

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE CRISTALES HIDROSOLUBLES (Hidrosorb®),
FRECUENCIAS DE RIEGO Y SUSTRATO EN EL ALMACIGADO DE
PINO (*Pinus radiata* D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA**

TESIS

PRESENTADA POR

IVÁN ROGER CÁCERES INOFUENTE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PUNO

PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

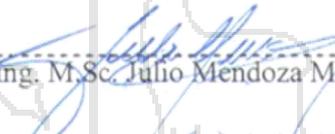
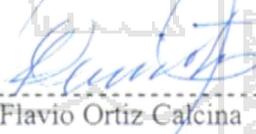
EFFECTO DE CRISTALES HIDROSOLUBLES (Hidrosorb®), FRECUENCIAS DE RIEGO Y SUSTRATO EN EL ALMACIGADO DE PINO (*Pinus radiata* D.) EN EL C. P. DE JAYLLIHUAYA

TESIS PRESENTADA POR:

IVÁN ROGER CÁCERES INOFUENTE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE	:	 Ing. Ernesto Ingaluque Incacari
PRIMER MIEMBRO	:	 Ing. M.Sc. Julio Mendoza Maica
SEGUNDO MIEMBRO	:	 Ing. M.Sc. Flavio Ortiz Calcina
DIRECTOR DE TESIS	:	 Ing. M.Sc. Manuel Alfredo Callohuanca Pariapaza
ASESOR DE TESIS	:	 Ing. M.Sc. Elisban Uriel Huanca Quiroz

PUNO – PERÚ

ÁREA: RECURSOS DE AGUA Y SUELOS (MEDIO AMBIENTE)
TEMA: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS DE AGUA Y SUELO

DEDICATORIA

Con orgullo a mis queridos Padres

Fidel M. Cáceres Ríos y Eloyza

Reyna Inofuente



Con eterna e infinita
gratitud a Dios Jehová y
también a mis hermanos:
Walker, Bruno, Agustin,
Denis, David, Deysi y Guido.

Ivan.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias y Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, a todos los docentes por su valiosa instrucción durante mi formación profesional.

Al Ing. Johon Cahui Churata, por su constante apoyo en la ejecución de la presente investigación. Y a todos mis jurados por sus oportunas correcciones que contribuyeron a mejorar el contenido de la tesis que hoy presento.

A la municipalidad provincial de Puno, sub gerencia de áreas verdes por apoyarme en el presente trabajo de investigación.

A mi asesor Ing. Msc. Alfredo Callohuanca Pariapaza y Ing. Msc Elisban Uriel Huanca Quiroz, por sus oportunas correcciones y aportes a la presente investigación.

A mis hermanos de siempre Walker, Bruno, Agustin, Denis, David, Deysi y Guido quienes a cada instante me apoyaron con su tiempo, optimismo y paciencia; y a todos mis amigos y compañeros que en algún momento colaboraron en la ejecución de este proyecto

El Autor.

ÍNDICE DE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS O SÍMBOLOS	9
RESUMEN	11
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes de la investigación	14
2.2. Aspectos Generales del Pino	16
2.2.1. Origen del pino	16
2.2.2. Posición taxonómica	16
2.2.3. Características morfológicas y fenotípicas	17
2.2.4. Requerimiento ambientales	17
2.2.5. Requerimiento de suelo	18
2.2.6. Colección de semillas	19
2.2.7. Almacigado de Pino	19
2.2.8. Siembra	25
2.3. Aspectos Generales de Riego	26
2.3.1. Riego	26
2.3.2. Disponibilidad de agua en el suelo	28
2.4. Aspectos Generales de los Cristales hidrosolubles	30
2.4.1. Cristales hidrosolubles	30
2.5. Repicado y Trasplante	32
2.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1. Medio experimental	36
3.1.1 Ubicación del campo experimental	36
3.1.2. Antecedentes del campo experimental	36
3.1.3. Características del campo experimental	37
3.2. Material experimental	38
	5

3.2.1.	Semillas	38
3.2.2.	Tipo de suelo – sustratos	38
3.2.3.	Frecuencia de riego	38
3.2.4.	Cristales Hidrosolubles	39
3.2.5.	Variables de respuesta.	39
3.2.6.	Observaciones realizadas.	39
3.2.7.	Diseño experimental	39
3.3.	Conducción del Experimento	42
3.3.1.	Instalación del pino	42
3.4.	Observaciones Realizadas	44
3.4.1.	Análisis de suelos	44
3.4.2.	Información meteorológica.	45
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
V.	CONCLUSIONES	60
VI.	RECOMENDACIONES	61
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.	62
VIII.	ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01. Resultados del análisis de semilla de las variedades de Pino	38
Tabla 02. Codificación de tratamientos	41
Tabla 03. Análisis físico – químico Sustrato 1	44
Tabla 04. Análisis físico – químico Sustrato 2.	45
Tabla 5. Promedios de T° máximas, mínima y media de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.	46
Tabla 6. Promedios de T° máximas, de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.	46
Tabla 7. Promedios de T°, mínima de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.	47
Tabla 8. Promedios de Pp de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años	48
Tabla 09. Promedios de humedad de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años	49
Tabla 10. Análisis de varianza para porcentaje de germinación (%).	50
Tabla 11. Prueba de Duncan para factor sustrato (A).	51
Tabla 12. Prueba de Duncan para Factor Frecuencia de riego (B).	51
Tabla 13. Prueba de Duncan para el Factor Cristales hidrosolubles (C).	51
Tabla 14. Resultados promedio de altura de planta (cm).	52
Tabla 15. Análisis de varianza para altura de planta (cm).	52
Tabla 16. Resultados promedio de diámetro de planta (cm).	53
Tabla 17. Análisis de varianza para diámetro de planta (cm)	54
Tabla 18. Prueba de Duncan para factor Frecuencia de riego (B)	54
Tabla 19. Prueba de Duncan para el factor Cristales Hidrosolubles (C)	55
Tabla 20. Prueba de Duncan para el factor Ax C	55
Tabla 21. Prueba de Duncan para el factor Bx C	56
Tabla 22. Análisis de rentabilidad en la producción de pino	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

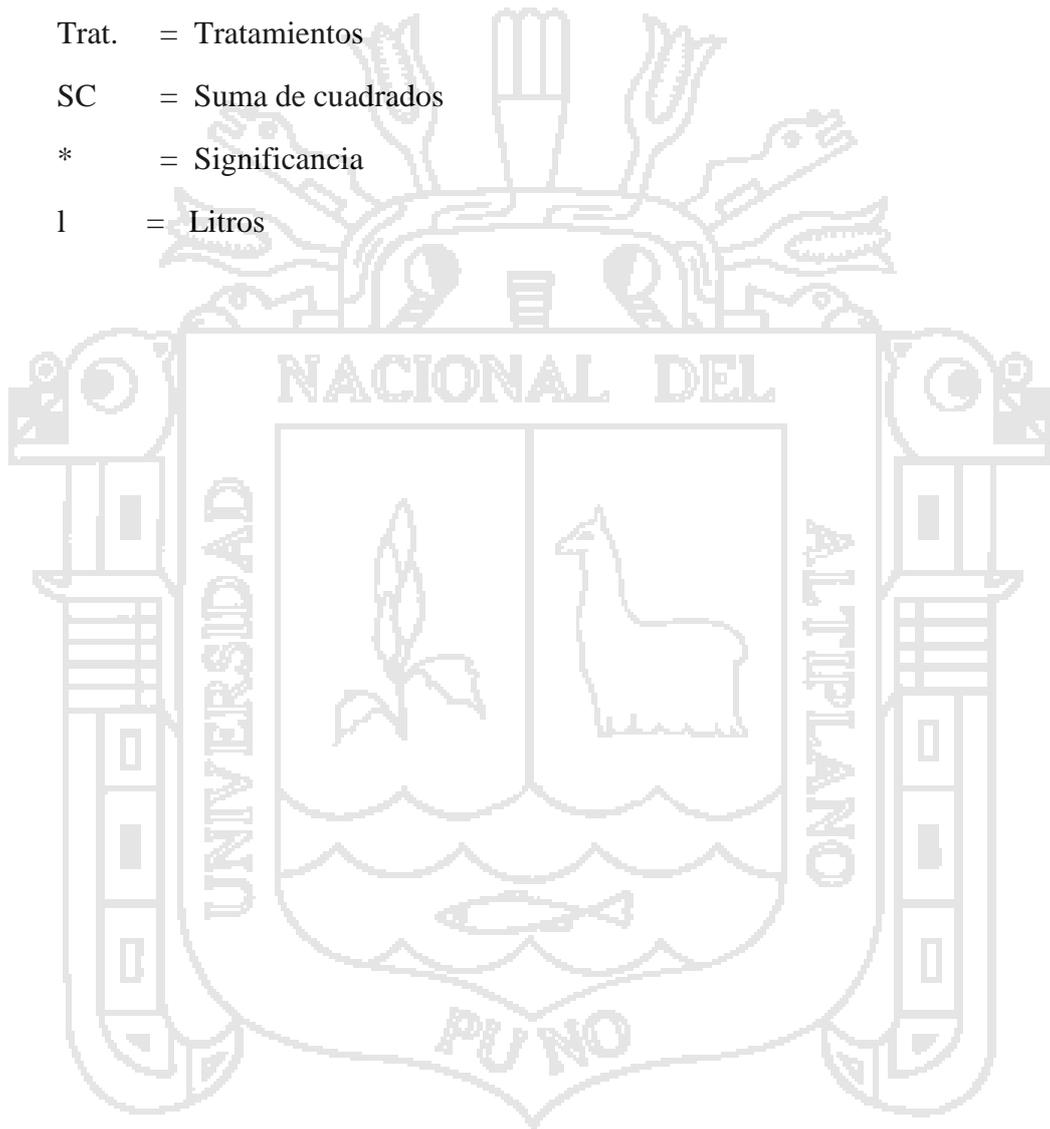
Gráfico 1. Comparativo de T° máximas entre CA y los 10 últimos años	47
Tabla 7. Promedios de T°, mínima de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.	47
Gráfico 2. Comparativo de T° mínimas entre CA y los 10 últimos años.....	48
Gráfico 3. Comparación de precipitación pluvial entre CA y los 10 últimos años	49



LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS O SÍMBOLOS

Ca	= Calcio
C.A.	= campaña agrícola
cv	= Cultivar
CV	= Coeficiente de Variabilidad
CO ₃	= Carbonatos
CE	= Conductividad eléctrica
CM	= Cuadrados medios
cm	= Centímetros
°C	= Grados centígrados
Fc	= F calculada.
FV	= Fuente de Variabilidad
g	= Gramos
K	= Potasio
Kg/parc	= Kilogramos por parcela
Kg/ha	= Kilogramos por hectárea.
mg	= Miligramos
mm	= milímetros
mS/cm	= Milisiems por centímetro
ng/g	= Nanógramo por gramo
N	= Nitrógeno
NS	= No significativo
N.T.	= Nitrógeno total
P	= Fósforo
ppm	= Partes por millón
Rdto.	= Rendimiento
t/ha	= Toneladas por hectárea

- Trat. = Tratamiento
- M.O. = Materia orgánica
- Pp = Precipitación pluvial
- Tmax = Temperatura máxima
- Tmin = Temperatura mínima
- Tmed = Temperatura media
- Trat. = Tratamientos
- SC = Suma de cuadrados
- * = Significancia
- l = Litros



RESUMEN

EFECTO DE CRISTALES HIDROSOLUBLES (Hidrosorb®), FRECUENCIAS DE RIEGO Y SUSTRATOS EN EL ALMACIGADO DE PINO (*Pinus radiata* D.) EN EL C. P. DE JAYLLIHUAYA

El presente trabajo de investigación se hizo con la finalidad de dar como acondicionador del suelo y de esa forma facilitar mayor disponibilidad de agua a la planta, y se desarrolló en el distrito, provincia y departamento de Puno, a una altura de 3,824 msnm, ubicado en el centro poblado de Jayllihuaya, durante la campaña agrícola 2012. Teniendo como objetivo general: Determinar el efecto de dos tipos de sustrato en la aplicación de tres niveles de cristales hidrosolubles (Hidrosorb®), bajo tres frecuencias de riego en el almacigado del pino (*Pinus radiata* D.) en condiciones del vivero forestal y como objetivos específicos: A) Determinar el mejor nivel de cristales hidrosolubles “Hidrosorb®” en dos tipos de sustrato, en el almacigado de pino, B) Determinar la frecuencia óptima de riego, para la fase de almacigado de pino y C) Determinar la rentabilidad económica con aplicación de cristales hidrosolubles (hidrosorb®). EL experimento se llevó acabo en las instalaciones del vivero forestal de la Municipalidad Provincial de Puno, sub gerencia de áreas verdes. Se condujo bajo el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial de parcelas divididas con dieciocho tratamientos y tres repeticiones cuya comparación de las medias de los tratamientos se hizo a través de la prueba de rango múltiple Duncan. Llegando a las siguientes resultados: 1ro El mejor nivel de cristales hidrosolubles (Hidrosorb®), en porcentaje de germinación es la dosis C0 (Sin cristales hidrosolubles), con un porcentaje de germinación de 66.02%, En altura de planta no se encontró diferencia significativa y para el diámetro de planta, la mejor dosis fue C2 (25 gr de Cristales hidrosolubles) con 0.27 cm. 2do La mejor frecuencia de riego para la germinación de semillas, es la frecuencia F3 (cada 07 días), con un germinación de 63.61%, En altura de planta no se mostró diferencia significativa y para el diámetro de planta la mejor frecuencia fue F3 (cada 07 días), con 0.28 cm. 3ro El mayor índice de rentabilidad corresponde al tratamiento S2F2C1, con un índice de rentabilidad de 192. %, con un B/C 2.92 y el menor índice de rentabilidad corresponde al tratamiento S2F3C2, con una rentabilidad de 73% con un B/C de 1.73

Palabras clave: Almacigos, Cristales hidrosolubles, Frecuencia de riego, Pino y Sustrato.

I. INTRODUCCIÓN

Puno es una región con gran potencial forestal gracias a sus condiciones meteorológicas y a su biodiversidad y al conocimiento ancestral de su población sobre el uso de la flora y fauna silvestre. La producción forestal siempre ha estado presente en la región Puno pues son fuente de protección, alimentación y materia prima.

El altiplano puneño se caracteriza por presentar tres épocas climáticas determinadas. La época de lluvias comprendido entre diciembre hasta marzo, la época seca desde mayo hasta agosto y los meses transitorios de septiembre, octubre y noviembre. La producción de plantones de Pino se realiza por lo general en la época lluviosa existiendo una mayor producción en estos meses, pero según va transcurriendo el año, se llega a la época seca donde la humedad del suelo es escasa, por lo cual se requiere de aplicaciones de riego oportuno, con intervalos adecuados.

Por lo antes dicho, se recurrió a técnicas de solución que mantengan la humedad del suelo, tales como los a condicionantes del suelo y polímeros absorbentes de agua como el “Hidrosorb®”, que absorbe y almacena agua. Este polímero estará disponible para la planta cuando hay una déficit de agua en el suelo, la cual aprovechará y favorecerá al desarrollo vegetativo de la planta, evitando de esta manera pérdidas de agua debido a la infiltraciones y evaporación, ineficaz uso de los nutrientes debido a la lixiviación, puesto que el agua y los nutrientes quedan disponibles en la zona radical y por lo tanto reduce el volumen y al frecuencia de riego.

Por otro lado urge la necesidad del uso de tecnología en el ecosistema agrícola que sea compatible con la agricultura ecológica a fin de preservar el equilibrio ecológico y mantener un adecuado balance en lo que es la productividad y conservación del ecosistema.

Por lo tanto se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Determinar el efecto de dos tipos de sustrato en la aplicación de tres niveles de cristales hidrosolubles (Hidrosorb®), bajo tres frecuencias de riego en el almacenado del pino (*Pinus radiata* D.) en condiciones del Vivero forestal en C. P. Jayllihuaya.

Objetivos específicos:

- Determinar el mejor nivel de dosis de cristales hidrosolubles “Hidrosorb®” en dos tipos de sustrato, en el almacenado de pino bajo condiciones del vivero forestal.
- Determinar la frecuencia óptima de riego, para la fase de almacenado de pino bajo condiciones del vivero forestal.
- Determinar la rentabilidad económica con aplicación de cristales hidrosolubles (hidrosorb®) en el almacenado de pino bajo condiciones del vivero forestal.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Según Maldonado et al (2010) evaluó el efecto de un polímero sintético (hidrogel) en mezclas de substrato alternativo con cuatro niveles de riego para la producción de *Pinus greggii* Engelm., en vivero. El diseño experimental fue de parcelas divididas con un tratamiento adicional, y se probaron 10 mezclas de substrato compuestas por aserrín, corteza de pino, turba, agrolita y vermiculita. Cinco meses después de aplicar los riegos, las plantas desarrolladas en 20 % corteza + 80 % aserrín y 4 g L-1 de hidrogel presentaron el mayor incremento ($p=0.05$) para las variables altura (21.8 cm) y diámetro (3 mm). En los tratamientos sin restricción de humedad las tasas de crecimiento fueron mayores ($p=0.05$) en altura (32.8 cm), diámetro del cuello (3.3 mm) y relación parte aérea / raíz (2.13). Sin embargo, en la condición de estrés los incrementos no fueron significativos para la altura (15.64 cm), diámetro del cuello (2.56 mm) y relación parte aérea / raíz (1.8). Los tratamientos con dosis altas de hidrogel tienen éxito como medio de crecimiento al presentar valores cercanos al testigo.

