

A close-up photograph of a raspberry bush. Several ripe, dark red raspberries are clustered on a woody branch. The background is filled with green leaves and other branches, creating a dense, natural setting. The lighting is bright, highlighting the texture of the raspberries and the surrounding foliage.

**“FROST  
CONTROL”**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

**GIRARDOT, 28/ febrero de 2011**

## **DEDICATORIA.**

En esta investigación,  
le hacemos un reconocimiento  
a todos aquellos cultivadores  
que con su esfuerzo  
y trabajo día tras día han  
logrado mantener sus diversos  
cultivos teniendo en cuenta  
las diversas adversidades  
que se presentan durante  
el proceso de crecimiento de los cultivos.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Principalmente le agradecemos a la corporación universitaria minuto de dios "UNIMINUTO" que fue nuestra gran mentor en los últimos años transcurridos de nuestra vida.

### **Armando Darío Tovar Daniel.**

Ingeniero en Electricidad, coordinador del programa de Tecnología de electrónica, Docente de la Universidad Minuto de Dios de la Ciudad de Girardot.

### **Mauricio Contreras Muñoz**

Ingeniero en Electrónica, Docente de la Universidad Minuto de Dios de la Ciudad de Girardot.

## TABLA DE INTRODUCCION

Titulo.

Dedicatoria.

Agradecimientos.

Introducción.

1 Formulación del problema.

2 Objetivos de la Investigación.

2.1 Objetivo General.

2.2 Objetivos Específicos.

3 Justificación.

4 Marco de Referencia.

4.1 Fundamentos Teóricos.

4.1.1 Las Heladas De Radiación.

4.1.2 Clasificación De Los Métodos De Protección.

4.1.3 Las Estufas.

4.1.4 Los Ventiladores.

4.1.5 El Riego Por Inundación.

4.1.6 El Riego por Surcos.

4.1.7 Aislamiento con Espumas.

4.1.8 Métodos Combinados.

4.2 La Sensibilidad de las plantas.

4.3 Tipos de Calor.

4.4 Estado Inicial Sobre el Mercado.

4.5 Marco Histórico.

4.5.1 Historia de la Protección Contra las Heladas.

4.5.2 El Daño Que Provocan las Heladas.

5. Diseño metodológico.

5.1 Desarrollo de la investigación.

6. Cronograma De Actividades.

7. Recursos.

7.1 Recursos Humanos.

7.2 Recursos Financieros

8 Bibliografía.

9 Anexos.

9.1 Anexos1.

9.2 Anexos 2.

## INTRODUCCION

En Colombia la agricultura es uno de los renglones más importantes de la economía, pero también es uno de los que cuenta con menos tecnificación para sus procesos de producción, esto se refleja en los rudimentarios métodos que se usan para proteger los cultivos de fenómenos naturales y de plagas, como ocurre con el caso puntual del Fenómeno que se conoce comúnmente como *Helada*, que deja millonarias perdidas cada vez que ocurre y al cual los campesinos y productores se enfrentan utilizando métodos como las mecheras de petróleo que, aunque pueden proteger en parte los cultivos de los efectos de la Helada; también causa un gran daño medio ambiental que puede afectar el mismo cultivo que se busca proteger.

En la actualidad los avances tecnológicos permiten ofrecer soluciones eficaces y practicas para las diferentes necesidades del agro, para ello es necesario desarrollar un análisis serio y profundo en que se pueda detectar los puntos críticos en los que es valioso el aporte tecnológico y la forma en que se puede implementar dicho aporte en el campo.

Para combatir las *Heladas* se puede combinar el saber tradicional y la tecnología para así logra que el 100% del cultivo protegido culmine satisfactoriamente su proceso a pesar de haber estado en medio de una *Helada*.

## 1 Formulación del problema.

En Colombia la agricultura es una de las áreas más importantes en el plano económico, pero también es el sector menos tecnificado para los procesos de producción, esto se refleja en los atrasados métodos que se usan para proteger los cultivos de fenómenos naturales y de plagas; como ocurre con el caso puntual del Fenómeno que se conoce comúnmente como (*Helada*), que deja millonarias pérdidas cada vez que ocurre.

Los productores se enfrentan a este fenómeno utilizando diversos métodos artesanales. La principal táctica de los agricultores locales es: Mecheras de petróleo que aunque pueden proteger los cultivos de los efectos de la Helada; también causa un gran daño al medio ambiente, generando un deterioro irreversible en la capa de ozono.

En la actualidad los avances tecnológicos permiten ofrecer soluciones eficaces y prácticas para las diferentes necesidades de los agricultores, para ello es necesario desarrollar un análisis formal y profundo en que se pueda detectar los puntos críticos.

A continuación se formula una serie de preguntas dejar situar en el contexto nacional y común la problemática tratada en la investigación

**¿Qué impacto tiene el fenómeno de las heladas en la producción agrícola?**

**R:** este fenómeno produce daños en los cultivos por congelamiento de los fluidos internos ;lo que causa que las hojas, el tallo y frutos se “quemem”, además como daño colateral trae la baja producción lechera por afectar los pastos en los que se alimenta el ganado.

**¿Cual es el la relación entre las heladas y el incremento en el precio de los alimentos?**

**R:** cuando se produce las heladas en Colombia generalmente afecta productos como la papa en sus diferentes presentaciones y en general todas las verduras, eso origina que se pierdan muchos de los productos que se planeaba comercializar en la etapa de producción, estos productos son de alta demanda en el mercado y al haber poca oferta su precio aumenta.

**¿En Colombia el fenómeno se enfrenta de manera tecnificada?**

**R:No,** el fenómeno se enfrenta actualmente de manera artesanal, generalmente con mecheras instaladas a lo largo de los surcos; con grandes hogueras que deben hacer trabajadores arriesgando su integridad física en condiciones tan inclementes, también se usa el riego con bombas que desplazan de un lugar a otro en tractores.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Determinar los principales factores que hacen posible la aparición de una helada y a partir de los resultados realizar un sistema de protección contra este fenómeno.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una investigación detallada sobre las heladas en Colombia principalmente en el departamento de Cundinamarca.
- Ofrecer nuevas soluciones a la industria agraria que durante sus ciclos de producción debe enfrentarse a bajas temperaturas, para que no tengan pérdidas en sus cultivos.
- Ayudar a minimizar los efectos que dejan las heladas en los cultivos, utilizando la tecnología como herramienta para combatir el fenómeno.
- Acercar la tecnología al campo colombiano para evitar que los campesinos tengan que exponerse a condiciones inclementes para proteger los cultivos y garantizar una buena producción

### 3 JUSTIFICACION

El descenso brusco y extremo de la temperatura provoca la pérdida de muchos cultivos agrícolas en el país; principalmente en el altiplano cundí-boyacense, produciendo grandes pérdidas económicas a los productores, desabastecimiento en los mercados y a la vez alza en los precios de los productos afectados.

Aunque la meteorología ha estado constantemente al servicio de la agricultura aun se siguen presentando grandes pérdidas por el fenómeno conocido como *Helada*, pues pese a que en muchas ocasiones es posible predecirlo, actualmente no se cuenta con sistemas eficientes y automáticos para proteger los cultivos de las bajas temperaturas y las condiciones extremas que hacen que los líquidos internos de las plantas lleguen a el grado de nucleación en el que cambian de líquido a sólido produciendo su congelación, que en la mayoría de los casos causa daños irreversibles en la estructura celular de la planta.

