{2(0,19 \text{ mmhos/cm.})} = 0,55$$

Coefficiente de uniformidad

El coeficiente de uniformidad se puede fijar al inicio del diseño, pero en su elección hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea el coeficiente de uniformidad más uniforme será el riego, menor serán las necesidades totales y el consumo de agua será menor. En riego por goteo se aconseja un coeficiente de uniformidad de 85 y 90% para este caso se toma un Cu de 90% (CU=0,90).

Luego que se obtienen todos los parámetros mencionados, se procede a calcular las necesidades totales con la ecuación 4.6.

$$N_t = \frac{N_n}{(1-K)*Cu} \quad (4.6)$$

Donde

[N_t] Necesidades Totales (mm/día).

[N_n] Necesidades Netas (mm/día).

[**Cu**] Coeficiente de uniformidad es el mayor valor entre LR (Ec. 4.5) y P_p (Ec. 4.4):

$$N_t = \frac{3,12 \text{ mm/día}}{(1 - 0,55) * 0,90} = 7,61 \text{ mm/día}$$

Calculo del número de emisores por metro cuadrado de superficie

En el caso de cultivos en línea, debido a la poca separación entre plantas, no es conveniente realizar el análisis del número de emisores con respecto al marco de plantación (SpxSh) sino por metro cuadrado de cultivo. El procedimiento se detalla a continuación.

Determinación del área de humedecimiento (Ah)

El área humedecida por cada emisor se calcula con la ecuación 4.7:

$$A_h = \pi r_h^2 \quad (4.7)$$

Donde

r_h Radio de humedecimiento [m]

A_h Área de humedecimiento [m²].

$$A_h = \pi * \frac{(0.58)^2}{4} = 0,29 \text{ m}^2$$

Calculo del porcentaje de humedecimiento (Ph) por emisor

$$P_h = \frac{A_h}{1\text{m}^2} * 100 \quad (4.8)$$

Donde

P_h Porcentaje de suelo Húmedo [%]

A_h Área de humedecimiento [m²].

$$P_h = \frac{0,29}{1\text{m}^2} * 100 = 29\%$$

Calculo del número de emisores por metro cuadrado de acuerdo al porcentaje de humedecimiento.

El número de emisores por metro cuadrado se calcula comparando el porcentaje de humedecimiento de cada emisor (P_h), con el porcentaje de humedecimiento mínimo ($P_{h_{\min}}$) recomendado para el tipo de cultivo.

Se pueden presentar dos casos:

a) Si $P_h \geq P_{h_{\min}}$ ==> Se necesita 1 emisor por m².

b) Si $Ph < Ph_{min}$ ==> Se necesita más de un emisor por m^2 y se calcula como:

$$e > \frac{Ph_{min} * 1}{100 * Ah} \quad (4.9)$$

Donde e es el número de emisores necesarios por metro cuadrado de cultivo.

En este caso, para el cultivo de Estevia, asumimos un $Ph_{min} = 60 \%$. Como $Ph (29 \%) < Ph_{min} (60 \%)$ se necesitan más de un emisor por m^2 y se calcula:

$$e > \frac{60 * 1}{100 * 0,29} = 2,06 \text{ emisor}/m^2$$

$$e = 2,06 \text{ emisor}/m^2$$

Calculo de la separación entre emisores (Se).

La separación entre emisores se calcula a través de los siguientes pasos:

Determinación del área de influencia de cada emisor (A_{inf})

$$A_{inf} = \frac{1}{e} \quad (4.10)$$

$$A_{inf} = \frac{1}{2,06 \text{ emisor}/m^2} = 0,48 \text{ m}^2/\text{emisor}$$

Determinación de la separación entre emisores (Se)

Como $A_{inf} = Se * Sl$

$$Se = A_{inf} / SI \quad (4.11)$$

La separación entre laterales es la misma separación entre hileras $SI = 0,35$ m.

Para este caso:

$$Se = \frac{0,48}{0,35} = 1,37 \approx 1 \text{ m}$$

Cálculo de la separación máxima entre emisores (Se_{max})

Para garantizar un 20% de solape entre los emisores, la separación máxima es:

$$Se_{max} = (1 - s) * Dm \quad (4.12)$$

Donde

[**Semax**] Es la separación máxima entre emisores (m), para garantizar un solape de 20 % entre bulbos de humedecimiento ($s = 20\% = 0,2$).

[**Dm**] Diámetro de mojado (mm).

$$Se_{max} = (1 - 0.2) * (0,58) = 0,46 \text{ m.}$$

Comparación entre Se y Se_{max} y determinación de la Se final.