Según Idrobo et al (2010) estudio el comportamiento del hidrogel en suelos arenosos, dicho experimento se realizó en un invernadero localizado en el Laboratorio de Aguas y Suelos Agrícolas de la Universidad del Valle de Colombia, a una altura de 1000 m.s.n.m y temperatura promedio anual de 23.9 0C; con el propósito de verificar la eficiencia en la retención de agua de un polímero absorbente (hidrogel) se realizó una investigación para evaluar la variación de la humedad en un cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.), sembrado en arena clasificada con el tamiz 50. El diseño experimental fue totalmente al azar, se realizaron tres tratamientos y tres repeticiones, con composiciones variables de polímero, T1 (23%), T2 (30.7%) y T3 (15.38%), con respecto a un peso constante de arena (130 ± 0.1 g). El tratamiento T2 presentó mejores rendimientos en el cultivo, una menor pérdida de humedad y diferencias significativas ($p=0.002$) a favor del mismo tratamiento, señalando que la mayor cantidad de hidrogel en un suelo incrementa la eficiencia en la retención de la humedad de un suelo arenoso.

Buzetto (2002), realizó la evaluación de polímero absorbente a bases de acrílica en el suministro de agua para plantones de *Eucalyptus urophylla* en pos-plantación, el objetivo

de este trabajo fue determinar la eficiencia del polímero de acrilamida (Syockosorb) en términos de sobrevivencia y crecimiento de plántones recién plantados de *Eucalyptus urophylla*. Los tratamientos analizados fueron una mezcla de suelo con 2g y 4g de polímero seco, 0.4 L y 0.8 L de solución pre hidratada de polímero y testigo, sin presencia del producto. La mayor tasa de sobrevivencia de las plántones se presentó en la aplicación de 0.8 L de la solución pre – hidratada, no habiendo influencia del polímero en el crecimiento de las plantas a los nueve meses después de la plantación.

Marin E. (2002) Indica que el polímero hidroabsorbente se aplicó en suelos de la estación experimental Illpa, ubicado en el Distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno, a las dosis de 00, 20, 40, 60 y 80 kg/ha, sin riego y con tres intervalos de riegos cada 30, 45, 60 días respectivamente. El diseño experimental empleado fue el diseño bloque completo al azar con arreglo factorial de 5x4 (20 tratamientos) con 3 repeticiones. El número de plantas por metro cuadrado al macollamiento, está en proporción directa a la aplicación de dosis de polímero e intervalo de riego, obteniéndose 115.17 plantas por metro cuadrado, con aplicación de 80Kg/ha. De polímero (T5) y 109.20 plantas por metro cuadrado con aplicación de intervalo de riego cada 30 días (I2), esto debido a una disponibilidad suficiente humedad en el suelo. En época seca transitorio se hizo un corte del trigo de invierno obteniéndose el mayor rendimiento de materia seca con aplicación de riego con intervalo de 30 (I 2) 17.88 macollos por planta. En la época de lluvias se obtuvo mayor rendimiento de materia seca en 4 cortes, con aplicación de 80 kg/ha de polímero hidroabsorbente (T5) 11.18 ton/ha y el menor rendimiento sin aplicación del polímero (T1) 8.45 ton/ha de materia ($p \leq 0.01$).

2.2. Aspectos Generales del Pino

2.2.1. Origen del pino

Fernández y Sarmiento (2004), considera que su nombre vulgar clásico es pino de Monterrey, nombre que hace referencia a la comarca californiana de Monterrey (Estados Unidos) de donde es originario. Aunque el nombre científico que se admite actualmente para esta especie es *Pinus radiata* D. Don, conoció otras denominaciones como *Pinus californiana* (incide de nuevo en su origen) o *Pinus insignis*.

Su área natural ocupa una pequeña extensión en el litoral e islas de California, pero se ha extendido artificialmente por todo el mundo mediante repoblación forestal. En España es muy frecuente en repoblaciones efectuadas en altitudes inferiores a 500 m, en Galicia, Cornisa Cantábrica y País Vasco. (Infojardin 2005).

2.2.2. Posición taxonómica

Según Engler citado por Solano (2007), menciona que el pino taxonómicamente está ubicada de la siguiente manera:

Reino : Plantae

División : Pinophyta

Clase : Pinopsida

Orden : Pinales

Familia : Pinaceae

Género : Pinus

Especie : *Pinus radiata* D.

2.2.3. Características morfológicas y fenotípicas

El árbol de pino mide 30 – 50 m de altura, de porte regular, piramidal en la juventud, luego ensanchado, globoso o truncado. El sistema radical es somero, de poco desarrollo en comparación al aéreo. El tronco es recto con corteza pardo – rojiza gruesa, que pronto se agrieta y arruga. La copa es densa, y las ramas verticiladas en forma de brazos de candelabro, horizontales o rectos patentes. Las yemas son ovoides- agudas, con escamas rojizas apenas resinosas. Las acículas aparecen envainadas de tres en tres; son de color verde vivo y miden de 7 a 15 cm de longitud. Duran hasta 3 o 4 años en la planta. Las flores masculinas son muy abundantes y apretadas, de color pardo amarillento con tonos vinosos. Los conos floríferos femeninos son purpúreo violáceos. Las piñas de 7 – 14 x 5 – 8 cm, aparecen en verticilos de 3 – 5 o apareadas, sub sentadas muy asimétricas, con la apófisis de las escamas externas muy prominentes; el piñón es negruzco de 5 – 8 mm de longitud, con un ala estrecha, 3 – 4 veces más larga que la semilla. Florece de marzo a abril y las piñas se abren en el segundo otoño, aunque a veces permanecen cerradas varios años sin que sufra alteraciones la capacidad germinativa del piñón (Asturnatura 2005).

2.2.4. Requerimiento ambientales

Se cultiva principalmente a baja altitud, por debajo de los 800m, en zonas de clima suave y húmedo. El *P. radiata* es termófilo y propio de un clima sub mediterráneo. Exigente humedad ambiental y como mucho escasas heladas y nunca tardías. En su hábitat de origen es muy resistente a la sequía ya que apenas percibe precipitaciones, sin embargo en las repoblaciones peninsulares, principalmente Asturias y Cantabria (Asturnatura 2005).

Según la Universidad Técnica del Norte Ecuador (2010), el pino puede cultivarse desde los 2.000 m.s.n.m. hasta los 3.500 m.s.n.m., con una precipitación máxima de 2.000 mm y a una temperatura promedio de 12 ° C, resistiendo temperaturas bajas.

Según el sistema gestión forestal de Chile (2012), el pino insigne o *Pinus radiata* tiene las siguientes requerimientos ecológicos:

- Precipitación Anual: Igual o superior a 380 mm.

- Temperatura mínima media mes más frío : Entre 1,5 y 12°C
- Temperatura máxima media mes más cálido: Entre 17 y 30°C
- Temperatura media anual : Entre 10 y 18°C
- Humedad relativa verano :Igual o superior a 40%, entre diciembre y febrero
- Textura del suelo: muy liviana a pesada.
- Drenaje del suelo : bueno a moderado.
- Reacción del suelo: pH igual o inferior a 7,4.
- Profundidad del suelo: Igual o superior a 25 cm
- Altitud: hasta los 3000 msnm.

2.2.5. Requerimiento de suelo

Según la Asociación de Viveristas del País Vasco. No tolera suelos compactos, de poco fondo o mal drenados. Alcanza los mejores rendimientos sobre suelos fuertes y húmedos, siendo los silíceos-arcillosos profundos los que mejor le van en el norte peninsular.

Schlatter (1977), indica que el crecimiento óptimo se presenta principalmente en suelos de una textura franco arenosa a franco limosa de una profundidad de 1.0-1.3 m o más. Se ve significativamente restringido, en aquellos suelos con menos de 60-70 cm de profundidad; en la práctica ha demostrado poseer buenas aptitudes de crecimiento y desarrollo en diferentes tipos de suelo, excepto en los sitios muy secos, en suelos pantanosos y en lugares con abundantes nevadas y temperaturas más allá de los 7°C bajo cero.

Las características químicas de un suelo también deben considerarse. Suelos salinos, turbosos, muy ácidos, fuertemente podsolizados o muy pobres en reservas nutritivas, causarán pérdidas o bien restricciones del crecimiento de los árboles (J schlatter, 1977).

2.2.6. Colección de semillas

Proyecto Arbolandino (1994), menciona en relación a la colección de semilla de *Pinus radiata* D. que en la región andina hay bastante experiencia sobre la propagación del pino; se recolectan los frutos en el mes de septiembre, se debe señalar que esta especie posee un cono persistente, las semillas no maduran uniformemente y este se abre en diferentes épocas del año; es recomendable aprovechar el cambio de coloración del cono (verde a marrón) y, la época en que empieza a abrirse el fruto, considerando las siguientes actividades:

Según Padilla (1983), la selección de árboles semilleros, cuando las condiciones climáticas no son favorables hay dificultad en el desarrollo normal de los árboles, entonces hay que considerar las alturas fenotípicas de la especie: altura lo más elevada posible, número elevado de verticilos, distancias interverticales uniformes, finura de ramas, arboles no bifurcados, este aspectos está muy presente en las plantaciones por las fuertes heladas y granizadas que afectan.

Árbolandino (1994), indica que la cosecha de conos, se hace usando escaleras para subir al árbol seleccionado, con una caña y una hoz se cortan los conos. A manera de ilustración en un rodal de Tahuaco (Provincia de Yunguyo, Puno), se logró obtener semillas con un poder germinativo del 45 %.

Secado y purificación, los conos se colocan en mantas expuestas al sol durante 15 días, luego se golpean los conos y así van cayendo las semillas. La purificación se realiza venteando la semilla. Cuando se trata de pequeñas producciones, el trabajo es manual (Árbolandino (1994)).

2.2.7. Almacigado de Pino

Cabe señalar que en el presente trabajo, de las 3 etapas de la producción de plántulas forestales (almacigado, crecimiento y plantación solo se ha trabajado en la primera etapa, debido a que en esta necesita más cuidados y atenciones de las plántulas.

Proyecto FAO/Holanda/INFOR (1983), indica que en el establecimiento de un almacigo o semillero hay tres aspectos principales:

- a. Proveer las condiciones físicas favorables para la absorción del agua por la semilla, penetración de raíces, y emergencia de las plántulas.
- b. Sembrar la semilla con densidad y profundidad óptimas.
- c. Evitar la mortandad a causa de enfermedades.

2.2.7.1. Almacigado

Mamani (2006), indica el almacigado es la acción de colocar las semillas en un sustrato adecuado y darles condiciones para que germinen y producción y produzcan plantas, de algunas especies forestales como: eucalipto, pino. Se puede utilizar técnicas de siembra al voleo o en surcos o en líneas.

2.2.7.2. Sustrato de almacigado

Padilla (1983), indica que el suelo del vivero no siempre reúne las características que exigen las semillas para germinar y en particular, un buen desarrollo de las plántulas pequeñas y tiernas. Un buen sustrato debe reunir las siguientes características:

- a. Buena aireación: a fin de permitir la circulación del oxígeno del aire, indispensable para la germinación y respiración radicular.
- b. Contacto entre la semilla y el sustrato: si quedan espacios libres entre la semilla y el sustrato; aquella no se humedece totalmente y, por lo tanto, no germina; por lo que hay evitar que los espacios entre las partículas del sustrato sean muy grandes.
- c. Poca resistencia mecánica: de tal manera que permite la emergencia de la plántula y el desarrollo y profundización de las raíces dentro del sustrato compacto impide el buen desarrollo radicular.
- d. Capacidad de infiltración: que permita un buen suministro de agua, primero las semillas y luego para las plántulas. Si el sustrato no permite la fácil infiltración, las semillas o las plántulas perecen por exceso de humedad.

- e. Poca o nula cantidad de estructuras reproductivas de agentes patógenos.

2.2.7.3.Preparación del almacigo

Padilla (1983), manifiesta que en el caso de almaciguera de concreto, la preparación del almacigo; se procede de la siguiente manera:

- a. Se verifica el buen estado de las baterías almacigueras o camas almacigueras.
- b. Se tamiza, lava y desinfecta la arena.
- c. Se llena las camas o almacigueras con el sustrato
- d. Se presiona con una paleta, nivelándolo al mismo tiempo (el objetivo es no dejar espacios vacíos).

2.2.7.4. Tiempo de permanencia de las plántulas en el almacigo

Un buen indicador que determina la época propicia para el repique en el momento en que las plántulas comienzan a emitir raicillas y/o inicia el proceso de lignificación del tallito. Sin embargo el tiempo de permanencia dependerá de las riquezas nutritivas del sustrato. Para el caso de pino, dado que en el presente trabajos se utilizara sustrato compuesto por mezclas de suelos y las plántulas pueden permanecer mayor tiempo, de 1.5 a 2 meses por ejemplo, con la adquieren un mejor sistema radicular y aéreo, (proyecto FAO/Holanda/INFOR 1983).

2.2.7.5.Sustrato

Los sustratos en la producción de plantones en vivero

Los sustratos de producción deben de tener unas características:

- Uniformidad en la granulometría
- Estabilidad química, no poseer elementos fitotóxicos
- Estabilidad frente a la desinfección
- Facilidad de mezcla

- Poder ser reutilizados
- Aireación adecuada
- Resistencia al lavado de nutrientes
- Bajo coste, retención de humedad, bajo peso, baja contracción de volumen
- Control del Ph
- Actividad supresora ante patógenos.

Características de los sustratos:

- El sustrato es un sistema formado por una parte sólida y otra porosa
- La estructura física de un sustrato está formada por un esqueleto sólido que conforma un espacio de poros.
- Existen poros entre partículas y dentro de ellas.
- La porosidad se expresa como el % de espacio poroso en relación al volumen aparente del sustrato
- La porosidad interna de algunos sustratos como la corteza de pino puede hacerse accesible a través de las fracturas generadas por las hifas de los hongos.
- La porosidad está influida por el contenedor es mayor cerca de las paredes
- El tamaño del contenedor afecta también a la porosidad.

El agua en el sustrato

- El agua disponible suele encontrarse en los poros, cuando están llenos se dice que el sustrato está saturado.
- El contenido de agua de un sustrato está influido por la altura del contenedor, a mayor altura menos agua.

El aire en los sustratos

- La aireación es importante pues las raíces absorben y liberan CO₂, los microorganismos también precisan O y compiten por la planta por él.
- Si el aire no se renueva pueden producirse fermentaciones anaerobias, originándose metano y etileno.

Reacciones químicas en el sustrato

- La fertilidad del sustrato y el manejo del abonado dependen de la reactividad del sustrato que hace que el material no sea estable en el tiempo.

-

2.2.7.6.Preparación del sustrato

Mamani (2006), en el medio donde germinan las semillas generalmente este sustrato está compuesto: tierra agrícola y arena, la proporción dependerá de la textura de la tierra agrícola, si es muy arcillosa se agregara más arena. Los componentes del sustrato no deben tener partículas grandes, raíces u otros elementos extraños y utilizar zaranda de $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ pulgada, es importante que sea suelto, para que facilite la germinación y haya buen drenaje. Antes de colocar la mezcla del sustrato, se coloca unos 10 cm. de gravilla, es una capa que facilitara el drenaje, en lugares con exceso de humedad.

El drenaje adecuado también es crítico, en la preparación de un almacigo primero debe colocarse una capa de gravilla gruesa (6 cm.); después, tierra de monte 10cm., capa del sustrato fino de 20 cm en caso del semillas de pino. Proyecto FAO/Holanda/INFOR (1983).

2.2.7.7.Mezcla de sustrato para pino

Proyecto FAO/Holanda/INFOR (1983), indica que el buen crecimiento y desarrollo radicular del pino están estrechamente ligados a una mezcla adecuada de tierra; el pino requiere una textura suelta que permita buena aireación y drenaje. Ello se consigue con una buena combinación de arena (75 %) y arcilla (25 %), no es aconsejable incluir materia orgánica en la mezcla ya que aumenta el riesgo de “dampin-off”.

2.2.7.8.Desinfección de sustrato en camas de almacigo

Mamani (2006), Indica que la desinfección se realiza para prevenir el ataque de hongos, bacterias, insectos y otros agentes patógenos que se encuentran en el sustrato. Existe

otra forma más económica de prevenir daños por bacterias, hongos, insectos, semillas de hierbas o pastos, aplicando agua hirviendo sobre el sustrato, aplicando 20 l/m² de sustrato.

2.2.7.9. Protección del almácigo

Proyecto FAO/Holanda/INFOR (1983), menciona que es necesario proteger las semillas en proceso de germinación, y más adelante, las plántulas, contra agentes dañinos ambientales, para evitar cambios demasiados bruscos en la humedad y temperatura, el almácigo se puede tapar con paja, de preferencia desinfectada, hasta que la semilla comience a germinar, luego cubrir con una cubierta elevada de plástico transparente fijado aún marco de madera, o de carrizo enrollable.

2.2.7.10. Determinación de la cantidad de semilla

Para calcular la cantidad de semilla a almacenar en 1 m² se utiliza la fórmula siguiente:

$$Q = \frac{SxD}{GxNxF}$$

Q = cantidad de semilla requerida

S = superficie o área a almacenar

D = densidad de plantas/ m².

G = Porcentaje de germinación.