Por lo anteriormente expuesto y por las notables falencias que se presentan en el agro colombiano en cuanto a tecnificación; se realizó la investigación orientada a estudiar el origen de este fenómeno y las condiciones en que se presenta para luego diseñar un sistema que se encargue de proteger los cultivos y así lograr que completen su ciclo productivo satisfactoriamente; es decir que del total de las plantas sembradas y aptas para la producción que sean protegidas con el sistema; el 100% debe llegar al fin de la cosecha.

## 4 Marco De Referencia

### 4.1 Fundamentos Teóricos.

**HELADA:** Cuando la temperatura del aire cae por debajo de los 0 °C, los cultivos sensibles pueden sufrir daños, con un efecto significativo en la producción. Por lo tanto los impactos sobre los agricultores afectados y sobre la economía local son, con frecuencia, devastadores. A pesar de su importancia, la información sobre cómo proteger a los cultivos de la congelación es escasa. Por consiguiente, existe la necesidad de una información, mayor y más simplificada, que permita ayudar a los agricultores a afrontar este grave problema.

Técnicamente, la palabra “helada” se refiere a la formación de cristales de hielo Sobre las superficies, tanto por congelación del rocío como por un cambio de fase de vapor de agua a hielo. Para describir un evento meteorológico cuando los cultivos y otras plantas experimentan daño por congelación. Los agricultores a menudo utilizan los términos “helada” y “congelación” de forma indistinta.

Las heladas se dividen en dos formas: “advectiva” y “radiativa”. Las heladas advectivas están asociadas con incursiones a gran escala de aire frío con una atmósfera con viento y bien mezclada y una temperatura que a menudo está por debajo de cero, incluso durante el día.

Las heladas de radiación están asociadas con el enfriamiento debido a la pérdida de energía por el intercambio radiante durante las noches despejadas y en calma, y con inversiones de temperatura.

En algunos casos, se produce una combinación tanto de condiciones advectivas como radiativas. Por ejemplo, no es extraño tener condiciones advectivas que traen una masa de aire frío en una región provocando una helada advectiva. Esto puede venir seguido por varios días despejados, con condiciones de calma que conducen a heladas de radiación.

El agua dentro de las plantas puede que se congele durante un evento de helada dependiendo de varios factores, Esto puede dañar el tejido de la planta, Un evento de helada se convierte en un evento de congelación cuando se forma hielo extracelular dentro de las plantas.

### **4.1.1 Las Heladas De Radiación.**

Las heladas de radiación son acontecimientos usuales. Se caracterizan por un cielo despejado, en calma o con poco viento e inversión de temperatura; temperaturas del punto de rocío bajas y temperaturas del aire que normalmente caen por debajo de 0 °C durante la noche pero que están por encima de 0 °C durante el día, estas temperaturas se presentan desde la superficie hasta los 1.5 mts y los 2 mts de altura. En Colombia es usual que este fenómeno se presente durante finales del mes de Diciembre y durante todo el mes de enero; en algunas ocasiones su aparición se puede extender hasta el mes de marzo

### **4.1.2 Clasificación De Los Métodos De Protección.**

Las técnicas de protección contra heladas normalmente se dividen en métodos indirectos y directos o en métodos pasivos y activos. Los métodos pasivos son los que actúan en términos de prevención, normalmente para un periodo largo de tiempo y cuyas acciones son particularmente beneficiosas cuando se producen las condiciones de helada. Los métodos activos son temporales y requieren intensamente energía o trabajo, o ambos.

Los métodos pasivos se relacionan con técnicas biológicas y ecológicas, e incluyen prácticas llevadas a cabo antes de las noches de helada para reducir el potencial de daño. Los métodos activos se basan en métodos físicos e intensivos desde el punto de vista energético. Requieren esfuerzo en el día previo o durante la noche de la helada.

La protección activa incluye estufas, aspersores y máquinas de viento, que se usan durante la noche de helada para reemplazar las pérdidas de energía natural.

Los métodos de protección activa incluyen

- Las estufas;
- Los ventiladores;
- El riego de superficie;
- El aislamiento con espumas; y
- Las combinaciones de métodos

Todos los métodos y combinaciones se implementan durante la noche de ocurrencia de heladas para mitigar los efectos de las temperaturas bajo cero. El coste de cada método varía dependiendo de la disponibilidad local y de los Precios.

### **4.1.3 Las Estufas.**

Las estufas proporcionan calor suplementario para ayudar a reemplazar las pérdidas de energía. Generalmente, las estufas o bien aumentan la temperatura de los objetos de metal estufas con chimenea o bien funcionan como fuegos abiertos. Si se suministra suficiente calor al volumen de cultivo de forma que se reemplazan todas las pérdidas de energía, la temperatura no caerá a los niveles que provocan daños. Sin embargo, los sistemas son generalmente ineficientes (una gran proporción de la energía producida se pierde hacia el cielo), por ello es necesario un diseño y manejo apropiado. Si se diseña un sistema para utilizar más estufas y más pequeñas con un buen manejo, se puede mejorar la eficiencia hasta el nivel que permite proteger el cultivo en las condiciones de la mayoría de las heladas de radiación. Sin embargo, cuando no hay inversión o es muy pequeña y hay viento, las estufas puede que no proporcionen la protección adecuada.

Los requerimientos de energía para hacer frente a las pérdidas en una noche helada de radiación están en el intervalo de 10 a 50 W, mientras que la producción de energía de las estufas está en el intervalo de 140 a 280 W, dependiendo del combustible, ritmo de quemado, y número de estufas. Cien estufas con chimenea por hectárea quemando 2,851 de combustible con una producción de energía de 360 W m<sup>-2</sup>. El beneficio neto depende de las condiciones meteorológicas, pero se puede esperar un aumento de 1 °C en la temperatura media del aire desde el suelo hasta unos 3 m, con unas temperaturas algo más altas medidas a 1,5 m de altura. Sin embargo, la radiación directa desde las estufas suministra un beneficio adicional a las plantas que están en el campo de visión de las estufas. Como la producción de energía es mucho más grande que las pérdidas de energía desde un cultivo no protegido, gran parte de la producción de energía desde las estufas se pierde y no contribuye a calentar el aire o las plantas. Si el sistema de calefacción estuviera perfectamente diseñado y manejado para reemplazar la pérdida de energía desde el volumen de aire bajo la capa de inversión sin ninguna o muy escasa pérdida de calor convectivo hacia el cielo, entonces los requerimientos de producción de energía estarían cercanos a los requerimientos

de energía necesarios para prevenir los daños por helada y la aportación de calor sería eficiente. Para conseguir la mejor eficiencia, hay que aumentar el número de estufas y disminuir su temperatura. Sin embargo, esto es a menudo difícil de conseguir por los costes de los equipos, de la mano de obra, etc. Si la inversión de temperatura es débil o si los fuegos son demasiado grandes y calientes, el aire calentado asciende demasiado y la energía se pierde al aire por encima del cultivo, disminuyendo entonces la eficiencia. Las estufas modernas tienen más control sobre la temperatura de los gases emitidos para reducir las pérdidas ascensionales y mejorar la eficiencia. Los sistemas más eficientes tienen poca llama por encima de la chimenea y no humean. Hacer funcionar las estufas a temperatura demasiado alta también reduce su vida media. Las estufas con combustible líquido y las de gas normalmente producen casi el doble de energía que las estufas de combustible sólido. Cuando hay una inversión, el volumen calentado es menor, y las estufas son más efectivas en aumentar la temperatura, si los fuegos no son demasiado grandes. La temperatura de los gases que dejan la chimenea de la estufa está cercana a 635 °C) por eso el aire calentado asciende lentamente. El funcionamiento de la estufa es menos eficiente en condiciones de inversión débil ya que el volumen a calentar es más grande. En los bordes de las parcelas ocurre más daño por helada y para evitarlo se necesitan más estufas. Antes, se creía que el humo era beneficioso como protección contra las heladas. Sin embargo, el humo no ayuda y contamina el ambiente, por lo que debería evitarse. La distribución de estufas debería ser relativamente uniforme, con más estufas en los bordes, especialmente contra el viento, y en las zonas bajas y frías. Los bordes deberían disponer de un mínimo de una estufa por cada dos árboles en la zona exterior del borde y dentro de la primera fila. En el borde de la zona contra el viento, se recomienda también una estufa por cada dos árboles dentro de la segunda fila. Las primeras estufas a encender deberían ser las situadas en los bordes, especialmente en las situadas contra el viento, y a continuación encender cada cuatro filas de la plantación frutal (o cada dos filas si es necesario).