Comparando Se y Se_{max} se presentan 2 casos:

a) Si $Se \leq Se_{max}$; se acepta la Se calculada con la Ecuación 4.11.

b) Si $Se > Se_{max}$; se toma $Se = Se_{max}$

En este caso como $Se (1) < Se_{max} (0,46)$, tomamos **$Se_{max} = 0,46$ m.**

En conclusión la separación entre emisores será **$Se_{max} = 0,46$ m.**

Lamina almacenable para riego por goteo

Se debe realizar un ajuste de la lámina almacenable considerando el porcentaje de humedecimiento (P_h), a través de la ecuación 4.13:

$$La_{rl} = L_a * \frac{P_h}{100} \quad (6.13)$$

$$La_{rl} = 41,1 * \frac{85,71}{100} = 35,22mm$$

Lamina neta

Es la cantidad de agua que se suministra al cultivo cuando deja agotar un porcentaje de la lámina almacenable que se denomina umbral de riego (UR) sus valores se encuentran entre 30 y 75% dependiendo del cultivo. Las plantas pueden extraer agua hasta el PMP, sin embargo a medida que el suelo va secando a la planta le cuesta cada vez más extraer el agua perdiendo así energía que podría utilizar en su crecimiento exponencial. Por esa razón cuando se riega no se deja agotar el agua disponible sino una parte del total de la lámina almacenable. A esta porción es la que llamamos umbral de riego. En la tabla siguiente se muestran valores de UR para diferentes cultivos.

Valores recomendados de umbral de riego.

Cultivo	Umbral de Riego (%)
Pasto	50-60%
Hortícolas	40%
Mayoría de los Cultivos	50%

Fuente: Trezza, R 2011.

Se utiliza un valor de UR de 40% para los cultivos de Estevia.

$$L_n = \frac{UR}{100} * La_{rl} \quad (4.14)$$

$$L_n = \frac{40}{100} * 35,22 \text{ mm} = 14,08 \text{ mm}$$

Frecuencia máxima de riego.

Representa el máximo intervalo entre dos riegos consecutivos. Se calcula como:

$$Fr_{max} = \frac{L_n}{ET_{rl}} \quad (4.15)$$

Donde

$[Fr_{max}]$ Frecuencia máxima (días).

$[L_n]$ Lámina neta (mm).

$[ET_{rl}]$ Evapotranspiración del cultivo bajo riego por goteo (mm/día).

Para este caso:

$$Fr_{max} = \frac{14,08 \text{ mm}}{3,12 \text{ mm/día}} = 5 \text{ días}$$

Determinación del volumen de riego por emisor. (Ve)

Se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$Ve = Lb [mm/d] * Se [m] * Sl [m] * FR [d] \quad (4.16)$$

Donde

[*Ve*] Volumen de riego (lt).

[*Lb*] Necesidades totales (mm/día).

[*Se*] Separación entre emisores (m).

[*Sl*] Separación entre laterales (m).

[*FR*] Frecuencia de riego asumida (días).

Asumiendo una FR = 2 días

$$Ve = 7,1 * 0,46 * 0,35 * 2 = 2,28 \text{ Litros}$$

Tiempo de riego (TR)

$$T_r = \frac{V_e}{q_a} \quad (4.17)$$

Donde

[*Tr*] Tiempo de riego (horas).

[*qa*] Caudal del emisor (lt/h).

Considerando el caudal del emisor = 2 litros/hora.

$$TR = \frac{2,28}{2} = 1,14 \text{ horas}$$

Ajuste del tiempo de riego para no regar los domingos

En la ejecución del sistema de riego se decidió disponer el riego solamente 6 días a la semana (de lunes a sábado) y dejar el domingo como día de descanso. En estos casos se debe ajustar el tiempo de riego de la siguiente forma:

$$TR_{adj} = TR \frac{(DR+DD)}{DR} \quad (4.18)$$

Donde,

[TR_{adj}] tiempo de riego diario, ajustado para no regar los días de descanso.

[DR] número de días de la semana en que se va a regar.

[DD] número de días de descanso a la semana.

Se consideró que va a regar de lunes a sábado, $DR = 6$ días y tomando el domingo para descanso ($DD= 1$ día), el tiempo de riego ajustado será de:

$$TR_{adj} = 1,14 \frac{(6 + 1)}{6} = 1,33 \text{ horas}$$

Operación del sistema de riego.

El sistema de riego por goteo se ejecutara de la siguiente manera:

Sector de riego

- Días de riego: lunes, miércoles, viernes.
- Tiempo de riego: 1,33 Horas
- Frecuencia de riego: la frecuencia de riego será de dos días partiendo de los días lunes hasta los días viernes, como se observa a continuación:

Régimen de riego

	Días de riego (días)	Tiempo de riego (hr)	Frecuencia de riego (días)	Volumen de riego a aplicar por cada emisor (litros)
Sector de riego	Lunes, Miércoles, jueves	1,33	2	2,28

Es necesario mencionar que solo se utilizaran 1,33 horas al día para regar. El resto del día será utilizado para suplir al tanque de almacenamiento con el agua necesaria para regar al siguiente día.