N = Numero de semillas/ Kg.

F = Factor de corrección o de seguridad. (0.7)

2.2.7.11. Tiempo de cobertura

En caso del vivero permanente usan tinglado con mallas antigranizo o un tinglado de carrizo, paja tejida, quesanas de totora; la raíz del borde de la cama almaciguera. En algunos casos para proteger los almácigos de roedores y pájaros se coloca una malla

metálica de $\frac{1}{4}$ " al ras del borde de la cama bien asegurada en sus extremos. Mamani (2006).

2.2.8. Siembra

2.2.8.1. Profundidad de siembra

Mamani (2006), indica que las semillas sembradas quedaron ubicadas a una profundidad de 2 o 3 veces su diámetro, aproximadamente, teniendo cuidado de no colocarlas a más profundidad, para cuando germinen, las hojas de los cotiledones lleguen a la superficie antes de agotar las sustancias de reserva que poseen; las siembras muy superficiales corren el riesgo de demorar la germinación debido a la poca humedad del suelo y la exposición al sol, una distribución de semillas la voleo permite una buena germinación.

2.2.8.2. Densidad de siembra

Proyecto FAO/Holanda/INFOR, (1983) Indica que la densidad de siembra no debe ser demasiado alta a fin de evitar el ataque de pudrición por hongos (damping-off), pero tampoco muy baja ya que se necesitaría más terreno, recomienda que en general, la distancia entre semillas debe ser el doble de su diámetro. El *P. radiata* tiene un promedio de unas 30,000 semillas por kilo, con un porcentaje de germinación de 80 % sería necesario sembrar aproximadamente entre 65 y 85 gramos por m^2 .

Árbolandino (1994), recomienda para el Pino una densidad de 60 gr/ m^2 con un poder germinativo de 45%.

2.2.8.3. Protección y cuidados culturales

El ataque de roedores y pájaros en la zona de estudio es constante por lo constituye un problema, lo que se debe tomar en cuenta las medidas preventivas necesarias.

Padilla (1983), indica que el almacigo debe estar protegido contra:

- El ataque de roedores que comen las semillas. La prevención más segura consiste en colocar una malla de fierro de coco fino, (1cm.) bien clavada en las bandejas para que no deje ninguna posibilidad de entrada.
- El ataque de pájaros. Los pájaros buscan los cotiledones para comérselos. Cuando la malla cubre todo el almácigo no permite la entrada de pájaros.
- La fuerte insolación. El sol fuerte que ocurre en esta zona del altiplano puede quemar las plántulas o las semillas que han quedado cerca a la superficie; esto se puede prevenir colocando sobre el plástico, una estera hecha de cañas.
- El ataque de hongos causantes de la chupadera fungosa o “damping-off” puede ser pre-emergente y post-emergente en la que los hongos causan una contricción a nivel del cuello ocasionado una necrosis húmeda en esta zona y como consecuencia la parte aérea cae, continuando la pudrición de la plántula.

2.3. Aspectos Generales de Riego

2.3.1. Riego

2.3.1.1. Concepto de riego

Flores (2001), manifiesta que el riego agrícola puede definirse como una técnica o práctica de producción: El riego es la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer en éste el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos.

Dado que el objetivo de regar es mantener el sustrato húmedo para garantizar el crecimiento de las plántulas, el riego puede hacerse por aspersión con regaderas, a fin de distribuir el agua en forma de lluvia y/o neblina; este tipo de riego permite el humedecimiento uniforme del sustrato (Padilla, 1983).

El día anterior a la siembra se riega las camas a razón de 4 L/m² o 4 mm de lámina de agua media hora antes de la siembra se repite el riego, con la misma cantidad, inmediatamente después de la siembra se riega otra vez, pero con menos cantidad de

agua (1 l/m^2) para asegurar un buen contacto entre las semillas y el sustrato. Después de esta etapa los riegos deben ser ligeros y frecuentes y sujetos al régimen de frecuencias de riego para mantener húmedo el sustrato (Proyecto FAO/Holanda/INFOR, 1983)

Padilla (1983), indica que para obtener plantas bien lignificadas, con tejidos resistentes, robustos y con un tamaño adecuado, que la salir a terreno definitivo sobrevivan con éxito, se debe disminuir el riego paulatinamente hasta un nivel tal que la planta viva con el más mínimo de humedad.

2.3.1.2. Frecuencia de riego

La frecuencia de riego una vez almacenado debe ser diaria, por las mañanas, y con una cantidad aproximada de 10 l/m^2 o 10 mm de lámina de agua de almacenado una vez que las semillas empiezan germinar se disminuye la frecuencia del riego a 2 días por un periodo aproximado de 2 semanas, para finalizar con una frecuencia de 3 y 4 días, dependiendo del clima hasta que estén lista para repique (Mamani 2004).

Thomas D. (1989). La dosis de riego debe permitir el agotamiento ente riego y riego de aproximadamente el 30 a 40 % e agua útil que tenga el sustrato, se fuerza en ese sentido para asegurar su oxigenación e inducir un más potente crecimiento y desarrollo radicular. De este modo para sustratos más o menos convencionales, la dosis de riego debería ser aproximadamente de unos 100 l por cada m^3 de sustratos empleado. Lo recomendado es regar siempre con esa dosis (una vez verificada su uniformidad y adecuado sustrato) e ir ajustando la frecuencia según factores climáticos, especie y estado de la planta, sobre todo, estado de humedad del sustrato, el cual debe permanecer tras 3-4horas después del riego, uniformemente húmedo pero suelto y no sobresaturado en agua.

Alarcón A. (2006), indica que conforme la uniformidad de riego sea peor, mayores deberán ser los porcentajes de drenaje (para un mismo tipo de agua de riego) y mayores las exigencias de aireación y drenaje interno del sustrato.

Alarcón A. (2006), menciona que todo esto nos lleva generalmente a regar cada 2-3 días en invierno y a diario en verano, aunque como se ha comentado eso depende de muchos factores como clima, especie y estado fenológico, volumen del contenedor, etc. Preferiblemente los riegos deben darse fuera de las horas de mayor insolación, ya que podríamos provocar quemaduras en las plantas.

Alarcón A. (2006), menciona que otras estimaciones prácticas a la hora de manejar la frecuencia o inicio del riego pueden ser el cambio del color de la superficie del medio, del oscuro (húmedo) al claro (seco) en caso de sustratos a base de turba, la pérdida de peso de las bandejas o contenedores de cultivo dispuestas sobre una balanza.

2.3.2. Disponibilidad de agua en el suelo

2.3.2.1. Capacidad de campo

Define como la máxima capacidad de retención de agua de un suelo sin problemas de drenaje, y que se alcanza según la textura del suelo entre 12 y 72 horas después de un riego pesado. Vásquez, A.; Chang, L. (1992)

También conocido como límite máximo, es el contenido de agua presente en un suelo luego de drenar libremente durante los 2 o 3 días posteriores a una lluvia o riego intenso. Vásquez, A.; Chang, L. (1992)

También se puede definir la capacidad de campo, como el contenido de humedad cuando $\frac{d\theta}{dt}$ (variación del contenido de humedad con respecto al tiempo tiende a cero) y para condiciones de evapotranspiración de nula, (Vásquez, A.; Chang, L. 1992).

2.3.2.2. Punto de marchitez permanente (PMP).

Es el punto en el cual la vegetación manifiesta síntomas de marchitamiento, caída de hojas, escaso desarrollo o fructificación, debido a un flujo retardado de agua del suelo

hacia la planta y que en promedio corresponde a un estado energético de 15 bares Vásquez y Chang (1992)

Vásquez y Chang (1992), señala para que se produzca un flujo de agua, es necesaria la presencia de una gradiente de potencial; la correspondiente magnitud del flujo está determinada tanto por la propia gradiente, así como por la conductividad, así como la conductividad hidráulica del suelo. Durante el proceso de transpiración, la gradiente se establece a través de cuatro medios distintos: suelo, raíz hoja y atmosfera

2.3.2.3. Humedad aprovechable total (HAT).

Vásquez y Chang (1992) indica que la diferencia que existe entre el contenido de humedad del suelo a capacidad decampo (CC) y el punto de marchitez permanente (PMP).

La expresión matemática de la humedad aprovechable total del suelo seda por la relación:

$$HAT = \left(\frac{\Theta_{CC} - \Theta_{PMP}}{100} \right) * Prof$$

Donde:

HAT = Humedad aprovechable total del suelo (cm)

Θ_{CC} = Contenido de humedad a capacidad de campo (vol%; cm³/cm³)

Θ_{PMP} = Contenido de humedad a punto de marchitamientos permanente (vol%; cm³/cm³)

Prof = Profundidad de la capa enraizada de suelo (cm)

CONTENIDO DE HUMEDAD EXPRESADA EN LAMINA DE AGUA (La)

$$La = \frac{\Theta_{masa(\%)} \times Da \times Prof.}{100}$$

La = lámina de agua expresada en las mismas unidades de profundidad de suelo (cm)

Θ masa = contenido de humedad expresado en masa (%)

D_a = densidad aparente (gr/cm^3)

Prof. = profundidad de suelo donde se quiere evaluar el contenido de humedad (cm).

2.4. Aspectos Generales de los Cristales hidrosolubles

2.4.1. Cristales hidrosolubles

Rojas et al (2006), menciona que los cristales hidrosolubles o hidrogeles se pueden definir como materiales poliméricos entrecruzados en forma de red tridimensional de origen natural o sintético, que se hinchan en contacto con el agua formando materiales blandos y elásticos, y que retienen una fracción significativa de la misma en su estructura sin disolverse.

El mecanismo por el cual los polímeros son capaces de absorber tanto volumen de soluciones acuosas no es solamente físico, sino que depende de la naturaleza química del polímero. Las fuerzas que contribuyen al hinchamiento de los hidrogeles son la energía libre de mezcla y la respuesta elástica del entrecruzamiento. Rojas et al (2006)

Rojas et al (2006), manifiesta que una aplicación que está cobrando interés en la actualidad es el empleo de estos polímeros en el campo de la agricultura, para aumentar la capacidad de retención de agua del suelo, favoreciendo por tanto el desarrollo de las plantas. Al mezclar el hidrogel con el suelo se logra, por un lado, aprovechar mejor el agua de lluvia o riego al perderse menor cantidad de agua por filtración, y por otro lado, también se consigue disminuir la evaporación de la misma. Estos factores son suficientes para mejorar la actividad biológica y aumentar la producción del suelo.

Rojas et al (2006), considera que la utilización de polímeros también produce una mejora de la estructura del suelo y de la aireación del mismo. Así el uso de este tipo de

polímeros permitirá, por ejemplo, la recuperación de zonas semiáridas o terrenos de cultivos abandonados y poco fértiles cuando se emplea de forma extensiva. El estudio de materiales con propiedades especiales que permitan el aprovechamiento de estos suelos, ha encontrado en los hidrogeles una posible solución, siendo utilizados en terrenos desérticos para mantener la humedad, y en regiones montañosas, en las que las lluvias arrastran las sustancias necesarias para el desarrollo de cultivos, para la liberación controlada de sales orgánicas y abonos nitrogenados

Entre las características más importantes de los hidrogeles se encuentran su capacidad de absorción y retención de agua, que depende de la naturaleza de los comonomeros empleados en su síntesis y del grado de entrecruzamiento de la red macromolecular (Rojas et al 2006).

El empleo de hidrogeles superabsorbentes en aplicaciones agrícolas necesita unos requerimientos mínimos, ya que no se puede utilizar al azar cualquier tipo de hidrogel sino que es necesario hidrogeles puede provocar grandes pérdidas económicas. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño de un hidrogel sintetizado en el laboratorio a partir del desarrollo de semillas certificadas de tomate en diferentes tipos de suelos (rojas et al 2006).

2.4.1.1. Cristales Hidroabsorbentes en sustratos

Más de 90% de la humedad absorbida por los Cristales Hidroabsorbentes es disponible para la planta Mezclas de sustrato no hay otro componente que retenga esta cantidad de agua y la proporcione lentamente a la planta. A consecuencia de la expansión y contracción de los Cristales Hidroabsorbentes el producto separa las partículas del suelo, abriendo y descompactando el sustrato. (ACUA-GEL 2009)

ACUA-GEL (2009), indica que La aireación es el intercambio de gases en el espacio ubicado entre las partículas del sustrato. El dióxido de carbono, que es generado por las raíces en crecimiento y los microorganismos del suelo, sale por este espacio. Por otro lado el espacio posibilita la entrada de oxígeno al suelo, lo que es indispensable para el desarrollo y crecimiento de las raíces.

ACUA-GEL (2009), que el tamaño de las partículas del suelo determina la cantidad de agua que se retiene: las partículas más pequeñas tienen mayor capacidad de atracción y retención de agua, por lo tanto mientras más pequeño sea el tamaño de las partículas más fuerte será la retención de agua y en consecuencia ésta se vuelve menos disponible para la planta.

Por años la mezcla de sustratos “ideal” ha sido un asunto de largas discusiones entre los productores de estas mezclas y sus clientes los agricultores: por un lado altos grados de aireación y disponibilidad de agua están asociados directamente con partículas de tamaños grandes (que forman poros grandes), por otro lado altos grados de retención de agua y una baja aireación están directamente correlacionados con partículas de tamaños pequeños.

ACUA-GEL (2009), es importante reconocer que el manejo de la aireación de una mezcla es una tarea mucho más difícil que el manejo de la humedad. Una deficiencia en la humedad se puede corregir regando más frecuentemente. Pero si la aireación es deficiente, se tiene que mover la planta para mejorar el drenaje y la porosidad del sustrato en la zona de las raíces por medio de partículas más grandes.

2.5. Repicado y Trasplante

Repicar es seccionar el sistema radical de la planta válida con el fin de transformar, mejorando, la forma y estructura de dicho sistema radical. La tendencia general de desarrollo de plántulas en todas las especies forestales es formar una raíz pivotante única que tiende a proliferar lo que es relativamente fácil es en el permeable y degradado suelo del vivero, R. Serrada (2000).

Las bolsas de repique de 6 x 12 cm. se hizo el repique correspondiente se utiliza el del vivero, que son suelos arenosos, livianos. Que retenga la humedad con proporción para vivero forestal municipal en Jaillyhuaya en Puno, se utiliza siempre la proporción (3-1-1/2) 3 partes de tierra agrícola y 1 parte de tierra negra, y también 1/2 parte de humus. Esto debido a que los suelos de lugar citado son arenosos, y no necesitan ya agregar arena.

En caso del pino para repique Proyecto Árbolandino (1994), recomienda utilizar tierra micorrizada, en este caso se extrajo de suelo de pinos ya adultos el proceso de micorrización en repique de pino es el siguiente:

- Escoger suelos de árboles adultos de pino, partes donde se observe manera de escarcha blanquecina color blanco.
- Retirar las malas hiervas , acículas
- Retirar del lugar escogido una capa de 10 cm.
- Cernir o homogenizar el suelo con presencia de micorrizas
- Agregar al hoyo de la bolsa junto con el plantín.

El momento de repique de pino depende de las características morfológicas: buena formación de la raíz con presencias de raíces secundarias, tallo recto con buen diámetro de tallo no endeble, con inicios de lignificación (color rojizo), con buena altura. Proyecto Árbolandino (1994)

Se recomienda regar 24 horas antes del repique, se realiza en estructuras de sombra o umbráculos, debajo de los cuales se colocan los envases y se los riega. Posteriormente se les practica un orificio, utilizando un palillo de punta cónica previamente despuntado (repicador) y en el centro se coloca la raíz del plantín cuidando que ésta quede derecha. Luego se aprieta la tierra de los costados contra la raíz y se riega. INTA (2006).

2.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Según Sánchez (2008), son gastos en los que se incurre en el desarrollo de todos los procesos o la ejecución de un agro negocio, es decir desde la concepción del negocio hasta la comercialización de la producción.

2.6.1 Costos Total

Según Sánchez (2008), el costo total es la suma de los costos de todos los factores utilizados en la producción.

$$CT = CV + CF$$

Donde:

CV = Costos variables.

CF = Costos fijos.

2.6.2 Costos variables

Son los gastos que son cargados a una actividad productiva según la cantidad de producción obtenida, aumenta conforme aumenta la producción. Cambia directamente en función del volumen de producción.

2.6.3 Costos Fijos

Son aquellos gastos que no pueden ser cargados a una sola actividad y tienen que realizarse haya o no haya producción, refleja el costo de los factores fijos y por lo tanto no depende del volumen de producción.

2.6.3.1 Rentabilidad económica

Martínez (2010) indica que, la rentabilidad es la relación entre ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa en actividades productivas.

Según Sánchez (2008), para determinar la rentabilidad económica se tiene las siguientes formulas:

Ingreso total (IT)

$$IT = P \times Q$$

Dónde:

P = Precio del plantón de pino.

Q = Cantidad cosechada.

Ingreso neto (IN)

$$IN = IT - CT$$

Donde:

IT = Ingreso total.

CT = Costo total.

Relación beneficio costo (B/C)

$$B/C = IT/CT$$

Donde:

IN = Ingreso total.

CT = Costo total.