A continuación hay que hacer un seguimiento de la temperatura y encender más hileras de estufas si aumenta la necesidad. Las estufas son caras de poner en funcionamiento, por ello normalmente se utilizan en combinación con los ventiladores o como calor de borde en combinación con los aspersores.



#### 4.1.4 Los Ventiladores.

Los ventiladores por si solos utilizan normalmente sólo de un 5% a un 10% del combustible consumido por un sistema de protección con estufas de petróleo. Sin embargo, la inversión inicial es alta. Los ventiladores, en general, tienen unos requerimientos de mano de obra y unos costes de funcionamiento más bajos que otros métodos; especialmente los ventiladores eléctricos. La mayoría de ventiladores empujan el aire casi horizontalmente para mezclar el aire más caliente de la parte superior en una inversión de temperatura con el aire más frío cercano a la superficie. También, al nivel de micro escala, éstos rompen las capas límites sobre las superficies de las plantas, mejorando las transferencias de calor sensible desde el aire a las plantas. Sin embargo, antes de invertir en ventiladores, hay que estar seguro de que las inversiones entre 2 y 10 m de altura están por lo menos 1,5 °C o más en la mayoría de las noches de helada. Cuando se instalan ventiladores eléctricos, normalmente las compañías eléctricas requieren al agricultor que pague unas cargas por “estar a punto”, que cubren los costes de instalación de la línea y su mantenimiento. Las cargas se pagan independientemente de que los ventiladores se usen o no. Los ventiladores de

combustión interna son más efectivos desde el punto de vista del coste, pero requieren más mano de obra. El ruido de los ventiladores es un problema grande para los agricultores con cultivos cerca de las poblaciones,

Para ello debería tenerse en cuenta al seleccionar un método de protección contra las heladas. Generalmente, se necesita un ventilador grande con 65 a 75 Kw de potencia, El efecto sobre la temperatura disminuye aproximadamente con la inversa del cuadrado de la distancia desde la torre, con lo que un solapamiento de las áreas de protección favorecerá la protección. Los ventiladores, en general, consisten en una torre de acero con una gran hélice de dos hojas giratorias (3 a 6 metros de diámetro) cerca de la parte superior, colocadas sobre un eje inclinado unos 7° hacia abajo desde la horizontal en la dirección de la torre.

Normalmente, la altura de los ventiladores es de unos 10–11 m, y giran a unas 590–600 rpm. También existen ventiladores con hélices de cuatro hojas. Cuando funciona un ventilador, extrae el aire de la parte superior y lo empuja con una ligera inclinación entre la torre y el suelo. El ventilador también fluye hacia arriba el aire frío cercano a la superficie y el aire caliente por arriba y frío por debajo se mezclan.

Al mismo tiempo que funciona el ventilador, la hélice gira alrededor de la torre con una vuelta cada tres, o hasta cinco, minutos. La cantidad de protección que se consigue depende de la fuerza de la inversión sin proteger. En general, el uso de los ventiladores provoca un aumento de la temperatura a 2,0 m de altura que equivale a un 30% de la fuerza de la inversión entre 2 y 10 m de altura en un cultivo sin proteger. Los ventiladores se ponen en marcha normalmente cuando la temperatura del aire alcanza los 0 °C. Los ventiladores no se recomiendan cuando hay viento superior a los (8 kmh-1) o cuando hay una niebla súper enfriada que puede provocar daño a la hélice si se hielan sus hojas.

Los ventiladores que empujan el aire caliente verticalmente hacia abajo desde la parte superior no son, en general, efectivos y pueden causar daño a las plantas cercanas a la torre. Existen y se han probado ventiladores, comercialmente disponibles, que empujan verticalmente el aire hacia arriba.

### **4.1.5 El Riego Por Inundación.**

En este método, el agua se aplica al campo y su calor se libera en el aire al enfriarse. Sin embargo, la eficacia decrece con el enfriamiento del agua con el tiempo. La sumersión parcial o total de las plantas tolerantes es posible; sin embargo, las enfermedades y la asfixia de las raíces son algunas veces un problema. El método funciona mejor para árboles de crecimiento bajo y vides durante heladas de radiación. Los beneficios económicos que resultan de su uso son altos y el método se utiliza normalmente en muchos países debido al coste relativamente bajo del riego por inundación. Si el riego se realiza con anterioridad al evento de helada, la protección que puede alcanzarse es como mucho entre 3 y 4 °C. La altura de agua a aplicar depende del balance de energía durante la noche y de la temperatura del agua. La Tabla 2.3 proporciona una estimación de la altura de agua a aplicar como una función de la temperatura máxima del agua en el día que precede al evento de helada.

### **4.1.6 El Riego Por Surcos.**

El riego por surcos se utiliza normalmente para la protección contra heladas y los conceptos básicos son similares a los del riego por inundación. Los surcos van

mejor cuando se han formado a lo largo de la línea de goteo de las hileras de los cítricos donde el aire calentado por el agua del surco es transferido hacia arriba en el follaje que necesita protección, más que bajo los árboles donde el aire es normalmente más caliente, o en medio entre las hileras, donde el aire asciende sin interceptar los árboles. Los surcos deberían tener una anchura de unos 0,5 m con la mitad expuesta al cielo y la otra mitad bajo la copa de los árboles. Para los árboles de hoja caduca, el agua debería correr bajo los árboles donde el aire más caliente se transferirá hacia arriba para calentar las yemas, las flores o los frutos. Los surcos deberían estar bajo los árboles y de 1,0 a 1,5m de ancho pero no deberían extenderse más allá de la línea de goteo. El riego por surcos debería



iniciarse con suficiente antelación para asegurarse de que el agua alcanza el final del campo antes de que la temperatura del aire caiga por debajo de la temperatura crítica de daño. El caudal depende de varios factores, pero debería ser lo suficientemente elevado para minimizar la formación de hielo en los surcos. El agua de escorrentía fría no debería circular. Calentar el agua es beneficioso, pero puede o no ser efectivo desde el punto de vista del coste, dependiendo de los costes del capital, de la energía y de la mano de obra.

#### **4.1.7 Aislamiento Con Espumas.**

La aplicación de aislantes a partir de espumas ha aumentado la temperatura mínima sobre la superficie de las hojas de cultivos bajos en crecimiento unos 10 °C más que en los cultivos sin proteger. Sin embargo, el método no ha sido ampliamente adoptado por los agricultores debido al coste de los materiales y de la mano de obra así como por el problema de cubrir áreas grandes en un periodo corto de tiempo debido a la poca precisión en la predicción de las heladas.