Seguidamente se presenta la siguiente tabla con los resultados del diseño agronómico para los cultivos de Estevia (*Stevia rebaudiana*).

Resultados del diseño agronómico

Parámetros	Unidades	Valores
Evapotranspiración del cultivo bajo riego localizado	(mm/día)	3,12
Necesidades brutas o totales	(mm/día)	7,1
Porcentaje de suelo Mojado	(%)	85,71
Número de emisores por metro cuadrado	(Adim)	2,06
Separación entre emisores	m	0,46
Lámina almacenable para riego localizado	(mm)	35,22
Umbral de riego	%	40
Lámina neta	(mm)	14,08
Frecuencia de riego máxima Fr_{max}	(días)	5
Frecuencia de riego Fr	(días)	2
Volumen de riego por emisor	(lt/emisor)	2,28
Tiempo de riego	(horas)	1,33

Anexo 7

- *Cálculo de Movimiento de Tierra para Terraplen.*

Calculo de Movimientod de Tierra							
Ubicación	Secciones	Secciones	Ac	Ar	d	Vc m3	Vr m3
Oficina	1	Corte	5,76	1,74	10,3	91,14	
		Relleno					8,32
Galpon de usos multiples	2	Corte	1,58			0,85	
			0,11				
	1	Relleno	6,27		8		34,64
			3,14				
2	Corte	4		3,5	8	8,71	
			Relleno				
3	Corte	1,74		8	39,28		
					Total	139,13	50,03

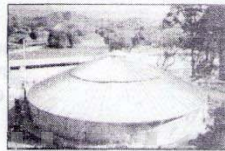
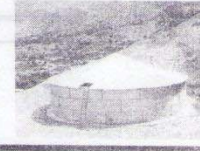
Anexo 8

- *Catalogo para la Instalación del Tanque Australiano*



C.A. ARMCO VENEZOLANA

TANQUES AUSTRALIANOS



Características

Son tanques metálicos cilíndricos fabricados con láminas de acero corrugadas, galvanizadas por inmersión en caliente y unidas con pernos de alta resistencia. Las juntas se sellan con empaaduras de goma del tipo buna y con un sellador mono-componente flexible que cura a temperatura ambiente, garantizando la hermeticidad e impermeabilidad necesaria para su uso.

Armado

Los tanques australianos son fáciles de instalar, ya que no requieren personal especializado para su montaje y el acondicionamiento del terreno es mínimo, resultando la solución más económica para sus problemas de almacenamiento de agua.

Durabilidad

El material utilizado para la fabricación es acero galvanizado por inmersión en caliente con calidad G-200 y espesores de láminas desde calibre 20 (0.90 mm) hasta calibre 8 (4.00 mm).

Aplicaciones

Almacenamiento para riego y cultivo, bebederos de ganado, planta de tratamiento, piscinas, tratamiento de lodo, sistemas contra incendios; pueden ser provisto de techo para evitar crecimiento de algas y evitar la entrada de agentes externos que afecten los proyectos agroindustriales.

Usos

Agrícola, avícola, ganadero, industrial, petrolero.

Descripción del Producto

Son tanques de acero galvanizado diseñados especialmente para almacenamiento de agua en zonas rurales o urbanas.

Son fabricados con láminas de acero corrugado galvanizado en caliente, desde calibre 20 (0.90 mm) hasta calibre 8 (4 mm) de espesor, en diámetros que oscilan desde 2.73 m hasta 30.95 m, y con capacidad hasta 4.000.000 de litros.

Son muy usados en fincas como bebederos de agua para el ganado, para almacenar agua de riego, también se usan como plantas de tratamiento de lodos y aguas residuales en la industria petrolera y manufacturera en general.

Si se proveen techados pueden ser usados como reservorios de agua para diferentes aplicaciones. En la mayoría de los casos los tanques deben ser armados sobre piso de concreto.

Especificaciones Técnicas

- Materia Prima: Acero al carbono, laminado en caliente según especificaciones ASTM A-569 y laminado en frío según especificaciones ASTM A-366
- Láminas Corrugadas: Fabricadas bajo la especificación AASHTO M-36.
- Tamaño de la Corrugación: 68 mm de ancho x 13 mm de profundidad.
- Acabado Final: Galvanizado por inmersión en caliente según norma ASTM A-123-97 Calidad G-200.