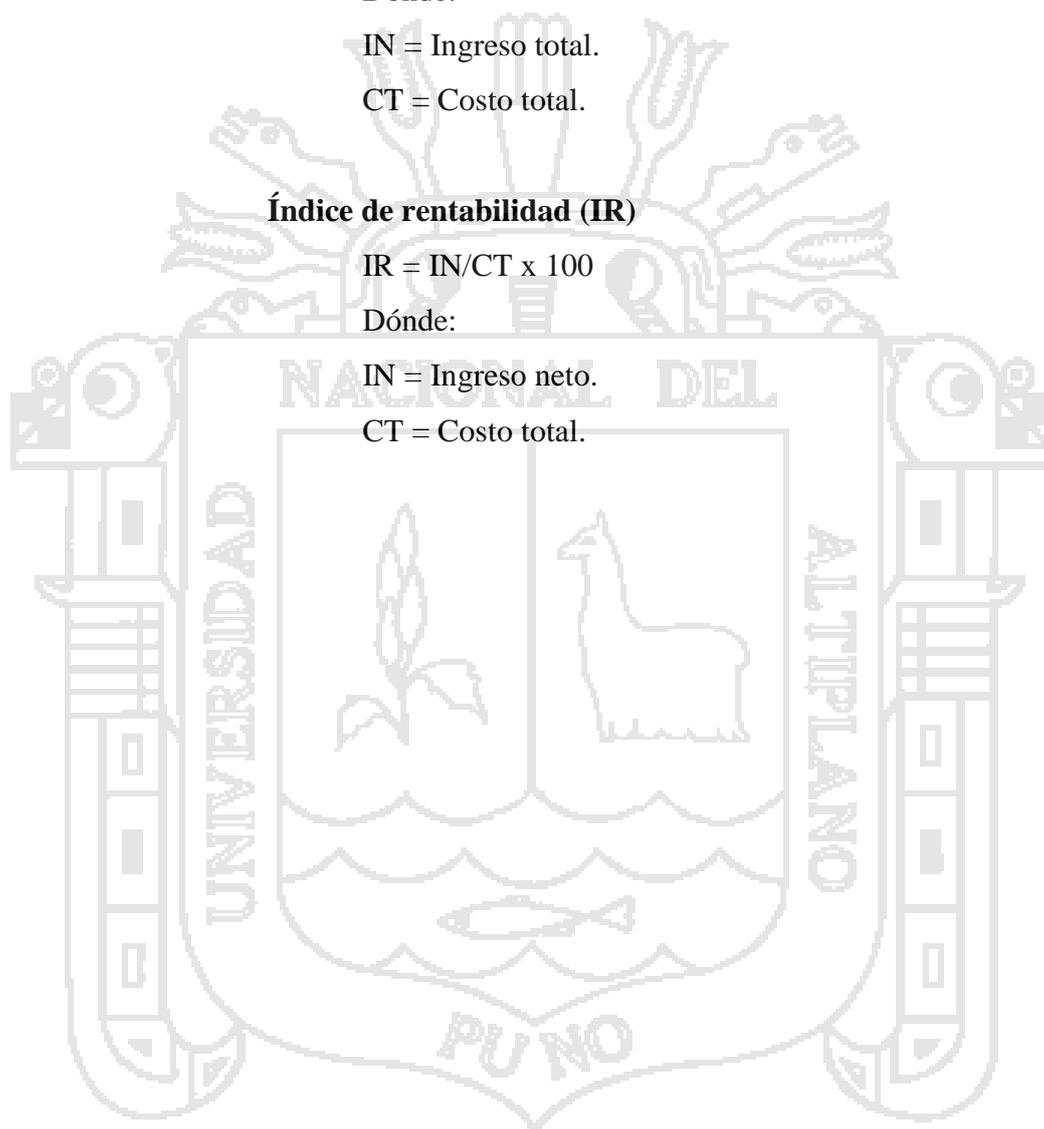
Índice de rentabilidad (IR)

$$IR = IN/CT \times 100$$

Dónde:

IN = Ingreso neto.

CT = Costo total.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Medio experimental

3.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación de llevo a cabo en el centro poblado Menor de Jayllihuaya, en el vivero forestal de la Municipalidad Provincial de Puno, ubicado en la zona sur de Puno, que pertenece al distrito, provincia y región de Puno, geográficamente se encuentra ubicado.

Coordenadas UTM

E: 396278.29

N: 8244288.82

Zona: 42

3.1.2. Antecedentes del campo experimental

Campaña agrícola 2009 – 2010: Descanso

Campaña agrícola 2010 – 2011: pasturas diversas

Campaña agrícola 2011 – 2012: Almacigado de Pino

Campaña agrícola 2012 – 2013: Almacigado de Pino (presente proyecto de investigación)

3.1.3. Características del campo experimental

A. área del experimento

- Largo : 5.4 m.
- Ancho : 1.0 m.
- Área total : 5.5 m²
- Área neta : 5.4 m²

B. Bloques

- Número de repeticiones : 3
- Largo del bloque : 1.8 m.
- Ancho del bloque : 1.00m.
- Área de la parcela : 1.8 m²

C. parcelas (S).

- Numero de sub parcela por parcela o bloque: 2
- Largo : 1.8m.
- Ancho : 0.5 m.
- Área de sub parcela : 0.9 m²
- Distanciamiento entre sub parcelas : 0.02m

D. Sub parcelas (F)

- Número de sub parcelas por parcela : 3
- largo : 0.6 m.
- ancho : 0.5
- Área de sub parcela : 0.3 m²

E. Sub subparcelas (C).

- Número de sub parcelas por parcela : 3
- largo : 0.5 m.
- ancho : 0.2 m
- Área de sub parcela : 0.1 m²

3.2. Material experimental

3.2.1. Semillas

La semilla que se usó es la de pino (*Pinus radiata* D.). El análisis de semillas de material experimental presento las siguientes características:

Tabla 01. Resultados del análisis de semilla de las variedades de Pino

Especie	Pureza Varietal (%)	Poder Germinativo (%)	Energía Germinativa	Valor Real (%)
Pino	97,00	98,00	Muy buena	95,06

Fuente: sub gerencia de áreas verdes

En tabla 1, presenta un porcentaje de germinación del 98% lo que indica que las semillas presentan un alto grado de germinación, indica que están aptas para el presente proyecto de investigación.

3.2.2. Tipo de suelo – sustratos

Para el presente proyecto se utilizaron los siguientes sustratos:

S1 : tierra agrícola

S2 : tierra agrícola, tierra negra, en proporción de (3-1)

3.2.3. Frecuencia de riego

F1 : Cada 03 días.

F2 : Cada 05 días.

F3 : Cada 07 días.

3.2.4. Cristales Hidrosolubles

C0 : TESTIGO o 0 g / sub parcela

C1 : 2.5 g/sub parcela

C2 : 5.0 g/ sub parcela

3.2.5. Variables de respuesta.

Emergencia (%)

Altura de planta (cm)

Diámetro de planta (cm)

Relación B/C

3.2.6. Observaciones realizadas.

- Análisis del suelo experimental
- Datos meteorológicos
- Presencia de plagas y enfermedades
- Presencia de malezas
-

3.2.7. Diseño experimental

El diseño experimental para la instalación y el procesamiento de datos logrados en el presente trabajo de investigación fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial de parcelas divididas (EPD), con veinte tratamientos y cuatro repeticiones cuya comparación de las medias de los tratamientos se hizo a través de la prueba de rango múltiple Duncan donde:

A) Dos tipos de sustrato:

- Sustrato 1 (S1); tierra agrícola.
- Sustrato 2 (S2); tierra agrícola, tierra negra (3-1)

B) Tres frecuencias de riego:

- F1: cada 03 días.
- F2: cada 05 días.
- F3: cada 07 días.

C) Tres Niveles de Cristales Hidrosolubles:

- C0: TESTIGO sin cristales hidrosolubles.
- C1: con 25gr/m².
- C2: con 50 gr/m²

D) : TOTAL DE UNIDADES EXPERIMENTALES :

18 X 3 = 54 Unidades.

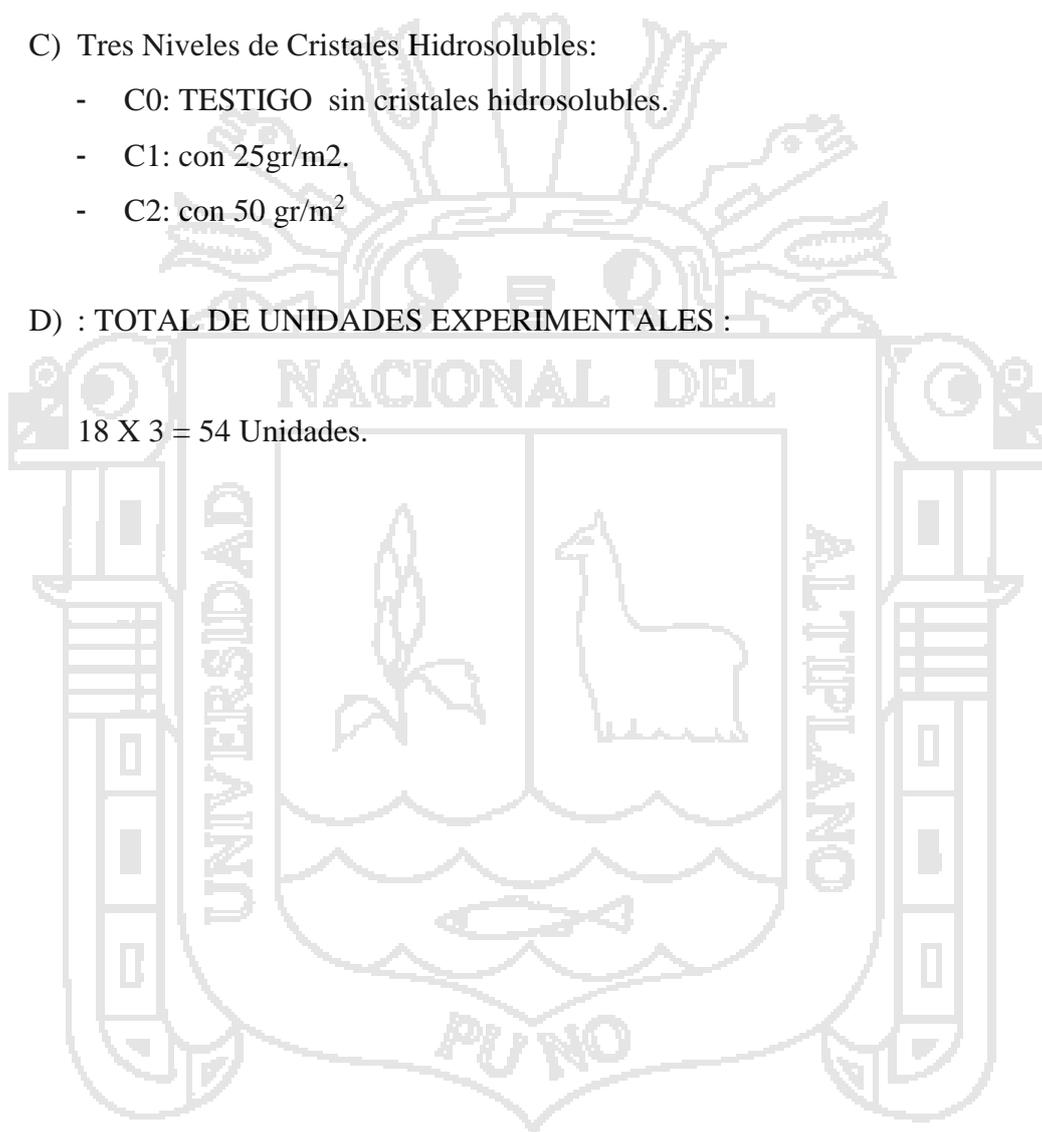


Tabla 02. Codificación de tratamientos

N°	Factores		Tratamientos	Descripción
1	S1	F1	C0	S1F1C0 Sustrato 1, S1; frecuencia de riego cada/3 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
2			C1	S1F1C1 Sustrato 1, S1; frecuencia de riego cada/3 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles.
3			C2	S1F1C2 Sustrato 1, S1; frecuencia de riego cada/3 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles.
4		F2	C0	S1F2C0 Sustrato 1, S1;frecuencia de riego cada/5 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
5			C1	S1F2C1 Sustrato 1, S1; frecuencia de riego cada/5 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles.
6			C2	S1F2C2 Sustrato 1, S1;frecuencia de riego cada/5 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles,
7		F3	C0	S1F3C0 Sustrato 1, S1;frecuencia de riego cada/7 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
8			C1	S1F3C1 Sustrato 1, S1;frecuencia de riego cada/7 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles
9			C2	S1F3C2 Sustrato 1, S1;frecuencia de riego cada/7 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles
10	S2	F1	C0	S2F1C0 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/3 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
11			C1	S2F1C1 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/3 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles
12			C2	S2F1C2 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/3 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles
13		F2	C0	S2F2C0 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/5 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
14			C1	S2F2C1 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/5 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles
15			C2	S2F2C2 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/5 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles
16		F3	C0	S2F3C0 Sustrato 2, S2; frecuencia de riego cada/7 días; TESTIGO sin cristales hidrosolubles
17			C1	S2F3C1 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/7 días; 25gr/m ² de cristales hidrosolubles
18			C2	S2F3C2 Sustrato 2, S2;frecuencia de riego cada/7 días; 50gr/m ² de cristales hidrosolubles

Fuente: elaboración propia

3.3. Conducción del Experimento

3.3.1. Instalación del pino

3.3.1.1.Preparación de las camas de almacigo

La preparación de los sustratos se efectuó el 20 de septiembre del 2012 , después de una semana se adecuó las camas del Vivero Municipal de acuerdo a los requerimientos del experimento, empleando además se prepararon dos sustratos un sustrato 1 (S1) tierra agrícola y el Sustrato 2 con mezcla 3:1 de tierra agrícola, tierra negra (S2), luego se confeccionaron contenedores de plástico de polietileno Cada muestra contenida en envases de plástico tubo una medida de 50cm x 20cm x 20cm que estuvieron ubicados, dentro de una infraestructura de cemento, cama de almacigo de 1m de ancho x 10m de largo, considerando 10 unid/m².

3.3.1.2.Siembra

La instalación se realizó el 02 de octubre del 2012, considerando el empleo de 60 gramos por m², en la cual según los cálculos anteriores se usó 2.9gr/ U. Exp. (30 semillas aprox.). Con una siembra en “lineas” procurando que la semilla este a una profundidad de 1.5 cm, es decir dos a tres veces el diámetro de la semilla esto según (Mamani, 2006).

Una vez terminada la siembra se cubrió los almacigos con plástico “agrofilm”, soportado con listones de madera acondicionado en forma de techo convexo, a fin de proteger de roedores, aves, lluvias, insolación y de otros factores ambientales que puedan altera los resultados de la presente investigación.

3.3.1.3.Incorporación de Cristales Hidrosolubles

La aplicación de los cristales hidrosolubles se realizó en conjuntamente con la siembra a dosis de 0 gr. (Testigo), 25 gr y 50gr, según corresponda al tratamiento, los cristales fueron distribuidos de manera uniforme en cada envase.

3.3.1.4. Emergencia

Se ha evaluado el % de emergencia a partir de la primera semana de siembra donde las primeras plántulas de pino salieron a los 15 días, considerado el porcentaje de plántulas emergidas en relación al total de sembradas.

3.3.1.5. Riego

Se efectuó un primer riego de acuerdo a las condiciones ambientales y al requerimiento fenológico de las plántulas, teniendo cuidado de que el sustrato siempre se encuentre en capacidad de campo es decir “húmedo pero no mojado”. Y se será por aspersion (lluvia suave y distribución homogénea) Para lo cual se utilizó regadera de “ ducha fina”, efectuara según la frecuencia de riego y volumen establecida de 03, 05 y 07 días, a razón de 5 l/m² o 5 mm de lámina de agua y respectivamente, el cual se realizó por las mañanas.

3.3.1.6. Frecuencia de riego

Se realizó de acuerdo a las frecuencias de riego de la investigación (03 días, 05 días y 07 días). Dado que mediante la presente investigación se pretende identificar la frecuencia de riego óptima (pre-emergencia, emergencia, desarrollo vegetativo, etc.) del pino, a fin de ahorrar y optimizar el uso del agua.

3.3.1.7. Deshierbo

Se realizó después de los riego a fin de facilitar la labor eliminar las malas hiervas y se ejecutara “a mano”, a fin disminuir la competencia por agua y por nutrientes.

3.4. Observaciones Realizadas

3.4.1. Análisis de suelos

El análisis físico – químico del suelo fue realizado en el laboratorio de Aguas y suelos del facultad de Ciencias Agrarias de la UNAP, cuyos resultados figuran en el cuadro 1 y 2.

Tabla 03. Análisis físico – químico Sustrato 1

Elementos	Resultado	Unidad	Métodos
Análisis físico – mecánico			
Arena	91,08	%	Bouyoucos
Arcilla	02,22	%	Bouyoucos
Limo	06,70	%	Bouyoucos
Textura	Arenoso	-	Triángulo textural
Análisis químico			
M.O.	0,90	%	Walkley y black
N total	0,04	%	Semi micro kjeldahl
P disp.	07,15	ppm	Olsen Modificado
K disp.	145,00	ppm	Fotómetro de Flama
pH	7,07	-	Potenciómetro
C.E.	0,26	mmhos/cm	Conductímetro
Al inter.	0,00	meq/100g	Peech
CO ₃ Ca	0,00	%	Gasovolumétrico

Fuente: Laboratorio de aguas y suelo UNAP, 2013.