Cuando se aplica, la espuma previene de las pérdidas de radiación desde las plantas y atrapa la energía conducida hacia arriba desde el suelo. La protección es mejor durante la primera noche y decrece con el tiempo ya que la espuma también bloquea la energía que calienta a las plantas y al suelo durante el día y se rompen con el tiempo. Mezclar aire y materiales líquidos en la proporción correcta para crear pequeñas burbujas es el secreto para generar espumas con una conductividad térmica baja. En el capítulo sobre métodos activos de protección sobre el uso de aislantes con espumas se presenta información más detallada.

#### **4.1.8 Métodos Combinados.**

##### **Aspersores por debajo de la cubierta y ventiladores**

Los aspersores por debajo de las plantas, con ángulos de trayectoria bajos, pueden utilizarse conjuntamente con ventiladores para la protección contra heladas. Si añadimos ventiladores se puede aumentar de forma potencial hasta unos 2 °C sobre el uso, únicamente, de aspersores bajo las plantas, dependiendo del diseño del sistema y de las condiciones meteorológicas. Además del calor suministrado por las gotas de agua cuando se desplazan desde los cabezales de

los aspersores hasta el suelo, el agua congelada en el suelo libera calor latente y calienta el aire cerca de la superficie. Mientras el aire calentado se transferirá naturalmente a través del cultivo, el funcionamiento de los ventiladores con los aspersores favorecerá la transferencia de calor y de vapor de agua dentro de la capa mezclada hacia el aire y las plantas.

Normalmente, los agricultores ponen en marcha primero los aspersores, de menor coste, y después ponen en marcha los ventiladores si se necesita más protección. A diferencia del uso de las estufas con los ventiladores, los aspersores pueden dejarse en marcha cerca de los ventiladores. Como los ventiladores aumentan de forma artificial la velocidad del viento, las tasas de evaporación son más altas y los ventiladores no deberían utilizarse si los aspersores humedecen las plantas.

### **Combinación de estufas y de ventiladores**

La combinación de ventiladores y estufas protege mejor contra las heladas que cualquiera de los dos métodos por separado; un ventilador con 50 estufas por hectárea equivale aproximadamente a utilizar únicamente 133 estufas por hectárea.

Un sistema típico combina un ventilador de 74,5 Kw con unas 37 estufas de chimenea por hectárea, uniformemente distribuidas, situadas a más de 30 m del ventilador. Como el funcionamiento del ventilador tiende a aspirar el aire frío cerca del suelo desde el borde exterior del área protegida, si se colocan más estufas en el borde exterior se calienta el influjo de aire frío. Se recomienda una estufa por cada dos árboles en el borde exterior y dentro de la primera hilera de plantas. Las estufas pueden espaciarse ampliamente por el área afectada por cada ventilador. También tiene que haber una estufa por cada dos árboles dentro de la segunda hilera en la cara contra el viento del cultivo. Los ventiladores deberían ponerse en marcha antes, y las estufas se encienden si la temperatura continua cayendo.

## **4.2 La Sensibilidad De Las Plantas.**

Las plantas se agrupan en cuatro categorías de sensibilidad a la congelación: 1 frágiles; 2 ligeramente resistentes; 3 moderadamente resistentes; y (4) muy Resistentes. Las plantas frágiles son aquellas que no han desarrollado la evitación de la congelación intracelular muchas plantas tropicales. Las plantas ligeramente resistentes incluyen muchos de los árboles frutales subtropicales, árboles caducifolios, y cultivos hortícolas que son sensibles al enfriamiento hasta los -5 °C. Las plantas moderadamente resistentes incluyen aquellas que pueden acumular suficientes solutos para resistir el daño por heladas hasta temperaturas tan bajas como -10 °C, principalmente evitando el daño por deshidratación, pero son menos capaces de tolerar temperaturas más bajas. Las plantas muy resistentes son capaces de evitar la congelación intracelular así como de evitar el daño debido a la desecación de las células.

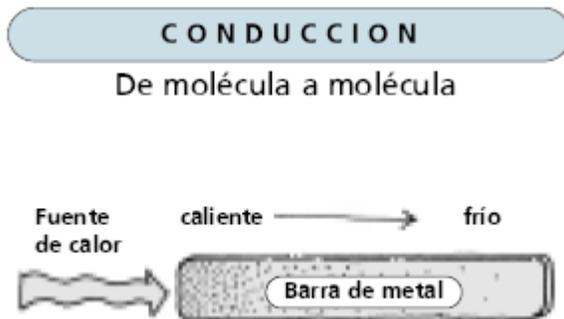
A pesar de que las categorías de sensibilidad a la congelación dan una información general sobre el frío que un órgano de una planta puede aguantar antes de que ocurra el daño por helada, el endurecimiento y el estadio fenológico son casi tan importantes. Por ejemplo, la temperatura que produce mortandad de yemas del 10% y del 90% aumenta con el avance de la estación desde la primera hinchazón hasta después de la floración.

Además, las temperaturas que producen la muerte de yemas  $T_{90}$  en árboles de hoja caduca aumentan más rápidamente y se acerca a las temperaturas que producen la mortandad.

### 4.3 Tipos de Transferencias de Calor.

En estos esquemas divisamos las 4 formas como se transfieren el calor:

**Conducción:** Donde el calor se transfiere a través de material sólido molécula a molécula. (Atravesando una barra de metal.)

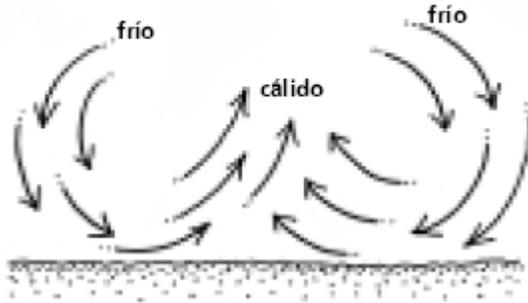


**Flujo de calor sensible:** Donde el aire más caliente se transfiere de un lugar a otro.

(Aire caliente subiendo porque es menos denso.)

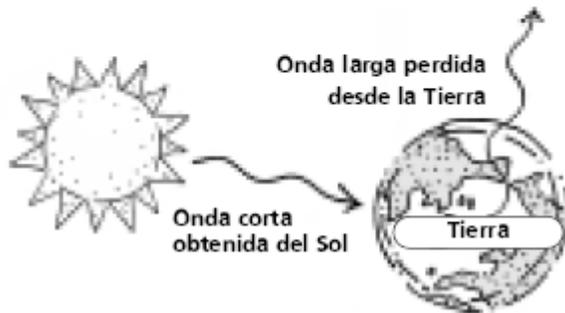
**FLUJO DE CALOR SENSIBLE**

Movimiento del fluido  
del aire calentado



**RADIACION**

La energía pasa de un objeto a otro  
sin un medio que los conecte



#### **4.4 Estudio inicial sobre el mercado**

La agricultura es una actividad que es un aporte importante en el producto bruto nacional y constituye parte importante de nuestras exportaciones, por lo que abre las expectativas a las tecnologías que la beneficien.

Los potenciales clientes de un sistema como el propuesto, son todos aquellos Agricultores afectados por las heladas y que por razones de infraestructura, es decir no tener el espacio necesario para almacenar el volumen de agua necesario para la utilización del sistema de aspersión o en su defecto no contar con terrenos aptos para la aplicación del mismo sistema, no quedándoles más alternativas que protegerse por un medio de calor seco.