Instrucciones Básicas para la Instalación

1. Limpiar y nivelar el terreno.
2. Excavar según el proyecto el área replanteadada para fabricación de la losa.
3. Instalar tubería, boca de desagüe y reboso (según proyecto).
4. Compactar y rellenar el área excavada con piedra picada (E) para un apoyo y drenaje uniforme.
5. Armar el encofrado circular al borde del área excavada.
6. Instalar armadura longitudinal (C) y la viga perimetral (A y B) con cabillas y enmallado de acero.
7. Ensamble sobre la viga perimetral (B) el primer anillo del tanque uniendo laminas con los accesorios suministrados (banda de goma o sellador mono-componente y pernos, nivelándolo horizontalmente y verticalmente).
8. Llenar el encofrado con concreto $R_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ agregándole un hidrófugo para evitar filtraciones.
9. Al fraguar el concreto reaprele firmemente los tornillos.
10. Llenar el tanque y reparar las filtraciones, si es necesario.

SECCION TIPICA DE LOSA PARA TANQUE AUSTRALIANO

Todos los calculos de la losa van en función de: 1. Resistencia del suelo
2. Diámetro del tanque
3. Altura del tanque



Capacidad de los Tanques en Litros

Diámetro	01 Anillo	2 Anillos	3 Anillos	4 Anillos	5 Anillos	6 Anillos	Diámetro	01 Anillo	2 Anillos	3 Anillos	4 Anillos	5 Anillos	6 Anillos
Metros	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Metros	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total	Altura Total
(m)	0.38 m	1.75 m	2.63 m	3.50 m	4.38 m	5.26 m	(m)	0.88 m	1.75 m	2.63 m	3.50 m	4.38 m	5.26 m
2.73	5,132	10,264	15,395	20,527	25,659	30,791	17.30	205,841	411,683	617,524	823,365	1,029,206	1,235,048
3.64	0,125	18,246	27,369	36,493	45,616	54,739	18.21	228,079	456,158	684,237	912,316	1,140,395	1,368,474
4.55	14,255	28,510	42,765	57,020	71,275	85,530	19.12	251,457	502,914	754,371	1,005,828	1,257,285	1,508,743
5.46	20,527	41,054	61,581	82,108	102,636	123,163	20.03	275,976	551,951	827,927	1,103,902	1,379,877	1,655,853
6.37	27,940	55,879	83,819	111,759	139,698	167,638	20.94	301,634	603,269	904,903	1,206,538	1,508,172	1,809,807
7.28	36,493	72,985	109,478	145,971	182,463	218,956	21.85	328,434	656,867	985,301	1,313,735	1,642,169	1,970,603
8.19	46,186	92,372	138,558	184,744	230,930	277,116	22.76	356,373	712,747	1,066,120	1,425,494	1,781,867	2,138,241
9.10	57,020	114,039	171,059	228,079	285,099	342,118	23.67	385,453	770,907	1,156,359	1,541,814	1,927,267	2,312,721
10.01	68,994	137,988	206,982	275,976	344,969	413,963	24.58	415,674	831,348	1,247,022	1,652,698	2,078,570	2,494,044
10.92	82,108	164,217	246,325	328,434	410,542	492,651	25.49	447,035	894,070	1,341,104	1,768,139	2,235,174	2,682,268
11.83	96,363	192,727	289,090	385,453	481,817	578,180	26.40	479,536	959,072	1,430,608	1,818,144	2,307,680	2,877,219
12.75	111,759	223,517	335,276	447,035	558,794	670,352	27.31	513,178	1,026,355	1,539,533	2,052,711	2,565,639	3,073,066
13.66	128,294	256,589	384,883	512,178	641,472	769,707	28.22	547,980	1,095,960	1,643,979	2,161,939	2,738,799	3,287,723
14.57	145,971	291,941	427,912	563,832	729,853	875,523	29.13	583,982	1,167,964	1,751,847	2,309,629	2,919,411	3,503,265
15.48	164,787	329,574	494,351	649,148	823,935	986,722	30.04	620,345	1,241,690	1,882,835	2,485,780	3,104,725	3,725,070
16.39	184,744	369,488	544,232	738,076	923,720	1,108,464	30.95	659,146	1,318,292	1,977,445	2,636,603	3,295,741	3,994,860

ARMCO
 Oficina Principal: Calle Madrid, s/n. Miraflores y Maestros. Edif. Madrid, Los Miraflores, Lima
 Tel: (021) 923.32.15 - 923.58.91 - 923.2248 Fax: (021) 923.02.23 Web: www.armco.com.pe / E-mail: info@armco.com.pe
 Oficina Principal: Av. Patricio Price, Cuzco - Zona Industrial No. 1, Vallecito, Edif. Carecho
 Tel: (0241) 823.62.59 - 822.32.24 - 822.24.33 Fax: (0241) 823.40.34 Web: www.armco.com.pe / E-mail: info@armco.com.pe
 Oficina Principal: Avenida de la Libertad No. 3, Central, Pinar del Rio
 Tel: (0272) 823.04.00 - 823.00.88 Fax: (0272) 823.00.00 Web: www.armco.com.pe / E-mail: info@armco.com.pe