De acuerdo al análisis (tabla 03) se observa que el sustrato 1 presenta un suelo de textura arenosa, de pH neutro, con un contenido de materia orgánica media a bajo debido a que el sustrato no se adiciono tierra negra, sin presencia de carbonatos, un nivel bajo de nitrógeno, medio de fósforo y alto potasio, presentando una conductividad eléctrica normal.

Tabla 04. Análisis físico – químico Sustrato 2.

Elementos	Resultado	Unidad	Métodos
Análisis físico – mecánico			
Arena	74,34	%	Bouyoucos
Arcilla	20,24	%	Bouyoucos
Limo	05.42	%	Bouyoucos
Textura	Franco Arenoso	-	Triángulo textural
Análisis químico			
M.O.	1,08	%	Walkley y black
N total	0,06	%	Semi micro kjeldahl
P disp.	06,52	ppm	Olsen Modificado
K disp.	149,00	ppm	Fotómetro de Flama
Ph	6,52	-	Potenciómetro
C.E.	0,25	mmhos/cm	Conductímetro
Al inter.	0,00	meq/100g	Peech
CO ₃ Ca	0,00	%	Gasovolumétrico

Fuente: Laboratorio de aguas y suelo UNAP, 2013.

De acuerdo al análisis (tabla 04) se observa que el sustrato 2 presenta un suelo de textura franco arenosa, con un contenido de materia orgánica media a bajo porque se añadió poco materia orgánica o tierra negra (3-1), sin presencia de carbonatos, un nivel bajo de nitrógeno, medio de fósforo y alto de potasio, presentando una conductividad eléctrica normal y un pH ligeramente ácido.

3.4.2. Información meteorológica.

La información meteorológica, se obtuvo del SENAMHI Puno. Se realizó las comparaciones de la campaña actual con un promedio de 10 años, en temperatura máxima, mínima y precipitación pluvial, como se puede observar en los siguientes cuadros y gráficos.

Tabla 5. Promedios de T° máximas, mínima y media de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.

Meses	T° máxima		T° mínima		T° media	
	C.A. ¹	10 años	C.A.	10 años	C.A.	10 años
Oct.	19,2	20,5	1,0	0,6	10,1	10,6
Nov.	19,2	17,9	1,0	3,3	10,1	10,6
Dic.	19,4	17,8	4,0	4,0	11,7	10,9
Ene.	16,2	16,5	5,6	4,5	10,1	10,5

Fuente: SENAMHI – Puno 2012

En la tabla 5 presenta la temperatura máximas, mínimas y medias de la presente campaña (C.A) agrícola y la un promedio de 10 años. El sistema de gestión forestal de Chile (2012) indica que, las temperaturas medias para un normal desarrollo del Pino varían entre 10 a 18°C pudiéndose observar que las temperaturas durante el tiempo que duró la investigación estuvieron por debajo de estos promedios.

Tabla 6. Promedios de T° máximas, de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.

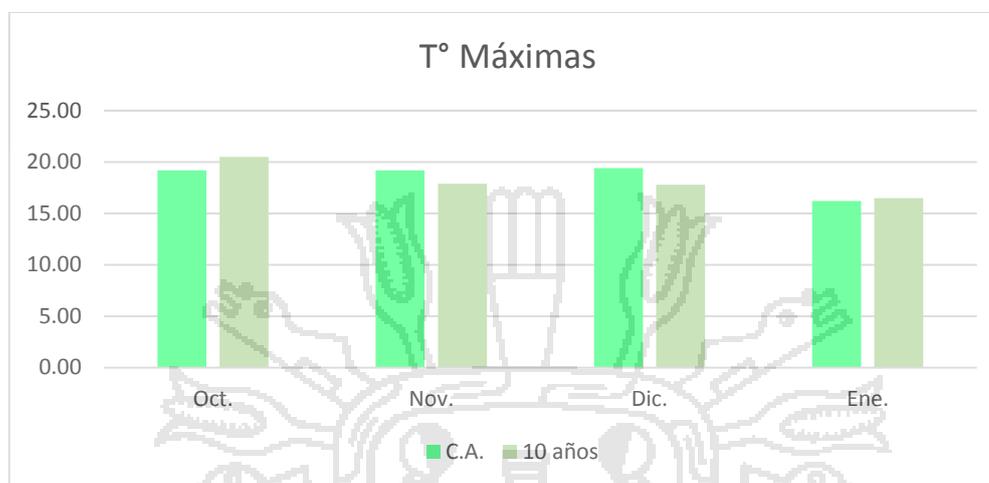
Meses	T° máxima	
	C.A. ²	10 años
Oct.	19,2	20,5
Nov.	19,2	17,9
Dic.	19,4	17,8
Ene.	16,2	16,5

En la tabla 6 se observa que durante la campaña agrícola variaron ligeramente, en los meses de noviembre y diciembre con 2 °C.

¹ C.A. Campaña Agrícola

² C.A. Campaña Agrícola

(*) C.A. (campaña agrícola)

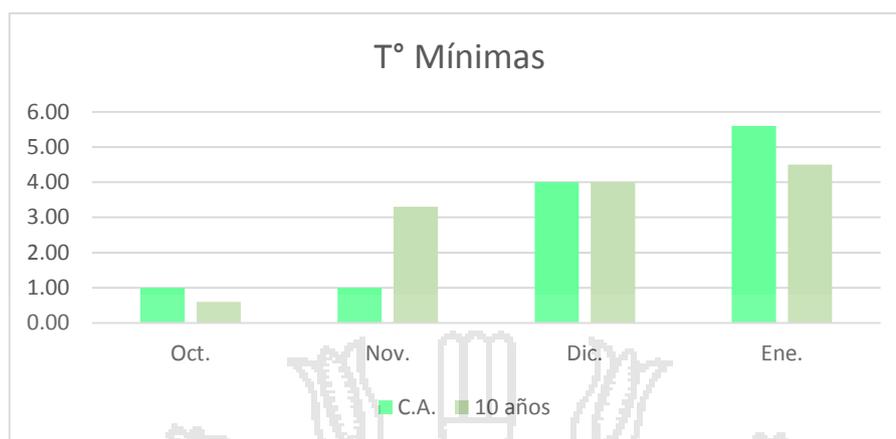
Gráfico 1. Comparativo de T° máximas entre CA y los 10 últimos años

El gráfico 1, se puede observar que no hubo mucha variación de temperaturas en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero de la campaña agrícola 2012-2013

Tabla 7. Promedios de T°, mínima de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años.

Meses	T° mínima	
	C.A.	10 años
Oct.	1,0	0,6
Nov.	1,0	3,3
Dic.	4,0	4,0
Ene.	5,6	4,5

En la tabla 7 se observa que durante la campaña agrícola y el promedio de 10 años existe una diferencia que por debajo de lo normal en mes de noviembre en 2 °C.

Gráfico 2. Comparativo de T° mínimas entre CA y los 10 últimos años.

El

gráfico 2,

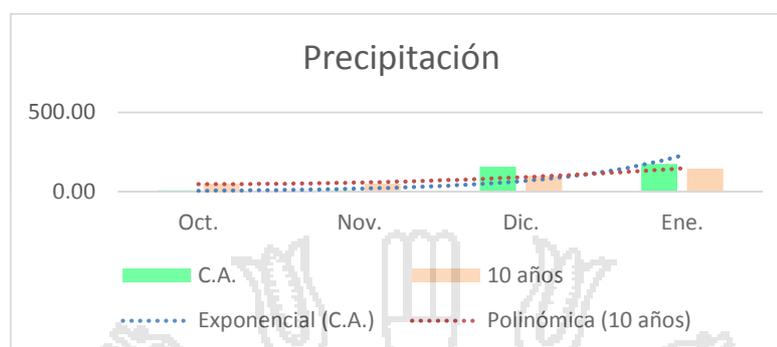
presenta la comparación de las temperaturas mínimas de la presente campaña y un promedio de 10 años donde se puede notar que en el mes de noviembre se presentó temperaturas de 1°C.

Tabla 8. Promedios de Pp de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años

Meses	Precipitación (mm.)	
	C.A.	10 años
Oct.	7,6	50,4
Nov.	69,5	50,0
Dic.	157,8	97,9
Ene.	174,4	144,4

En la tabla 8 presenta la Precipitación pluvial de campaña agrícola y la un promedio de 10 años de los meses que duro el proyecto donde la precipitación se observa una anomalía durante la investigación fue de 7.6 mm. Siendo muy bajo comparado con el promedio, y en los meses siguientes fue superior a lo normal. El sistema de gestión forestal de Chile (2012) manifiesta que, para un normal desarrollo del pino se requiere una precipitación de superior de 380 mm.

Gráfico 3. Comparación de precipitación pluvial entre CA y los 10 últimos años



El gráfico 3, presenta la comparación de las precipitaciones pluviales de la presente campaña y el promedio de 10 años donde se puede diferenciar que en la presente campaña hubo mayor precipitación en los meses de diciembre y enero, sobre los 140 mm.. El sistema de gestión forestal de Chile (2012). Manifiesta que, para un normal desarrollo del pino se requiere una precipitación de igual o superior de 380 mm.

Tabla 09. Promedios de humedad de la campaña 2012-2013 con sus correspondientes promedios de los últimos 10 años

Meses	Humedad relativa %	
	C.A.	10 años
Oct.	0.44	56
Nov.	23	57
Dic.	55.03	64
Ene.	65	74

Fuente: senamhi

En la tabla 09 presenta la humedad relativa de Campaña Agrícola (C.A.) y la un promedio de 10 años de los meses que duro el proyecto se observa una anomalía donde en los primeros meses fueron bajos de 0.44%. El sistema de gestión forestal de Chile (2012), indica que, la humedad relativa para un normal desarrollo del pino es igual o superior de 40%, pudiéndose observar que las humedades relativas durante el tiempo que duró la investigación estuvieron por debajo de estos en los primeros meses de octubre y noviembre.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 10. Análisis de varianza para porcentaje de germinación (%).

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
PARCELAS PRINCIPALES							
Bloques	2	294.8247	147.4124	2.08	19.00	99.00	ns
A	1	2,008.1202	2,008.1202	28.28	18.50	98.50	*
Error (a)	2	142.0203	71.0102				
SUB-PARCELAS							
B	2	457.0144	228.5072	5.88	4.46	8.65	*
AxB	2	95.0614	47.5307	1.22	4.46	8.65	ns
Error (b)	8	310.6944	38.8368				
SUB-SUBPARCELAS							
C	2	894.5071	447.2536	9.00	3.40	5.61	**
AxC	2	49.8180	24.9090	0.50	3.40	5.61	ns
BxC	4	170.6167	42.6542	0.86	2.78	4.22	ns
AxBxC	4	308.5597	77.1399	1.55	2.78	4.22	ns
Error (c)	24	1,192.5803	49.6908				
TOTAL	53	5,923.82					
CV (a)		14.07%	CV (b)	10.40%	CV (c)	11.77%	

En el tabla 10, se aprecia que se obtuvo significancia para el factor A y B (sustrato y frecuencia de riego) y para el factor C (cristales hidrosolubles) se obtuvo significancia significativa, para lo cual se realizara la prueba de significancia correspondiente. Para los factores AxB, AxC, BxC y AxBxC no se encontró significancia. El coeficiente de variabilidad para la parcela principal es 14.07%, para la sub parcela 10.40% y para la sub subparcela fue 11.77%, el cual indica una buena conducción del presente trabajo.

Tabla 11. Prueba de Duncan para factor sustrato (A).

Tratamiento	Promedio	Significancia
S1	66.65	a
S2	54.45	b

En la tabla 11, presenta la prueba de significancia de Duncan al 5% para el factor sustrato (S), donde se aprecia que hay diferencia significativa entre los tratamientos S1 y S2, donde el mejor tratamiento obtuvo un promedio de germinación del 66.65 %.

Tabla 12. Prueba de Duncan para Factor Frecuencia de riego (B).

Tratamiento	Promedio	Significancia
F3	63.61	a
F1	61.40	a b
F2	56.64	b

La prueba de significancia de Duncan al 5% para el factor frecuencia de riego (F), según el tabla 12, se apreciamos que no hay diferencia significativa entre los tratamientos F3, F1 y F2, donde el mejor tratamiento obtuvo 63.61% de germinación pero presentaron diferencia estadística con los tratamientos.

Tabla 13. Prueba de Duncan para el Factor Cristales hidrosolubles (C).

Tratamiento	Promedio	Significancia
C0	66.02	a
C1	59.39	b
C2	56.25	b

Se realizó la prueba de significancia de Duncan al 1% para el factor Cristales hidrosolubles (C) según se muestra en cuadro 12, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre los tratamientos C1 y C2, pero si encontramos una diferencia con el tratamiento C0, quien muestra un resultado de 66.02 % de germinación. Aquí podemos apreciar que no es

recomendable utilizar cristales hidrosolubles (C) dado que estos absorben mayor cantidad de agua y por ello no permiten la germinación de las semillas de pino. Según (proyecto FAO/Holanda/INFOR, 1983); indica que el pino requiere, una textura suelta que permita buena aireación y drenaje, por lo que la aplicación de hidrogel al momento de hincharse le resto demasiada agua al sustrato. Por lo que se recomienda aplicar en etapas momento de mayor necesidad del Pino.

4.2. Efecto de los tratamientos en la altura de planta (cm).

Tabla 14. Resultados promedio de altura de planta (cm).

Trat/Bloq	S1									S2								
	F1			F2			F3			F1			F2			F3		
	C0	C1	C2															
S1F1C0	S1F1C1	S1F1C2	S1F2C0	S1F2C1	S1F2C2	S1F3C0	S1F3C1	S1F3C2	S2F1C0	S2F1C1	S2F1C2	S2F2C0	S2F2C1	S2F2C2	S2F3C0	S2F3C1	S2F3C2	
I	6.80	6.66	7.14	4.49	6.17	3.89	6.46	7.61	4.07	4.61	7.17	7.45	6.63	7.71	7.65	7.86	7.65	7.61
II	7.12	7.40	6.50	7.42	7.85	7.83	7.80	6.87	7.51	7.26	7.00	6.63	6.44	6.92	7.11	6.34	6.83	7.12
III	7.29	7.53	6.54	6.93	7.05	7.59	7.20	7.35	7.33	6.30	5.58	4.06	7.83	7.37	6.75	6.83	7.52	7.55
Sumatoria	21.21	21.59	20.18	18.84	21.07	19.31	21.46	21.83	18.91	18.17	19.75	18.14	20.90	22.00	21.51	21.03	22.00	22.28
Promedio	7.07	7.20	6.73	6.28	7.02	6.44	7.15	7.28	6.30	6.06	6.58	6.05	6.97	7.33	7.17	7.01	7.33	7.43

En la tabla 14, se muestra los resultados promedio para altura de planta (cm), distribuidos según el tratamiento (Sustrato, Cristales hidrosolubles y frecuencia de riego).

Tabla 15. Análisis de varianza para altura de planta (cm).

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Sig.
					0.05	0.01
PARCELAS PRINCIPALES						
Bloques	2	3.0797	1.5399	0.33	19.00	99.00 ns
A	1	0.0353	0.0353	0.01	18.50	98.50 ns
Error (a)	2	9.3495	4.6747			
SUB-PARCELAS						
B	2	1.9975	0.9987	0.73	4.46	8.65 ns
AxB	2	4.6589	2.3294	1.70	4.46	8.65 ns
Error (b)	8	10.9782	1.3723			
SUB-SUBPARCELAS						
	17	30.0990				

C	2	2.0030	1.0015	1.40	3.40	5.61	ns
AxC	2	0.7979	0.3989	0.56	3.40	5.61	ns
BxC	4	0.3225	0.0806	0.11	2.78	4.22	ns
AxBxC	4	0.8926	0.2232	0.31	2.78	4.22	ns
Error (c)	24	17.1669	0.7153				
TOTAL	53	51.28					

CV (a) 27.84% CV (b) 17.01% CV (c) 12.28%

En el tabla 15 de ANVA, se aprecia que no se encontró significancia para ningún factor en estudio dado que el crecimiento de las plantas ha sido de manera uniforme, por lo cual no se encuentra diferencias estadísticas. El coeficiente de variabilidad para la parcela principal es 27.84%, para la sub parcela 17.01% y para la sub subparcela fue 12.28%, el cual indica una buena conducción del presente trabajo.

4.3 Efecto de los tratamientos en el diámetro de planta (cm).

Tabla 16. Resultados promedio de diámetro de planta (cm).

Trat/Blo q	S1									S2								
	F1			F2			F3			F1			F2			F3		
	C0	C1	C2															
	SIF1C0	SIF1C1	SIF1C2	SIF2C0	SIF2C1	SIF2C2	SIF3C0	SIF3C1	SIF3C2	SIF1C0	SIF1C1	SIF1C2	SIF2C0	SIF2C1	SIF2C2	SIF3C0	SIF3C1	SIF3C2
I	0.17	0.21	0.24	0.26	0.28	0.25	0.26	0.28	0.26	0.28	0.27	0.26	0.28	0.27	0.26	0.28	0.28	0.28
II	0.17	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.27	0.29	0.28	0.27	0.26	0.27	0.26	0.28	0.28	0.26	0.29	0.28
III	0.19	0.27	0.29	0.27	0.25	0.27	0.28	0.29	0.26	0.20	0.22	0.27	0.28	0.25	0.28	0.28	0.27	0.28
Sumatoria	0.53	0.74	0.80	0.79	0.79	0.79	0.81	0.86	0.80	0.75	0.75	0.80	0.82	0.80	0.82	0.82	0.84	0.84
Promedio	0.18	0.25	0.27	0.26	0.26	0.26	0.27	0.29	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28

En la tabla 16, se muestra los resultados promedio para diámetro de planta (cm), distribuidos según el tratamiento (Sustrato, Cristales hidrosolubles y frecuencia de riego).