Todos los agricultores que no puedan por distintas razones optar por el método más eficiente (aspersión) se ven en la obligación de dar solución a su problema a través de la quema de combustibles, y si están obligados a utilizar este método por qué no implementar un sistema que abarate costos, más limpio y que sea cómodo y automático. Sacrificando solo una inversión inicial.

Las siguientes razones son motivo de por qué se debe utilizar este sistema:

- El encendido programado, es una gran ventaja, basándose en la lectura de los termómetros distribuidos, de gran precisión, permite enfrentar de una manera inteligente el ataque de los vientos o de las bajas temperaturas en forma diferida en terrenos extensos
  
- La posibilidad de implementar las estaciones de medición de la temperatura de manera inalámbrica abre el mercado a sectores agrícolas de gran extensión.
  
- La disminución de la mano de obra
- Mayor control en la prevención de incendios accidentales

- Control en las temperaturas aportadas por las estufas de acuerdo a lo exigido por las condiciones climáticas, aumentando de esta manera la eficiencia del sistema con respecto al consumo de combustibles
- Existe la posibilidad de interactuar con otras tecnologías (ventiladores)

Los sistemas actuales, que funcionan a base de tarros llenos con petróleo podrán significar un costo inmediato menor para los agricultores por ser materiales de fácil acceso, y obtenidos prácticamente de desechos, pero al proyectar estos costos a largo plazo es posible evidenciar la pérdida producida por la baja optimización de los recursos.

## **4.5 Marco Histórico.**

### **4.5.1 Historia De La Protección Contra Heladas.**

El daño por helada a los cultivos ha sido un problema para los humanos desde que se cultivaron los primeros cultivos. Aunque todos los aspectos de la producción de los cultivos estén bien gestionados, una noche con temperaturas de congelación puede conducir a la pérdida completa del cultivo. El daño debido a las temperaturas de congelación es un problema mundial. Normalmente, el daño por helada en climas subtropicales está asociado con el movimiento lento de masas de aire frío que puede traer 2–4 noches de 8–10 horas de temperatura bajo cero, los eventos que causan daño son normalmente los advectivos, con inversiones débiles. En los climas templados, los periodos de helada son de duración más corta y se producen de forma más frecuente que en otros climas.

### **4.5.2 El Daño Que Provocan Las Heladas.**

Las bajas temperaturas disminuyen la actividad enzimática, respiratorias y otras que afectan el metabolismo. Inicialmente se pensó que el daño a las plantas era producido por un aumento de la concentración de las sustancias al interior de las células debido a pérdidas de agua, posteriormente se estableció que este era producido por la formación de cristales de hielo al interior de las células los que crecen como agujas y perforan las membranas celulares.

## 5. DISEÑO METODOLOGICO

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional Analítico

**UNIVERSO Y MUESTRA:** Cultivo de uchuvas en un área de 50 m<sup>2</sup>.

**AREA DE ESTUDIO:** cultivo de uchuvas, Finca La Guarnica, vereda San José bajo, Municipio de Granada. Cundinamarca, Republica De Colombia.

**FUENTES DE INFORMACION:** Visitas DE Campo; documentación en la Web, protección contra heladas fundamentos, practica y economía (F.A.O.)

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

1. Territorio ubicado a una altura igual superior a los 2500 msnm con antecedentes de haber presentado heladas en el pasado.
2. cultivos sensibles al daño por helada en este caso cultivos de papa y uchuva.

**UNIDAD DE ANÁLISIS:** Descenso de temperatura en el cultivo y el área circundante

**RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:** toma de muestras de temperatura y humedad en terreno durante periodos de 15 días en diferentes épocas del año. Luego se realizo el análisis de los cambios y se comparo con estudios realizados con antelación por entidades como El IDEAM.

### **INSTRUMENTOS:**

1. Data-Logger (ver tabla en anexo 2)
2. Aplicación GPS-OVI maps de dispositivo móvil Nokia 6210 (Navigator)

## 6.1 Desarrollo de la investigación

La investigación se desarrollo en el municipio de granada Cundinamarca, población que se sitúa a los 2400 msnm en su cabecera municipal y mas específicamente en la finca la guarnica que esta en la vereda San José bajo ubicada a su vez en la parte alta del municipio a 2526 msnm.

En la actualidad la finca cuenta con cultivos de Papa criolla; arveja ; mora y uchuva, en ellos se tomo muestras de temperatura durante periodos quince días que arrojaron como resultado que:

las temperaturas mas bajas entre el 26 de Julio del 2010 y 28 de Agosto del 2010 se presentaron entre las las 5:00 y las 6:00 en ese momento el territorio nacional y en particular en esta zona del país se presento lluvias intermitentes.

Las temperaturas de punto de roció mas bajas registradas fueron 7,2 y 7,4 °C el 100 % de ellas se presento cuando el día anterior entre las 10:00 y las 15:00 se presentaron temperaturas altas que corresponden al 25% de las temperaturas mas altas registradas las cuales fueron de desde 14.5°C hasta los 15.8°C

En la segunda muestra realizada que fue del 15 al 22 de agosto del año 2010 la temperatura mínima se presento a las 4:30 del 17 de agosto con una temperatura de punto de roció de 7.1 °c durante este ultimo periodo la presencia de lluvia en el sector fue mayor lo cual no permitió efectuar un correcto estudio de lo que suele suceder en los días despejados cuando según estudios realizados por entidades nacionales y extranjeras y por lo concluido de nuestra primera muestra en días despejados la temperatura aumenta en el día y cae bruscamente en la noche.

siendo estos últimos unos de los mas susceptibles al daño por helada, por esta razón se decidió final mente trabajar con ellos las pruebas del dispositivo.

6 Cronograma De Actividades.

meses semanas actividades	mayo				Junio				julio				agosto				septiembre				octubre				noviembre				diciembre				enero				febrero				marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	inicio de semillero																																											
localización del terreno																																												
instalación del data logger																																												
Recolección del data logger																																												
Profundización del semillero																																												
Investigaciones preliminares																																												
Entrega de avance de investigación																																												
Culminación de investigación																																												
Reuniones del semillero FROST CONTROL																																												

## **7 Recursos.**

### **7.1 Recursos Humanos.**

En los recursos humanos, se han implementado las capacidades de los docentes líderes, el INGENIERO Electrónico Mauricio Contreras que con su experiencia en realización de proyectos de investigación ha sido de vital importancia para la elaboración de este semillero, tanto como el INGENIERO Eléctrico Armando Darío Tovar Daniels que con sus amplios conocimientos en el manejo de los dispositivos llamados logo se a logrado avanzar en el campo de la agro industria.

### **7.2 Recursos financieros.**

<b>Controlador de temperatura.....</b>	<b>\$ 170.000</b>
<b>Manguera de 1/2.....</b>	<b>\$ 36.000</b>
<b>Lámparas.....</b>	<b>\$ 39.000</b>
<b>Electro válvula.....</b>	<b>\$ 28.000</b>
<b>Alambre 200 mts.....</b>	<b>\$ 170.000</b>
<b>Breaker 40<sup>a</sup>.....</b>	<b>\$ 10.000</b>
<b>Tubos mte.....</b>	<b>\$ 15.000</b>
<b>Transportes.....</b>	<b>\$ 300.000</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 768.000</b>

## 8 Bibliografía.

Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía  
Volumen 1  
Serie sobre el medio ambiente y la gestión de los recursos naturales  
Issn 2071-0992  
Medio ambiente cambio climático bioenergía [ monitoreo y evaluación ]

Ambiente, Cambio Climático y Bioenergía  
[www.fao.org/nr](http://www.fao.org/nr)  
[www.fao.org/climatechange](http://www.fao.org/climatechange)  
[www.fao.org/bioenergy](http://www.fao.org/bioenergy)

Sistema de calefacción agrícola de control De heladas.  
[http://www.tutiempo.net/silvia\\_larocca/Temas/heladas.htm](http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/Temas/heladas.htm))

**9 Anexos**

**9.1 Anexos 1.**





## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

---





**Vista d el cultivo de zanahoria de 4 meses**



**Instalacion de data-logger en el cultivo**



**9.2 Anexos 2.**

### Registro de Temperaturas del cultivo primera muestra

A continuación se muestra las temperaturas registradas por el Data-logger en el cultivo desde el 26 de Julio de 2010 hasta el 8 de agosto de 2010

*Created by Omnilog Version 1.72 at 10/08/2010 19:58:51*

**Logger Type HT-HR 64K**

**Serial Number 0509210**

Logging Period 30min

Logger Status Running Looping to Stop Time

Total Samples 610

Number of Trips 44

Logger ID FROST CONTROL

Sample	Date Time	Temperature	Humidity	Dew Point
Number	d/m/y	Point	Point	Point
	24hr	°C	%RH	°C
1	26/07/2010 17:00:00	15,4	78,5	11,7
2	26/07/2010 17:30:00	14,8	81,0	11,6
3	26/07/2010 18:00:00	14,2	81,0	11,0
4	26/07/2010 18:30:00	14,0	84,0	11,3
5	26/07/2010 19:00:00	13,8	84,5	11,2
6	26/07/2010 19:30:00	13,5	85,0	11,1
7	26/07/2010 20:00:00	13,2	85,0	10,7
8	26/07/2010 20:30:00	13,0	85,5	10,6
9	26/07/2010 21:00:00	13,0	86,0	10,8
10	26/07/2010 21:30:00	13,1	86,0	10,8
11	26/07/2010 22:00:00	13,1	85,0	10,7
12	26/07/2010 22:30:00	13,0	86,5	10,8
13	26/07/2010 23:00:00	12,9	86,5	10,7
14	26/07/2010 23:30:00	12,9	87,5	10,9
15	26/07/2010 00:00:00	12,4	88,0	10,5
16	27/07/2010 00:30:00	12,1	90,0	10,5
17	27/07/2010 01:00:00	12,1	90,5	10,6
18	27/07/2010 01:30:00	12,2	91,0	10,8
19	27/07/2010 02:00:00	12,3	91,0	10,9
20	27/07/2010 02:30:00	12,4	91,0	11,0
21	27/07/2010 03:00:00	12,2	91,5	10,9
22	27/07/2010 03:30:00	12,3	91,5	11,0

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

23	27/07/2010 04:00:00	11,9	91,5	10,6
24	27/07/2010 04:30:00	11,6	92,0	10,3
25	27/07/2010 05:00:00	11,5	92,0	10,2
26	27/07/2010 05:30:00	11,6	92,0	10,4
27	27/07/2010 06:00:00	11,6	92,0	10,3
28	27/07/2010 06:30:00	12,1	92,0	10,8
29	27/07/2010 07:00:00	13,1	91,5	11,8
30	27/07/2010 07:30:00	14,5	87,0	12,3
31	27/07/2010 08:00:00	15,7	82,0	12,6
32	27/07/2010 08:30:00	16,9	75,5	12,5
33	27/07/2010 09:00:00	17,7	73,0	12,8
34	27/07/2010 09:30:00	18,7	70,5	13,2
35	27/07/2010 10:00:00	16,9	75,0	12,4
36	27/07/2010 10:30:00	15,5	81,0	12,3
37	27/07/2010 11:00:00	18,3	83,0	15,3
38	27/07/2010 11:30:00	17,2	74,0	12,5
39	27/07/2010 12:00:00	18,5	70,0	12,9
40	27/07/2010 12:30:00	17,2	73,0	12,3
41	27/07/2010 13:00:00	15,5	81,0	12,3
42	27/07/2010 13:30:00	14,2	88,5	12,3
43	27/07/2010 14:00:00	15,4	81,5	12,3
44	27/07/2010 14:30:00	14,9	83,5	12,1
45	27/07/2010 15:00:00	13,0	88,0	11,1
46	27/07/2010 15:30:00	12,6	93,0	11,5
47	27/07/2010 16:00:00	12,6	94,0	11,6
48	27/07/2010 16:30:00	12,6	94,5	11,7
49	27/07/2010 17:00:00	12,8	94,5	11,9
50	27/07/2010 17:30:00	12,8	94,5	11,9
51	27/07/2010 18:00:00	12,6	94,5	11,7
52	27/07/2010 18:30:00	12,6	94,5	11,7
53	27/07/2010 19:00:00	12,6	94,5	11,7
54	27/07/2010 19:30:00	12,5	94,5	11,6
55	27/07/2010 20:00:00	12,1	94,5	11,3
56	27/07/2010 20:30:00	12,0	94,5	11,1
57	27/07/2010 21:00:00	12,0	95,0	11,2
58	27/07/2010 21:30:00	12,1	94,5	11,3
59	27/07/2010 22:00:00	12,0	94,5	11,1
60	27/07/2010 22:30:00	11,8	94,5	11,0
61	27/07/2010 23:00:00	11,6	95,0	10,9
62	27/07/2010 23:30:00	11,2	94,5	10,3
63	27/07/2010 00:00:00	10,8	94,5	10,0

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

---

64	28/07/2010 00:30:00	10,5	94,5	9,6
65	28/07/2010 01:00:00	10,1	94,5	9,2
66	28/07/2010 01:30:00	9,8	94,5	9,0
67	28/07/2010 02:00:00	9,6	94,0	8,7
68	28/07/2010 02:30:00	9,5	94,0	8,6
69	28/07/2010 03:00:00	9,2	94,0	8,3
70	28/07/2010 03:30:00	9,4	94,0	8,5
71	28/07/2010 04:00:00	9,2	94,0	8,3
72	28/07/2010 04:30:00	9,3	94,0	8,3
73	28/07/2010 05:00:00	9,8	94,5	8,9
74	28/07/2010 05:30:00	9,8	94,5	9,0
75	28/07/2010 06:00:00	10,0	94,5	9,2
76	28/07/2010 06:30:00	10,8	94,5	10,0
77	28/07/2010 07:00:00	12,1	94,5	11,3
78	28/07/2010 07:30:00	14,3	94,0	13,4
79	28/07/2010 08:00:00	17,1	89,5	15,3
80	28/07/2010 08:30:00	17,2	75,0	12,7
81	28/07/2010 09:00:00	17,1	72,0	12,0
82	28/07/2010 09:30:00	20,1	67,0	13,7
83	28/07/2010 10:00:00	19,4	64,0	12,4
84	28/07/2010 10:30:00	21,4	62,0	13,8
85	28/07/2010 11:00:00	20,8	61,0	13,0
86	28/07/2010 11:30:00	22,8	58,0	14,1
87	28/07/2010 12:00:00	22,3	57,0	13,4
88	28/07/2010 12:30:00	24,4	52,5	14,1
89	28/07/2010 13:00:00	24,6	53,5	14,5
90	28/07/2010 13:30:00	23,3	56,0	14,1
91	28/07/2010 14:00:00	21,0	63,5	13,8
92	28/07/2010 14:30:00	22,6	56,0	13,4
93	28/07/2010 15:00:00	22,5	59,0	14,1
94	28/07/2010 15:30:00	21,2	60,0	13,1
95	28/07/2010 16:00:00	19,5	64,0	12,5
96	28/07/2010 16:30:00	19,4	62,5	12,1
97	28/07/2010 17:00:00	16,9	69,5	11,3
98	28/07/2010 17:30:00	15,8	75,5	11,5
99	28/07/2010 18:00:00	14,4	82,5	11,4
100	28/07/2010 18:30:00	13,1	84,0	10,5
101	28/07/2010 19:00:00	12,6	84,5	10,1
102	28/07/2010 19:30:00	11,8	85,5	9,5
103	28/07/2010 20:00:00	11,4	85,5	9,1
104	28/07/2010 20:30:00	11,6	85,0	9,1