Tabla 17. Análisis de varianza para diámetro de planta (cm)

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft		Sig.	
					0.05	0.01		
PARCELAS PRINCIPALES								
Bloques	2	0.0004	0.0002	0.15	19.00	99.00	ns	
A	1	0.0020	0.0020	1.72	18.50	98.50	ns	
Error (a)	2	0.0023	0.0012					
SUB-PARCELAS								
B	2	0.0107	0.0054	12.43	4.46	8.65	**	
AxB	2	0.0012	0.0006	1.44	4.46	8.65	ns	
Error (b)	8	0.0035	0.0004					
SUB-SUBPARCELAS								
C	2	0.0034	0.0017	7.31	3.40	5.61	**	
AxC	2	0.0020	0.0010	4.38	3.40	5.61	*	
BxC	4	0.0060	0.0015	6.50	2.78	4.22	**	
AxBxC	4	0.0035	0.0009	2.69	2.78	4.22	ns	
Error (c)	24	0.0055	0.0002					
TOTAL	53	0.04						
CV (a)	13.02%		CV (b)	7.90%		CV (c)	5.76%	

En el tabla 17, se aprecia que se obtuvo significancia significativa para los factores B, C y la interacción BxC y para la interacción del factor AxC se obtuvo significancia, para lo cual se realizara la prueba de significancia correspondiente. Para los factores A, AxB y AxBxC, no se encontró significancia. El coeficiente de variabilidad para la parcela principal es 13.02%, para la sub parcela 7.90% y para la sub subparcela fue 5.76%, el cual indica una buena conducción del presente trabajo.

Tabla 18. Prueba de Duncan para factor Frecuencia de riego (B)

Tratamiento	Promedio	Significancia
F3	0.28	a
F2	0.27	a
F1	0.24	a

En la tabla 18, presenta la prueba de significancia de Duncan al 1% para el factor frecuencia de riego (F), donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, donde el mejor tratamiento obtuvo 0.28 mm de diámetro de planta pero presentaron diferencia estadística con los tratamientos.

El resultado obtenido en la prueba duncan indican que en la caso de diametro de tallo las frecuencia de riego de F3, F2 , F1 (7,5,3 dias), según la tabla 18, se parecia que no hay diferencias significativa entre los tratamientos F3,F1,F2 donde el mejor tratamiento obtuvo 28 mm de diametro pero presentaron diferencias estadisticas con los tratamientos, lo cual indica que el diametro de tallo es óptima considerando si tiempo de crecimiento (4 meses), bajando ligeramente el diametro a medida que baja la frecuencia, pero tambien es posible regar (3,5 dias). Vásquez, A.; Chang, L. (1992) indica que la máxima capacidad de retención de agua de un suelo sin problemas de drenaje, y que se alcanza según la textura del suelo entre 12 y 72 horas después de un riego pesado. Es por eso que el frecuencia de riego es de 3, 5,7 dias.

Tabla 19. Prueba de Duncan para el factor Cristales Hidrosolubles (C)

Tratamiento	Promedio	Significancia
C2	0.27	a
C1	0.27	a b
C0	0.25	b

La prueba de significancia de Duncan al 1% para el factor Cristales Hidrosolubles (C), según la tabla 19, se aprecia que no hay diferencia significativa entre los tratamientos C2 y C1, pero si entre el C2 y C0, pero no se encuentra diferencias estadística entre los tratamientos C1 y C0.

Tabla 20. Prueba de Duncan para el factor AxC

Tratamiento	Promedio	Significancia
S2C2	0.27	a
S2C0	0.27	b
S1C1	0.27	b c

S2C1	0.27	b c d
S1C2	0.27	b c d
S1C0	0.27	e

Se realizó la prueba de significancia de Duncan al 5% para el factor AxC, según se muestra en tabla 20, donde se aprecia hay diferencia significativa entre los tratamientos S2C2 con los tratamiento S2C0, S1C1, S2C1, S1C2, donde el mejor tratamiento obtuvo 0.27 cm de diámetro de planta pero no presentaron diferencia estadística los tratamientos S2C0, S1C1, S2C1, S1C2, S1C0 a excepción del tratamiento S1C0 quien muestra la mayor diferencias con todos los tratamientos.

Tabla 21. Prueba de Duncan para el factor BxC

Tratamiento	Promedio	Significancia
F3C1	0.28	a
F3C2	0.27	a b
F3C0	0.27	a b c
F2C0	0.27	a b c d
F2C2	0.27	a b c d
F1C2	0.27	a b c d e
F2C1	0.27	a b c d e
F1C1	0.25	b c d e f
F1C0	0.21	g

Se realizó la prueba de significancia de Duncan al 1% para el factor BxC, según se muestra en tabla 21, donde se aprecia que no hay diferencia significativa entre los tratamientos F3C1 con los tratamiento F3C2, F3C0, F2C0, F2C2 donde el mejor tratamiento obtuvo 0.28 cm de diámetro de planta, pero no presentaron diferencia estadística los tratamientos F3C2, F3C0, F2C0, F2C2, F1C2, F2C1 a excepción del tratamiento F1C0 quien muestra la mayor diferencias con todos los tratamientos.

4.4 Determinación de la rentabilidad económica.

Tabla 22. Análisis de rentabilidad en la producción de pino

Tratamiento	CT Producción	Rdto Total	Precio	Ingreso total	Ingreso Neto	Rentabilidad	B/C
S2F2C1	373,811.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	719,522.33	192%	2.92
S2F1C0	362,711.00	506,666.67	2.00	1,013,333.33	650,622.33	179%	2.79
S1F1C0	412,711.00	553,333.33	2.00	1,106,666.67	693,955.67	168%	2.68
S1F2C0	412,561.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	680,772.33	165%	2.65
S1F3C0	412,411.00	540,000.00	2.00	1,080,000.00	667,589.00	162%	2.62
S1F3C1	423,661.00	540,000.00	2.00	1,080,000.00	656,339.00	155%	2.55
S1F3C2	434,911.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	658,422.33	151%	2.51
S2F2C0	362,561.00	413,333.33	2.00	826,666.67	464,105.67	128%	2.28
S2F1C1	373,961.00	420,000.00	2.00	840,000.00	466,039.00	125%	2.25
S1F1C1	423,961.00	466,666.67	2.00	933,333.33	509,372.33	120%	2.20
S2F1C2	385,211.00	420,000.00	2.00	840,000.00	454,789.00	118%	2.18
S2F2C2	385,061.00	413,333.33	2.00	826,666.67	441,605.67	115%	2.15
S2F3C1	373,661.00	400,000.00	2.00	800,000.00	426,339.00	114%	2.14
S2F3C0	362,411.00	373,333.33	2.00	746,666.67	384,255.67	106%	2.06
S1F2C2	435,061.00	426,666.67	2.00	853,333.33	418,272.33	96%	1.96
S1F2C1	423,811.00	400,000.00	2.00	800,000.00	376,189.00	89%	1.89
S1F1C2	435,211.00	400,000.00	2.00	800,000.00	364,789.00	84%	1.84
S2F3C2	384,911.00	333,333.33	2.00	666,666.67	281,755.67	73%	1.73

a. Costo total

En el análisis económico resultó que el mayor costo de producción lo tienen el tratamiento S1F1C2 con S/. 373,811.00 nuevos soles, y el menor costo de producción lo tuvo el tratamiento S2F3C0 con un costo total de S/ 384,911.00 nuevos soles.

En los costos totales se consideran los costos variables que son aquellos que aumentan o disminuyen dependiendo de cuál es el volumen de producción, todos los elementos del costo variable se van con el cliente cuando este compra el producto o servicio. La materia prima, los insumos, el pago de mano de obra por jornales, la comisión por ventas, el alquiler de máquinas y equipos (Ministerio de trabajo y promoción del empleo, 2005). Son costos que están de acuerdo al volumen o cantidad de producción, si aumenta la producción aumenta los costos, por lo contrario disminuye si baja la producción.

b. Ingreso neto

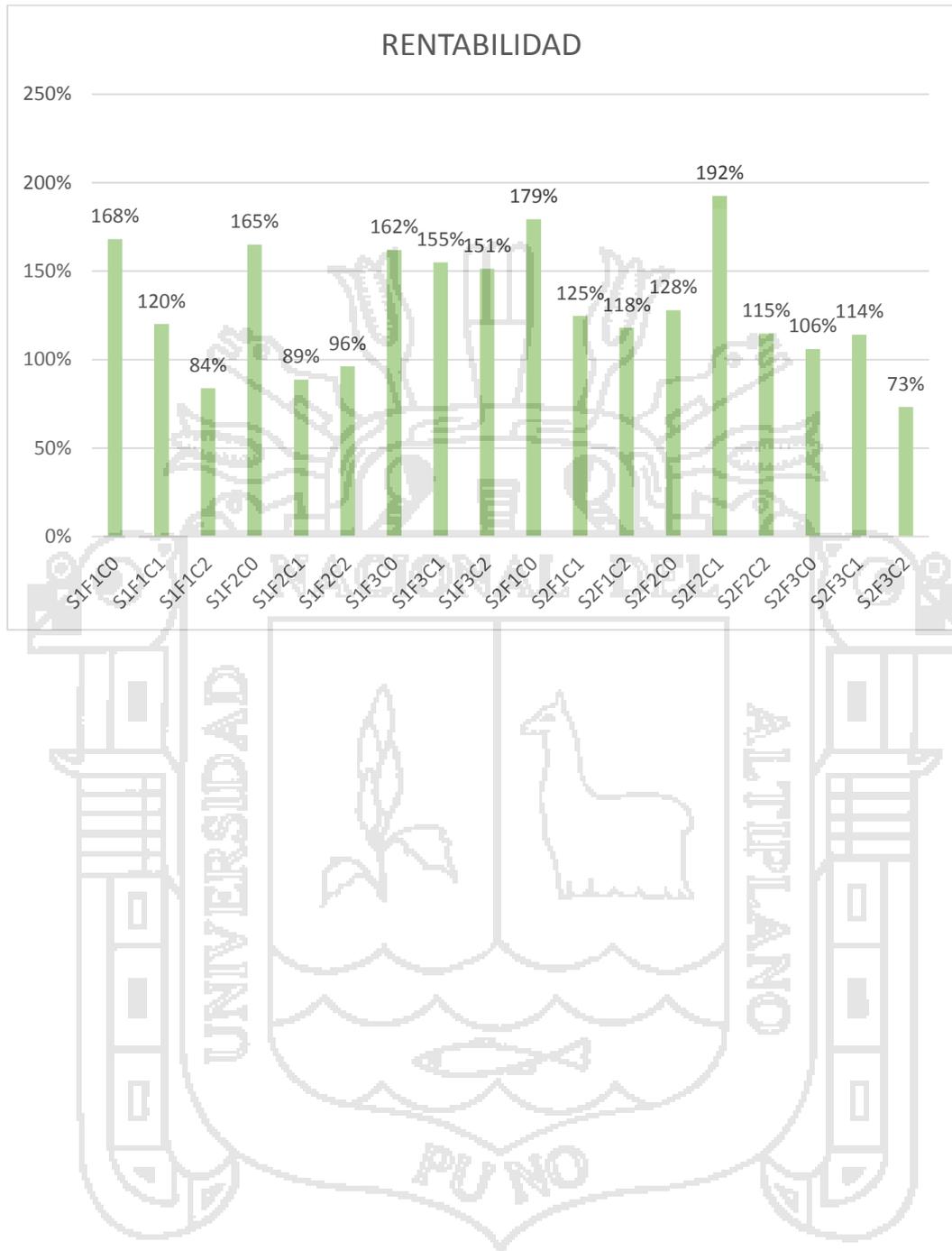
Los más altos ingresos netos los obtuvo el tratamiento S2F2C1 con S/. 719,522.33 nuevos soles, el ingreso neto más bajo lo obtuvo el tratamiento S2F3C2 con un ingreso neto de S/. 281,755.67 nuevos soles.

Según el Ministerio de trabajo y promoción del empleo, (2005), los ingresos netos se hallan restandole al ingreso bruto los gastos totales, el ingreso neto viene a ser la ganancia, considerando que los gastos de producción, mantenimiento y venta ya han sido pagados en su totalidad.

c. Rentabilidad y beneficio costo

La mayor rentabilidad lo obtuvo el tratamiento S2F2C1 que obtuvo una rentabilidad de 192% lo que equivale al beneficio costo de 2.92, por cada sol invertido se está ganando S/. 1.92 nuevos soles. La rentabilidad más baja lo obtuvo el tratamiento S2F3C2 con una rentabilidad de 73% lo que equivalente a 1.73 de beneficio costo.

Grafico 04. Análisis de rentabilidad de tratamiento en estudio (%)



V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

El mejor nivel de cristales hidrosolubles (Hidrosorb®), en porcentaje de germinación es la dosis C0 o testigo (Sin cristales hidrosolubles), con un porcentaje de germinación de 66.02% esto debido a que la semilla tiene material vegetativo de reserva por eso el cristal no tiene el efecto solo en cuanto a germinación, En altura de planta no se encontró diferencia significativa y para el diámetro de planta, la mejor dosis fue C2 (25 gr de Cristales hidrosolubles) con 27 mm de diámetro. Cabe destacar que los cristales son sensibles a la humedad atmosférica.

La mejor frecuencia de riego para la germinación de semillas, es la frecuencia F3 (cada 07 días), con un germinación de 63.61%, En altura de planta no se mostró diferencia significativa y para el diámetro de planta la mejor frecuencia fue F3 (cada 7 días), con 28 mm de diámetro. Entonces El pino requiere a nivel almacenado en ambientes controlados poca humedad

El mejor sustrato fue el sustrato 1 (tierra agrícola) en caso de germinación, en cuanto a altura de planta el sustrato no es significativo, en cuanto a diámetro fue el sustrato 2 partes (3 partes de tierra agrícola + 1 parte tierra negra.)

El pino requiere a nivel almacenado en ambientes controlados poca humedad

El mayor índice de rentabilidad corresponde al tratamiento S2F2C1, con un índice de rentabilidad de 192%, con un B/C 2.92 y el menor índice de rentabilidad corresponde al tratamiento S2F3C2, con una rentabilidad de 73% con un B/C de 1.73.

VI. RECOMENDACIONES

Utilizar los cristales hidrosolubles “Hidrosorb®”, a una dosis de 0gr en el proceso de germinación y en las etapa de crecimiento vegetativo a una dosis de 25 gr, dado que los cristales retienen el agua y la ponen a disposición de la planta.

Utilizar el sustrato de tierra agrícola + tierra negra en proporción de (3-1) respectivamente como abono para el almacigado de pino, para una mejor respuesta de la especie y obtener una mayor rentabilidad.

Realizar investigaciones con respecto a la absorción de nutrientes en la fase de repique a fin de establecer el balance de nutrientes en pino, dado que el pino requiere a nivel almacigado poca humedad.

Divulgar los resultados obtenidos en el presente trabajo a los agricultores dedicados a la actividad forestal con tendencia a la agroforestería.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

ALARCÓN A. 2006. Nutrición y riego en los viveros, revista de viveros Cartagena España.

ASOCIACION DE VIVERISTAS DEL PAIS VASCO. 2009. *Pinus radiata*. (Consultado el 05/07/2011).

URL:<http://viveristaspaisvasco.com/default.aspx?id=quienes>

ASTURNATURA 2005. *Pinus radiata*. (Consultado el 05/07/2011) disponible URL:
<http://www.asturnatura.com/especie/pinus-radiata.html>

BUZETTO, F.; COSSI, J. Y SEIXAS, F. 2002. Evaluación de polímero absorbente a base de acrilamida en el suministro de agua para plántulas de *Eucalyptus urophylla* en pos-plantación. Instituto de Investigaciones y Estudios forestales. Brasil.

HUBER, A.; IROUMÉ, A.; MOHR, C.; FRÊNE, C. Efecto de plantaciones de *Pinus radiata* y se el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la región del Biobío, Chile. Artículo 2010. (Consultado el 09/07/2011) URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000300006&script=sci_arttext

FERNANDEZ, A.; SARMIENTO, A. 2004. El Pino Radiata: Manual de gestión forestal sostenible. Junta de Castilla y León – Fondo Social Europeo – Fundación Biodiversidad. España.

FLORES, B. 2008 Respuesta de la quinua var. Salcedo-INIA a la aplicación de cuatro formulaciones de Biol Tesis Ing° Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú. 41-49p

IDROBO, H.; RODRÍGUEZ, A.; DÍAZ, J. 2010. Comportamiento del hidrogel en suelos arenosos. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente- Universidad del Valle. Cali – Colombia

INFOJARDIN 2005. Pino radiata [En línea](consultado el 09/07/2011), URL:
<http://fichas.infojardin.com/arboles/pinus-radiata-pino-de-california-monterrey-insigne.htm>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA INTA 2008. Manual
PARA Productores de eucaliptos de argentina

INTA ARGENTINA consultado 19 de enero 2015. Disponible en

http://inta.gob.ar/documentos/manual-para-productores-de-eucaliptos-de-la-mesopotamia-argentina-1/at_multi_download/file/INTA_manual%20forestal_cap07.pdf

MALDONADO, K.; ALDRETE, A.; LÓPEZ, J.; VAQUERA, H. Y CETINA, V. 2010.
Producción de *Pinus greggii* Engelm. En mezclas de sustrato con hidrogel y riego, en vivero.
Agrociencia. México.