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

105	28/07/2010 21:00:00	11,9	85,0	9,4
106	28/07/2010 21:30:00	12,5	83,5	9,7
107	28/07/2010 22:00:00	11,6	81,0	8,4
108	28/07/2010 22:30:00	10,9	82,0	8,0
109	28/07/2010 23:00:00	10,2	84,0	7,7
110	28/07/2010 23:30:00	10,1	84,5	7,6
111	28/07/2010 00:00:00	9,9	86,0	7,7
112	29/07/2010 00:30:00	10,8	85,5	8,5
113	29/07/2010 01:00:00	11,0	86,0	8,7
114	29/07/2010 01:30:00	11,6	86,5	9,4
115	29/07/2010 02:00:00	11,0	87,0	8,9
116	29/07/2010 02:30:00	10,5	87,0	8,4
117	29/07/2010 03:00:00	10,2	88,0	8,3
118	29/07/2010 03:30:00	10,3	88,0	8,4
119	29/07/2010 04:00:00	9,9	89,0	8,2
120	29/07/2010 04:30:00	9,3	89,5	7,6
121	29/07/2010 05:00:00	8,8	90,0	7,2
122	29/07/2010 05:30:00	8,9	90,0	7,4
123	29/07/2010 06:00:00	8,6	91,0	7,2
124	29/07/2010 06:30:00	9,9	91,5	8,6
125	29/07/2010 07:00:00	13,3	92,5	12,1
126	29/07/2010 07:30:00	15,5	86,0	13,1
127	29/07/2010 08:00:00	15,5	79,0	11,8
128	29/07/2010 08:30:00	15,6	79,5	12,1
129	29/07/2010 09:00:00	18,5	70,0	12,9
130	29/07/2010 09:30:00	18,9	68,0	12,9
131	29/07/2010 10:00:00	18,2	72,5	13,2
132	29/07/2010 10:30:00	16,1	79,5	12,6
133	29/07/2010 11:00:00	15,2	80,5	11,9
134	29/07/2010 11:30:00	16,0	84,5	13,3
135	29/07/2010 12:00:00	16,0	79,5	12,4
136	29/07/2010 12:30:00	15,8	86,0	13,5
137	29/07/2010 13:00:00	15,9	83,5	13,1
138	29/07/2010 13:30:00	16,5	83,0	13,6
139	29/07/2010 14:00:00	15,7	86,0	13,4
140	29/07/2010 14:30:00	16,1	85,0	13,6
141	29/07/2010 15:00:00	17,4	80,0	13,9
142	29/07/2010 15:30:00	16,1	83,0	13,2
143	29/07/2010 16:00:00	15,6	85,0	13,1
144	29/07/2010 16:30:00	14,8	86,0	12,5
145	29/07/2010 17:00:00	14,5	88,0	12,6

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

146	29/07/2010 17:30:00	14,5	88,0	12,5
147	29/07/2010 18:00:00	14,0	88,0	12,1
148	29/07/2010 18:30:00	13,9	90,0	12,3
149	29/07/2010 19:00:00	13,4	90,0	11,8
150	29/07/2010 19:30:00	12,3	90,0	10,7
151	29/07/2010 20:00:00	11,7	91,0	10,3
152	29/07/2010 20:30:00	12,1	91,0	10,7
153	29/07/2010 21:00:00	12,3	91,0	10,9
154	29/07/2010 21:30:00	11,8	91,0	10,4
155	29/07/2010 22:00:00	11,6	91,5	10,2
156	29/07/2010 22:30:00	11,6	91,5	10,2
157	29/07/2010 23:00:00	11,0	91,0	9,6
158	29/07/2010 23:30:00	10,2	92,0	8,9
159	29/07/2010 00:00:00	9,8	91,5	8,4
160	30/07/2010 00:30:00	10,1	92,5	8,9
161	30/07/2010 01:00:00	10,2	92,5	9,0
162	30/07/2010 01:30:00	10,7	92,5	9,5
163	30/07/2010 02:00:00	10,3	92,5	9,2
164	30/07/2010 02:30:00	10,1	92,5	8,9
165	30/07/2010 03:00:00	9,9	92,5	8,8
166	30/07/2010 03:30:00	9,8	92,5	8,7
167	30/07/2010 04:00:00	9,8	92,5	8,6
168	30/07/2010 04:30:00	9,6	93,0	8,5
169	30/07/2010 05:00:00	9,8	93,0	8,7
170	30/07/2010 05:30:00	9,7	93,0	8,6
171	30/07/2010 06:00:00	9,9	93,0	8,8
172	30/07/2010 06:30:00	9,9	93,0	8,8
173	30/07/2010 07:00:00	12,1	93,5	11,0
174	30/07/2010 07:30:00	16,1	92,0	14,8
175	30/07/2010 08:00:00	17,2	73,0	12,3
176	30/07/2010 08:30:00	17,6	68,5	11,7
177	30/07/2010 09:00:00	17,7	73,0	12,8
178	30/07/2010 09:30:00	17,4	73,0	12,5
179	30/07/2010 10:00:00	16,8	74,5	12,2
180	30/07/2010 10:30:00	18,2	71,0	12,9
181	30/07/2010 11:00:00	20,0	68,5	14,0
182	30/07/2010 11:30:00	21,0	65,0	14,2
183	30/07/2010 12:00:00	19,0	70,0	13,4
184	30/07/2010 12:30:00	16,9	80,0	13,4
185	30/07/2010 13:00:00	19,8	66,5	13,4
186	30/07/2010 13:30:00	19,9	66,0	13,3