MARIN E. 2002 Efecto del polímero hidroabsorbente “stockosorb” en el trigo de
invierno. (*Triticum aestivum* L.) Puno, Perú. Tesis de Ing. Agrónomo, Facultad de Ciencias
Agrarias de la universidad nacional del altiplano.

MAMANI G. 2006. separata Silvicultura basada en la regeneración artificial, Facultad de
Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del altiplano-Puno, Perú. 46 p.

MARTINEZ, R. DIBUT, B. 2009, la experiencia cubana en el uso de Isobiofertilizantes.
Miembros del V curso internacional medio ambiente, agricultura sostenible restos al tercer
milenio, Arequipa, Perú. 58 -59p

PADILLA, S. 1983.; Manual del viverista. 3. Ed: Centro de Investigación y Capacitación
Forestal. Cajamarca, Perú; 64 p

PROYECTO ARBOLANDINO 1994. Guía de forestería social andina, Cooperación técnica
del Gobierno Suizo COTESU – Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
Intercooperation. Puno – Perú

PROYECTO FAO/ HOLANDA/INFOR 1983. Manual de viveros forestales en la sierra Peruana. Cajamarca Perú; 124p

ROJAS, B.; RAMÍREZ, M.; AGUILERA, R.; PRIN, P. Y TORRES, C. (2006) Los hidrogeles poliméricos como potenciales reservorios de agua y su aplicación en la germinación de semillas de tomate en diferentes tipos de suelos. Revista Iberoamericana de Polímeros Volumen 7. Caracas, Venezuela.

SCHLATTER, E.; La relación entre suelo y plantaciones de *Pinus radiata* d.don en Chile central análisis de la situación actual y Planteamientos para su futuro manejo. REVISTA ELECTRONICA. Universidad Austral de Chile disponible en URL: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/bosque/v2n1/art03.pdf>

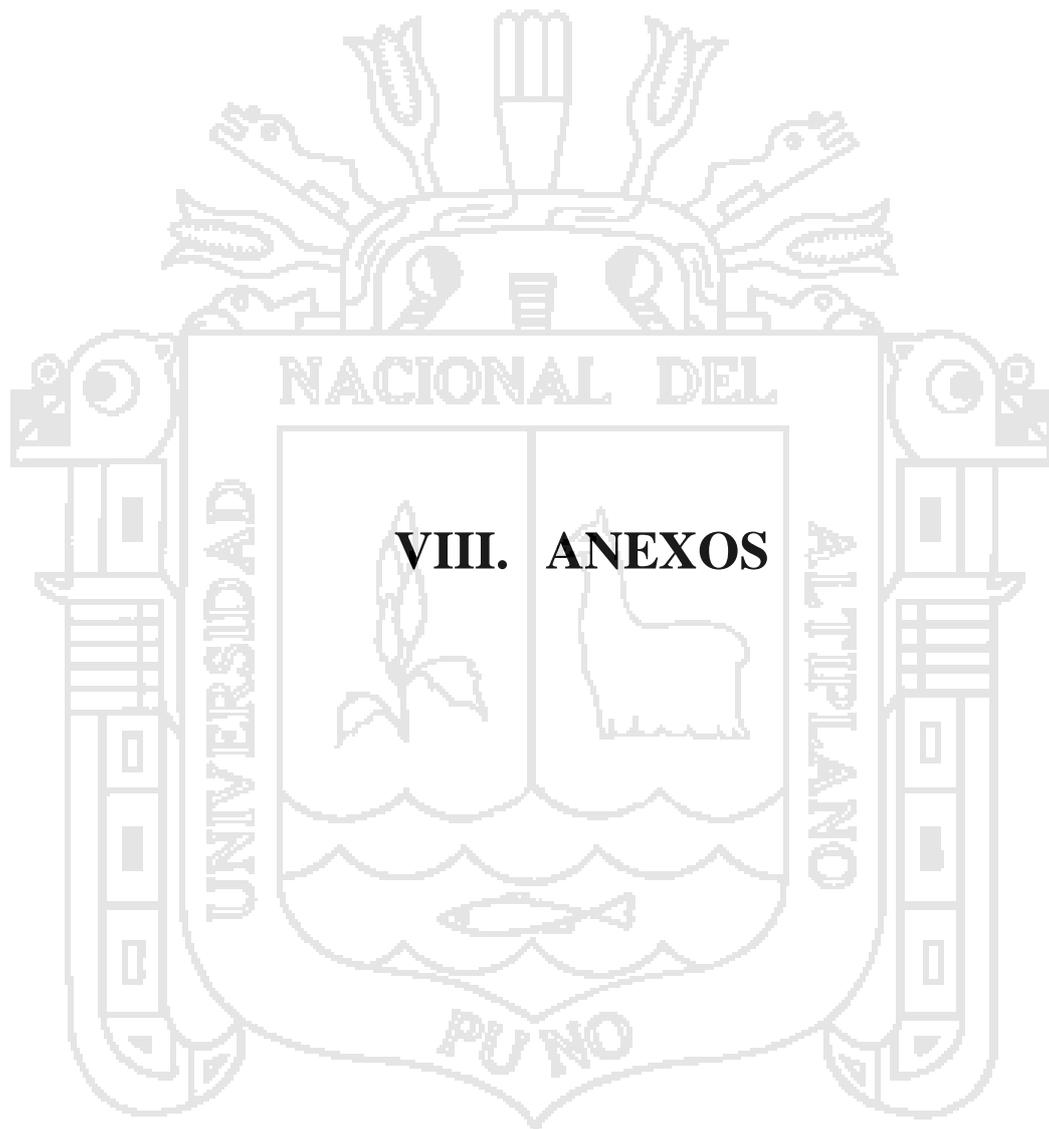
SERRADA R. 2000. Generalidades sobre viveros forestales (en línea). España. FUCOVASA Consultado 19 enero 2015. Disponible en <http://www.secforestales.org/web/images/serrada/v1textoviveros.pdf>

SISTEMA DE GESTION FORESTAL. GOBIERNO DE CHILE. requerimientos ecológicos de pino. FICHA TÉCNICA disponible en URL: http://www.gestionforestal.cl:81/pt_02/plantaciones/fichap_radiata.htm

SOLANO, M. 2006. Botánica sistemática. Separata del curso de Taxonomía vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

SUCA, A. N. 2005.; Separata de normas para la elaboración de tesis universitaria Curso.; Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE DE ECUADOR. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales Ing. Forestal. REPOSITORIO UTN [EN LÍNEA] artículo científico URL: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/122>.



PANEL FOTOGRÁFICO

Foto N° 01 Plántin extraídas previo trasplante



Foto N° 02 Plántin de pino a punto de ser repicada

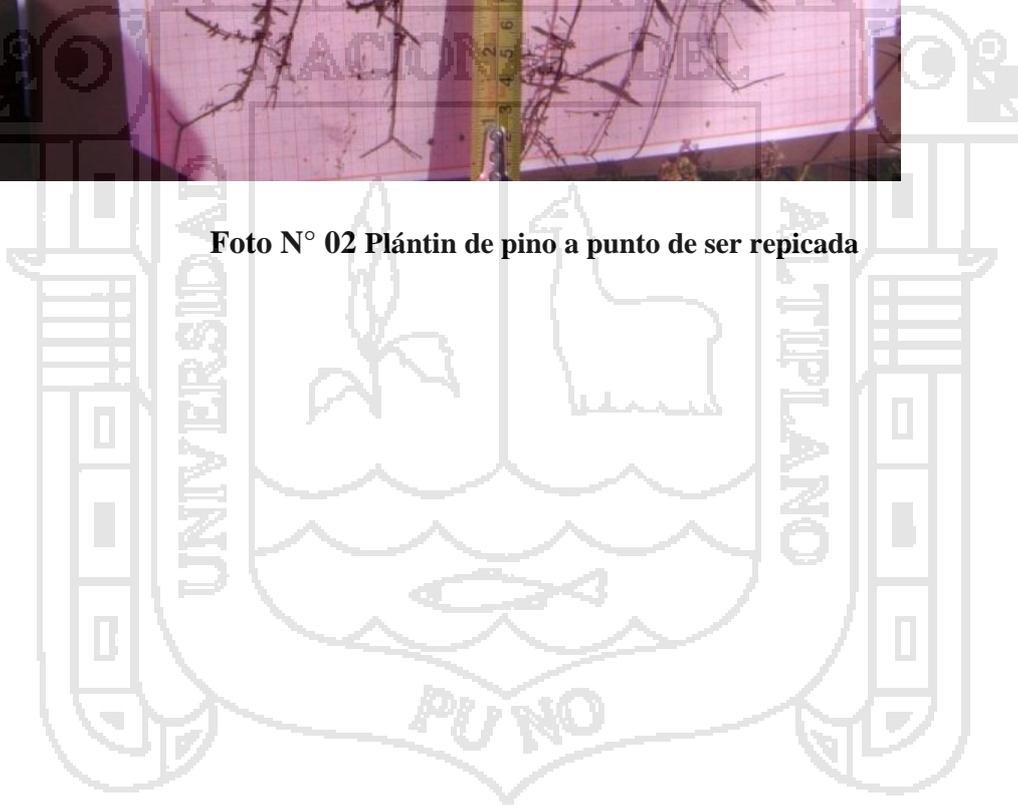




Foto N° 03 Distancia adecuada en plántin de pino



Foto N° 04 Sustrato con el hidrosorb hinchándose



Tabla 23. Resultados promedio de porcentaje de germinación (%)

Trat/ Bloq	S1									S2								
	F1			F2			F3			F1			F2			F3		
	C0	C1	C2	C0	C1	C2												
SIF1C0	SIF1C1	SIF1C2	SIF2C0	SIF2C1	SIF2C2	SIF3C0	SIF3C1	SIF3C2	S2F1C0	S2F1C1	S2F1C2	S2F2C0	S2F2C1	S2F2C2	S2F3C0	S2F3C1	S2F3C2	
I	93.33	73.33	90.00	86.67	63.33	66.67	93.33	83.33	90.00	56.67	63.33	63.33	40.00	66.67	53.33	66.67	53.33	70.00
II	90.00	76.67	80.00	90.00	73.33	76.67	90.00	90.00	83.33	63.33	60.00	50.00	80.00	56.67	53.33	86.67	73.33	46.67
III	93.33	83.33	76.67	93.33	63.33	70.00	86.67	100.00	80.00	90.00	83.33	76.67	86.67	63.33	50.00	86.67	73.33	50.00
Suma	276.6	233.3	246.6	270.0	200.0	213.3	270.0	273.3	253.3	210.0	206.6	190.0	206.6	186.6	156.6	240.0	200.0	166.6
Prom	92.22	77.78	82.22	90.00	66.67	71.11	90.00	91.11	84.44	70.00	68.89	63.33	68.89	62.22	52.22	80.00	66.67	55.56

En la tabla 23, se muestra los resultados promedio para el porcentaje de Germinación, distribuidos según el tratamiento (Sustrato, Cristales hidrosolubles y frecuencia de riego).en donde el sustrato 1 (tierra agrícola) refleja mejores resultados.

Tabla 24. Resultados promedio de ARCOSENO de porcentaje de germinación (%)

Trat/ Bloq	S1									S2								
	F1			F2			F3			F1			F2			F3		
	C0	C1	C2															
SIFIC 0	SIFIC 1	SIFIC 2	SIF2C 0	SIF2C 1	SIF2C 2	SIF3C 0	SIF3C 1	SIF3C 2	S2FIC 0	S2FIC 1	S2FIC 2	S2F2C 0	S2F2C 1	S2F2C 2	S2F3C 0	S2F3C 1	S2F3C 2	
I	75.00	58.89	71.56	68.61	52.71	54.75	75.00	65.88	71.56	48.85	52.71	52.71	39.23	54.76	46.89	54.76	46.89	56.79
II	71.56	61.14	63.44	71.56	58.89	61.14	71.56	71.56	65.88	52.71	50.77	45.00	63.44	48.85	46.89	68.61	58.89	43.11
III	75.00	65.88	61.44	75.00	52.71	56.79	68.61	90.00	63.44	71.56	65.88	61.14	68.61	53.71	45.00	68.61	58.89	45.00
Suma	221.5	185.9	196.4	215.1	164.3	172.6	215.1	227.4	200.8	173.1	169.3	158.8	171.2	157.3	138.7	191.9	164.6	144.9
Prom	73.85	61.97	65.48	71.72	54.77	57.56	71.72	75.81	66.96	57.71	56.45	52.95	57.09	52.44	46.26	63.99	54.89	48.30

En la tabla 24, presenta los resultados modificados a ARCOSENO para poder realizar el análisis de varianza.



Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F1C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.58	0.00	92.22	
NOV	1.00	6.55	0.15		
DIC	1.00	7.43	0.20		
ENE	1.00	9.63	0.31		
SUMA	4.00	27.19	0.66	92.22	
TRATAMIENTO:	S1F1C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.78	0.00	92.22	
NOV	1.00	5.55	0.13		
DIC	1.00	7.23	0.23		
ENE	1.00	10.93	0.31		
suma	4.00	28.49	0.67	92.22	
TRATAMIENTO:	S1F1C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.17	0.00	92.22	
NOV	1.00	6.40	0.18		
DIC	1.00	8.54	0.21		
ENE	1.00	11.03	0.38		
SUMA	4.00	29.14	0.77	92.22	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	27.19	0.66	92.22	
2	4.00	28.49	0.67	92.22	
3	4.00	29.14	0.77	92.22	
Prom. General	4.00	28.27	0.70	92.22	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F1C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.58	0.10	77.78	
NOV	1.00	6.30	0.14		
DIC	1.00	7.23	0.23		
ENE	1.00	9.53	0.38		
SUMA	4.00	26.64	0.85	77.78	
TRATAMIENTO:	S1F1C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.78	0.12	77.78	
NOV	1.00	5.45	0.16		
DIC	1.00	8.12	0.23		
ENE	1.00	11.23	0.38		
SUMA	4.00	29.58	0.89	77.78	
TRATAMIENTO:	S1F1C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.20	0.11	77.78	
NOV	1.00	7.40	0.23		
DIC	1.00	8.45	0.32		
ENE	1.00	11.07	0.43		
SUMA	4.00	30.12	1.09	77.78	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	26.64	0.85	77.78	
2	4.00	29.58	0.89	77.78	
3	4.00	30.12	1.09	77.78	
Promedio gener	4.00	28.78	0.94	77.78	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F1C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.55	0.10	82.22	
NOV	1.00	6.40	0.19		
DIC	1.00	8.23	0.28		
ENE	1.00	10.37	0.37		
suma	4.00	28.55	0.94	82.22	
TRATAMIENTO:	S1F1C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.89	0.11	82.22	
NOV	1.00	5.15	0.21		
DIC	1.00	7.23	0.33		
ENE	1.00	9.73	0.43		
suma	4.00	26.00	1.08	82.22	
TRATAMIENTO:	S1F1C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.92	0.10	82.22	
NOV	1.00	6.40	0.23		
DIC	1.00	7.12	0.35		
ENE	1.00	9.70	0.46		
suma	4.00	26.14	1.14	82.22	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	28.55	0.94	82.22	
2	4.00	26.00	1.08	82.22	
3	4.00	26.14	1.14	82.22	
Prom. general	4.00	26.90	1.05	82.22	

Tesis

“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (*Pinus Radiata* D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F2C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.20	0.10	90.00	
NOV	1.00	4.20	0.23		
DIC	1.00	4.56	0.33		
ENE	1.00	6.00	0.39		
suma	4.00	17.96	1.05	90.00	
TRATAMIENTO:	S1F2C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.02	0.12	90.00	
NOV	1.00	5.60	0.23		
DIC	1.00	8.34	0.30		
ENE	1.00	11.70	0.38		
suma	4.00	29.66	1.03	90.00	
TRATAMIENTO:	S1F2C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.10	0.11	90.00	
NOV	1.00	6.10	0.20		
DIC	1.00	8.00	0.34		
ENE	1.00	10.50	0.43		
suma	4.00	27.70	1.08	90.00	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	17.96	1.05	90.00	
2	4.00	29.66	1.03	90.00	
3	4.00	27.70	1.08	90.00	
Promedio general	4.00	25.11	1.05	90.00	

Tesis

“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (*Pinus Radiata* D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F2C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.46	0.12	66.67	
NOV	1.00	5.00	0.23		
DIC	1.00	7.12	0.34		
ENE	1.00	10.10	0.43		
SUMA	4.00	24.68	1.12	66.67	
TRATAMIENTO:	S1F2C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.59	0.11	66.67	
NOV	1.00	6.55	0.20		
DIC	1.00	8.56	0.30		
ENE	1.00	11.70	0.42		
SUMA	4.00	31.40	1.03	66.67	
TRATAMIENTO:	S1F2C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.17	0.10	66.67	
NOV	1.00	5.75	0.20		
DIC	1.00	8.34	0.31		
ENE	1.00	10.93	0.39		
SUMA	4.00	28.19	1.00	66.67	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	24.68	1.12	66.67	
2	4.00	31.40	1.03	66.67	
3	4.00	28.19	1.00	66.67	
Prom. general	4.00	28.09	1.05	66.67	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F2C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.23	0.09	71.11	
NOV	1.00	6.00	0.20		
DIC	1.00	6.34	0.32		
ENE	1.00	0.00	0.40		
suma	4.00	15.57	1.01	71.11	
TRATAMIENTO:	S1F2C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.83	0.10	71.11	
NOV	1.00	6.30	0.21		
DIC	1.00	8.23	0.33		
ENE	1.00	11.97	0.43		
suma	4.00	31.33	1.07	71.11	
TRATAMIENTO:	S1F2C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.45	0.10	71.11	
NOV	1.00	7.20	0.20		
DIC	1.00	8.78	0.33		
ENE	1.00	10.93	0.43		
suma	4.00	30.36	1.06	71.11	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	15.57	1.01	71.11	
2	4.00	31.33	1.07	71.11	
3	4.00	30.36	1.06	71.11	
Prom. general	4.00	25.75	1.05	71.11	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F3C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.26	0.10	90.00	
NOV	1.00	6.45	0.20		
DIC	1.00	7.34	0.33		
ENE	1.00	8.80	0.42		
suma	4.00	25.85	1.05	90.00	
TRATAMIENTO:	S1F3C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.61	0.11	90.00	
NOV	1.00	6.10	0.20		
DIC	1.00	8.87	0.34		
ENE	1.00	11.60	0.44		
SUMA	4.00	31.18	1.09	90.00	
TRATAMIENTO:	S1F3C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.36	0.10	90.00	
NOV	1.00	6.50	0.22		
DIC	1.00	8.12	0.34		
ENE	1.00	10.80	0.44		
SUMA	4.00	28.78	1.10	90.00	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	25.85	1.05	90.00	
2	4.00	31.18	1.09	90.00	
3	4.00	28.78	1.10	90.00	
Prom. general	4.00	28.60	1.08	90.00	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F3C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.22	0.10	91.11	
NOV	1.00	6.10	0.23		
DIC	1.00	9.12	0.34		
ENE	1.00	12.00	0.44		
SUMA	4.00	30.44	1.11	91.11	
TRATAMIENTO:	S1F3C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.98	0.11	91.11	
NOV	1.00	5.90	0.23		
DIC	1.00	7.87	0.34		
ENE	1.00	9.73	0.48		
SUMA	4.00	27.48	1.16	91.11	
TRATAMIENTO:	S1F3C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.95	0.10	91.11	
NOV	1.00	7.15	0.23		
DIC	1.00	8.98	0.34		
ENE	1.00	10.33	0.48		
SUMA	4.00	29.41	1.15	91.11	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	30.44	1.11	91.11	
2	4.00	27.48	1.16	91.11	
3	4.00	29.41	1.15	91.11	
Prom general	4.00	29.11	1.14	91.11	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S1F3C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.50	0.10	84.44	
NOV	1.00	6.00	0.21		
DIC	1.00	6.78	0.32		
ENE	1.00	0.00	0.40		
Suma	4.00	16.28	1.03	84.44	
TRATAMIENTO:	S1F3C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.02	0.11	84.44	
NOV	1.00	6.10	0.23		
DIC	1.00	8.34	0.33		
ENE	1.00	11.57	0.43		
suma	4.00	30.03	1.10	84.44	
TRATAMIENTO:	S1F3C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.33	0.09	84.44	
NOV	1.00	6.60	0.20		
DIC	1.00	8.34	0.34		
ENE	1.00	11.03	0.41		
Suma	4.00	29.30	1.04	84.44	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	16.28	1.03	84.44	
2	4.00	30.03	1.10	84.44	
3	4.00	29.30	1.04	84.44	
Prom.general	4.00	25.20	1.06	84.44	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F1C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.87	0.10	70.00	
NOV	1.00	4.86	0.23		
DIC	1.00	5.24	0.34		
ENE	1.00	5.47	0.45		
Suma	4.00	18.44	1.12	70.00	
TRATAMIENTO:	S2F1C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.86	0.09	70.00	
NOV	1.00	6.05	0.23		
DIC	1.00	8.45	0.33		
ENE	1.00	11.67	0.44		
Suma	4.00	29.03	1.09	70.00	
TRATAMIENTO:	S2F1C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.77	0.09	70.00	
NOV	1.00	5.75	0.13		
DIC	1.00	6.67	0.24		
ENE	1.00	9.00	0.33		
Suma	4.00	25.19	0.79	70.00	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	18.44	1.12	70.00	
2	4.00	29.03	1.09	70.00	
3	4.00	25.19	0.79	70.00	
Prom. general	4.00	24.22	1.00	70.00	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F1C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.72	0.10	68.89	
NOV	1.00	6.10	0.23		
DIC	1.00	8.34	0.36		
ENE	1.00	11.53	0.40		
Suma	4.00	28.69	1.09	68.89	
TRATAMIENTO:	S2F1C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.80	0.11	68.89	
NOV	1.00	5.45	0.20		
DIC	1.00	8.56	0.33		
ENE	1.00	11.17	0.41		
Suma	4.00	27.98	1.05	68.89	
TRATAMIENTO:	S2F1C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.72	0.09	68.89	
NOV	1.00	6.35	0.18		
DIC	1.00	6.40	0.23		
ENE	1.00	6.83	0.39		
Suma	4.00	22.30	0.89	68.89	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	28.69	1.09	68.89	
2	4.00	27.98	1.05	68.89	
3	4.00	22.30	0.89	68.89	
Prom. general	4.00	26.32	1.01	68.89	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F1C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.62	0.09	63.33	
NOV	1.00	6.10	0.20		
DIC	1.00	8.34	0.33		
ENE	1.00	11.73	0.43		
Suma	4.00	29.79	1.05	63.33	
TRATAMIENTO:	S2F1C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.90	0.09	63.33	
NOV	1.00	5.35	0.23		
DIC	1.00	8.00	0.34		
ENE	1.00	10.27	0.42		
Suma	4.00	26.52	1.08	63.33	
TRATAMIENTO:	S2F1C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.64	0.10	63.33	
NOV	1.00	3.38	0.23		
DIC	1.00	4.30	0.34		
ENE	1.00	5.93	0.41		
Suma	4.00	16.25	1.08	63.33	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	29.79	1.05	63.33	
2	4.00	26.52	1.08	63.33	
3	4.00	16.25	1.08	63.33	
Prom. general	4.00	24.19	1.07	63.33	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F2C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.10	0.10	68.89	
NOV	1.00	5.55	0.23		
DIC	1.00	7.56	0.33		
ENE	1.00	10.30	0.44		
Suma	4.00	26.51	1.10	68.89	
TRATAMIENTO:	S2F2C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.04	0.09	68.89	
NOV	1.00	5.95	0.21		
DIC	1.00	7.10	0.32		
ENE	1.00	9.67	0.43		
Suma	4.00	25.76	1.05	68.89	
TRATAMIENTO:	S2F2C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m ²
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.28	0.10	68.89	
NOV	1.00	6.60	0.21		
DIC	1.00	8.45	0.34		
ENE	1.00	11.97	0.45		
Suma	4.00	31.30	1.10	68.89	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	26.51	1.10	68.89	
2	4.00	25.76	1.05	68.89	
3	4.00	31.30	1.10	68.89	
Prom. general	4.00	27.86	1.08	68.89	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F2C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.70	0.09	62.22	
NOV	1.00	5.90	0.25		
DIC	1.00	8.67	0.30		
ENE	1.00	11.57	0.45		
suma	4.00	30.84	1.09	62.22	
TRATAMIENTO:	S2F2C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.32	0.10	62.22	
NOV	1.00	5.90	0.23		
DIC	1.00	7.76	0.34		
ENE	1.00	10.70	0.45		
Suma	4.00	27.68	1.12	62.22	
TRATAMIENTO:	S2F2C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones	
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	4.55	0.10	62.22	
NOV	1.00	6.55	0.26		
DIC	1.00	7.56	0.39		
ENE	1.00	10.83	0.26		
Suma	4.00	29.49	1.01	62.22	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	30.84	1.09	62.22	
2	4.00	27.68	1.12	62.22	
3	4.00	29.49	1.01	62.22	
Prom. general	4.00	29.34	1.07	62.22	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F2C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m ²
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.90	0.10	52.22	
NOV	1.00	5.65	0.24		
DIC	1.00	8.23	0.34		
ENE	1.00	12.83	0.37		
Suma	4.00	30.61	1.05	52.22	
TRATAMIENTO:	S2F2C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m ²
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.88	0.09	52.22	
NOV	1.00	5.50	0.29		
DIC	1.00	8.45	0.32		
ENE	1.00	11.60	0.43		
Suma	4.00	28.43	1.13	52.22	
TRATAMIENTO:	S2F2C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m ²
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.50	0.10	52.22	
NOV	1.00	6.55	0.24		
DIC	1.00	7.10	0.33		
ENE	1.00	9.83	0.45		
Suma	4.00	26.98	1.12	52.22	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	30.61	1.05	52.22	
2	4.00	28.43	1.13	52.22	
3	4.00	26.98	1.12	52.22	
Prom.general	4.00	28.67	1.10	52.22	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F3C0	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.38	0.10	80.00	% de emergencia
NOV	1.00	7.45	0.23		20
DIC	1.00	8.58	0.33		
ENE	1.00	12.03	0.44		
Suma	4.00	31.44	1.10	80.00	
TRATAMIENTO:	S2F3C0	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.00	0.09	80.00	
NOV	1.00	5.35	0.24		
DIC	1.00	7.34	0.33		
ENE	1.00	9.67	0.39		
Suma	4.00	25.36	1.05	80.00	
TRATAMIENTO:	S2F3C0	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.78	0.10	80.00	
NOV	1.00	6.55	0.23		
DIC	1.00	7.00	0.34		
ENE	1.00	9.97	0.45		
Suma	4.00	27.30	1.12	80.00	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	31.44	1.10	80.00	
2	4.00	25.36	1.05	80.00	
3	4.00	27.30	1.12	80.00	
Prom.general	4.00	28.03	1.09	80.00	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F3C1	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.88	0.10	66.67	
NOV	1.00	5.65	0.23		
DIC	1.00	8.23	0.33		
ENE	1.00	12.83	0.45		
Suma	4.00	30.59	1.11	66.67	
TRATAMIENTO:	S2F3C1	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.04	0.10	66.67	
NOV	1.00	5.45	0.24		
DIC	1.00	8.12	0.36		
ENE	1.00	10.70	0.47		
Suma	4.00	27.31	1.17	66.67	
TRATAMIENTO:	S2F3C1	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.96	0.09	66.67	
NOV	1.00	6.55	0.21		
DIC	1.00	8.56	0.36		
ENE	1.00	11.00	0.42		
Suma	4.00	30.07	1.08	66.67	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	30.59	1.11	66.67	
2	4.00	27.31	1.17	66.67	
3	4.00	30.07	1.08	66.67	
Prom. general	4.00	29.32	1.12	66.67	

Tesis					
“EFECTO DE DOS SUSTRATOS CON CRISTALES HIDROSOLUBLES (hidrosorb®) BAJO TRES FRECUENCIAS DE RIEGO DURANTE EL ALMACIGADO DE PINO (<i>Pinus Radiata</i> D.) EN EL C. P. DE JAILLIHUAYA”					
TRATAMIENTO:	S2F3C2	BLOQUE:	01	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.64	0.09	55.56	
NOV	1.00	6.55	0.23		
DIC	1.00	8.34	0.37		
ENE	1.00	11.90	0.43		
Suma	4.00	30.43	1.12	55.56	
TRATAMIENTO:	S2F3C2	BLOQUE:	02	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	2.43	0.10	55.56	
NOV	1.00	5.75	0.25		
DIC	1.00	8.45	0.34		
ENE	1.00	11.83	0.41		
Suma	4.00	28.46	1.10	55.56	
TRATAMIENTO:	S2F3C2	BLOQUE:	03	ÁREA:	0.1 m2
	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
Mes	N°	cm	cm	%	
OCT	1.00	3.50	0.14	55.56	
NOV	1.00	6.55	0.23		
DIC	1.00	8.56	0.33		
ENE	1.00	11.57	0.43		
Suma	4.00	30.18	1.13	55.56	
PROMEDIOS					
BLOQUES	Observaciones	Altura / Planta	Diámetro / tallo	Emergencia	Observaciones
	N°	cm	cm	%	
1	4.00	30.43	1.12	55.56	
2	4.00	28.46	1.10	55.56	
3	4.00	30.18	1.13	55.56	
Prom. general	4.00	29.69	1.12	55.56	

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA

Tratamiento	CT Producción	Rdto Total	Precio	Ingreso total	Ingreso Neto	Rentabilidad	B/C
S2F2C1	373,811.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	719,522.33	192%	2.92
S2F1C0	362,711.00	506,666.67	2.00	1,013,333.33	650,622.33	179%	2.79
S1F1C0	412,711.00	553,333.33	2.00	1,106,666.67	693,955.67	168%	2.68
S1F2C0	412,561.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	680,772.33	165%	2.65
S1F3C0	412,411.00	540,000.00	2.00	1,080,000.00	667,589.00	162%	2.62
S1F3C1	423,661.00	540,000.00	2.00	1,080,000.00	656,339.00	155%	2.55
S1F3C2	434,911.00	546,666.67	2.00	1,093,333.33	658,422.33	151%	2.51
S2F2C0	362,561.00	413,333.33	2.00	826,666.67	464,105.67	128%	2.28
S2F1C1	373,961.00	420,000.00	2.00	840,000.00	466,039.00	125%	2.25
S1F1C1	423,961.00	466,666.67	2.00	933,333.33	509,372.33	120%	2.20
S2F1C2	385,211.00	420,000.00	2.00	840,000.00	454,789.00	118%	2.18
S2F2C2	385,061.00	413,333.33	2.00	826,666.67	441,605.67	115%	2.15
S2F3C1	373,661.00	400,000.00	2.00	800,000.00	426,339.00	114%	2.14
S2F3C0	362,411.00	373,333.33	2.00	746,666.67	384,255.67	106%	2.06
S1F2C2	435,061.00	426,666.67	2.00	853,333.33	418,272.33	96%	1.96
S1F2C1	423,811.00	400,000.00	2.00	800,000.00	376,189.00	89%	1.89
S1F1C2	435,211.00	400,000.00	2.00	800,000.00	364,789.00	84%	1.84
S2F3C2	384,911.00	333,333.33	2.00	666,666.67	281,755.67	73%	1.73

COSTOS DE PRODUCCION POR TRATAMIENTOS EN HECTAREAS

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F1C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				411891.50
Insumos				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
Preparación de terreno				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
Manejo de semillas				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
Siembra				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
Labores culturales				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
Equipos				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
Herramientas				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
Materiales de escritorio				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
Otros				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				412711.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F1C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				423141.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				423961.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F1C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				434391.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				435211.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F2C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				411741.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				412561.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F2C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				422991.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				423811.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F2C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				434241.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				435061.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F3C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				411591.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				412411.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F3C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				422841.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				423661.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S1F3C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				434091.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	40.00	400000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				434911.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F1C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				361891.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				362711.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F1C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				373141.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				373961.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F1C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				384391.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	25	30.00	750.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				385211.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F2C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				361741.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				362561.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F2C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				384241.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				385061.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F2C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				372991.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	20	30.00	600.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				373811.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F3C0		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				361591.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	0	45.00	0.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				362411.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F3C1		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				372841.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	250	45.00	11250.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				373661.00

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO		S2F3C2		
GASTOS ESPECIFICOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos variables				384091.50
<u>Insumos</u>				
Cristales hidrosolubles	Kg.	500	45.00	22500.00
Semillas de Pino	Kg.	600	10.00	6000.00
Sustrato	m3	10000	35.00	350000.00
<u>Preparación de terreno</u>				
Terreno	ha	1	2800.00	2800.00
Roturación	hr/maquina	4.5	45.00	202.50
Nivelación	hr/maquina	3	45.00	135.00
División de parcelas	Jornal	30	30.00	900.00
<u>Manejo de semillas</u>				
Selección de semillas	Jornal	3	30.00	90.00
Desinfección de semillas	Jornal	1.8	30.00	54.00
<u>Siembra</u>				
Siembra	Jornal	20	30.00	600.00
<u>Labores culturales</u>				
Deshierbo	Jornal	12	30.00	360.00
Riego	Jornal	15	30.00	450.00
Costos fijos				819.50
<u>Equipos</u>				
Memoria USB	Unid.	0.3	30.00	9.00
Cámara digital	Unid.	0.1	400.00	40.00
Cinta métrica	Unid.	0.5	5.00	2.50
Balanza de mano	Unid.	0.4	200.00	80.00
<u>Herramientas</u>				
Pico	Unid	4	30.00	120.00
Pala	Unid	4	30.00	120.00
Cordel	m.	200	0.10	20.00
Rastrillo	Unid	4	15.00	60.00
Pulverizador de mochila	Unid	1	200.00	200.00
<u>Materiales de escritorio</u>				
Papel bond 75gr	Millar	0.5	25.00	12.50
Fólder	Unid.	1	0.50	0.50
Libreta De campo	Unid.	1	5.00	5.00
Cuaderno de registro	Unid	1	3.00	3.00
Lapicero	Unid.	2	1.00	2.00
Tablero	Unid.	1	5.00	5.00
<u>Otros</u>				
Análisis de suelo	Unid.	2	70.00	140.00
COSTO TOTAL				384911.00