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

187	30/07/2010 14:00:00	20,6	66,0	14,0
188	30/07/2010 14:30:00	19,9	67,5	13,7
189	30/07/2010 15:00:00	19,6	66,5	13,2
190	30/07/2010 15:30:00	19,1	69,5	13,4
191	30/07/2010 16:00:00	18,2	71,0	12,8
192	30/07/2010 16:30:00	17,5	75,0	13,0
193	30/07/2010 17:00:00	16,1	79,5	12,6
194	30/07/2010 17:30:00	15,2	84,0	12,5
195	30/07/2010 18:00:00	14,7	87,0	12,6
196	30/07/2010 18:30:00	14,0	88,5	12,1
197	30/07/2010 19:00:00	13,5	88,5	11,7
198	30/07/2010 19:30:00	13,6	86,0	11,3
199	30/07/2010 20:00:00	13,6	84,5	11,1
200	30/07/2010 20:30:00	14,0	84,0	11,3
201	30/07/2010 21:00:00	14,1	83,0	11,3
202	30/07/2010 21:30:00	13,9	83,0	11,0
203	30/07/2010 22:00:00	13,5	82,0	10,4
204	30/07/2010 22:30:00	13,5	82,5	10,5
205	30/07/2010 23:00:00	13,1	84,0	10,5
206	30/07/2010 23:30:00	13,1	84,5	10,5
207	30/07/2010 00:00:00	13,1	84,0	10,5
208	31/07/2010 00:30:00	13,0	85,0	10,6
209	31/07/2010 01:00:00	12,9	86,0	10,6
210	31/07/2010 01:30:00	12,9	86,0	10,6
211	31/07/2010 02:00:00	12,8	86,5	10,6
212	31/07/2010 02:30:00	12,5	87,5	10,4
213	31/07/2010 03:00:00	12,3	88,5	10,5
214	31/07/2010 03:30:00	12,4	88,5	10,5
215	31/07/2010 04:00:00	12,6	89,0	10,9
216	31/07/2010 04:30:00	12,6	88,5	10,8
217	31/07/2010 05:00:00	12,4	89,0	10,6
218	31/07/2010 05:30:00	11,7	88,5	9,9
219	31/07/2010 06:00:00	11,7	89,5	10,1
220	31/07/2010 06:30:00	12,7	90,0	11,1
221	31/07/2010 07:00:00	15,4	86,5	13,1
222	31/07/2010 07:30:00	15,9	82,5	12,9
223	31/07/2010 08:00:00	16,8	75,5	12,4
224	31/07/2010 08:30:00	16,4	80,0	12,9
225	31/07/2010 09:00:00	19,5	72,0	14,3
226	31/07/2010 09:30:00	21,0	65,0	14,2
227	31/07/2010 10:00:00	19,0	66,0	12,5

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

---

228	31/07/2010 10:30:00	16,3	82,0	13,2
229	31/07/2010 11:00:00	16,5	84,0	13,7
230	31/07/2010 11:30:00	16,3	85,5	13,9
231	31/07/2010 12:00:00	18,2	78,5	14,4
232	31/07/2010 12:30:00	19,3	70,0	13,7
233	31/07/2010 13:00:00	16,5	80,5	13,1
234	31/07/2010 13:30:00	14,4	87,0	12,2
235	31/07/2010 14:00:00	14,4	90,0	12,8
236	31/07/2010 14:30:00	14,0	91,5	12,6
237	31/07/2010 15:00:00	14,1	91,5	12,8
238	31/07/2010 15:30:00	14,4	92,0	13,1
239	31/07/2010 16:00:00	15,8	90,5	14,2
240	31/07/2010 16:30:00	17,1	82,0	14,0
241	31/07/2010 17:00:00	17,0	78,0	13,1
242	31/07/2010 17:30:00	15,9	79,5	12,3
243	31/07/2010 18:00:00	14,8	85,0	12,3
244	31/07/2010 18:30:00	14,5	86,0	12,1
245	31/07/2010 19:00:00	14,2	87,5	12,2
246	31/07/2010 19:30:00	12,8	87,5	10,8
247	31/07/2010 20:00:00	12,1	89,0	10,4
248	31/07/2010 20:30:00	12,8	89,0	11,0
249	31/07/2010 21:00:00	12,7	89,5	11,0
250	31/07/2010 21:30:00	12,5	89,5	10,8
251	31/07/2010 22:00:00	11,9	90,0	10,3
252	31/07/2010 22:30:00	11,9	91,0	10,5
253	31/07/2010 23:00:00	12,1	91,0	10,6
254	31/07/2010 23:30:00	12,1	90,5	10,5
255	31/07/2010 00:00:00	11,6	91,0	10,2
256	01/08/2010 00:30:00	11,9	91,0	10,5
257	01/08/2010 01:00:00	12,4	91,0	11,0
258	01/08/2010 01:30:00	12,2	91,0	10,8
259	01/08/2010 02:00:00	12,1	91,0	10,7
260	01/08/2010 02:30:00	12,0	91,0	10,6
261	01/08/2010 03:00:00	11,9	91,0	10,5
262	01/08/2010 03:30:00	12,1	91,0	10,6
263	01/08/2010 04:00:00	12,1	91,0	10,7
264	01/08/2010 04:30:00	12,3	91,0	10,8
265	01/08/2010 05:00:00	11,6	91,0	10,2
266	01/08/2010 05:30:00	11,5	91,5	10,1
267	01/08/2010 06:00:00	11,4	91,5	10,1
268	01/08/2010 06:30:00	11,2	91,5	9,9

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

269	01/08/2010 07:00:00	12,0	92,0	10,7
270	01/08/2010 07:30:00	14,2	92,0	12,9
271	01/08/2010 08:00:00	18,2	82,5	15,1
272	01/08/2010 08:30:00	16,9	76,5	12,7
273	01/08/2010 09:00:00	15,7	82,5	12,7
274	01/08/2010 09:30:00	15,2	84,0	12,5
275	01/08/2010 10:00:00	14,6	87,0	12,5
276	01/08/2010 10:30:00	15,0	88,5	13,2
277	01/08/2010 11:00:00	15,3	87,0	13,2
278	01/08/2010 11:30:00	14,7	87,0	12,6
279	01/08/2010 12:00:00	14,5	88,0	12,6
280	01/08/2010 12:30:00	14,7	88,5	12,8
281	01/08/2010 13:00:00	14,8	88,0	12,8
282	01/08/2010 13:30:00	14,5	89,5	12,7
283	01/08/2010 14:00:00	14,9	90,0	13,2
284	01/08/2010 14:30:00	15,3	89,5	13,6
285	01/08/2010 15:00:00	16,6	86,5	14,4
286	01/08/2010 15:30:00	16,1	79,5	12,6
287	01/08/2010 16:00:00	16,5	83,0	13,6
288	01/08/2010 16:30:00	16,8	78,0	12,9
289	01/08/2010 17:00:00	16,3	77,5	12,4
290	01/08/2010 17:30:00	14,8	80,0	11,3
291	01/08/2010 18:00:00	13,3	83,0	10,5
292	01/08/2010 18:30:00	12,7	84,5	10,2
293	01/08/2010 19:00:00	13,4	83,5	10,6
294	01/08/2010 19:30:00	13,5	82,0	10,4
295	01/08/2010 20:00:00	12,9	84,0	10,2
296	01/08/2010 20:30:00	12,5	86,0	10,2
297	01/08/2010 21:00:00	12,6	86,5	10,4
298	01/08/2010 21:30:00	12,5	86,5	10,3
299	01/08/2010 22:00:00	12,6	85,5	10,3
300	01/08/2010 22:30:00	13,0	80,5	9,8
301	01/08/2010 23:00:00	12,9	81,5	9,8
302	01/08/2010 23:30:00	12,5	83,5	9,7
303	01/08/2010 00:00:00	12,5	83,5	9,7
304	02/08/2010 00:30:00	12,1	86,0	9,8
305	02/08/2010 01:00:00	11,9	87,0	9,8
306	02/08/2010 01:30:00	12,0	88,5	10,1
307	02/08/2010 02:00:00	12,0	89,0	10,2
308	02/08/2010 02:30:00	12,1	89,5	10,5
309	02/08/2010 03:00:00	12,2	90,0	10,6

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

---

310	02/08/2010 03:30:00	11,5	89,5	9,8
311	02/08/2010 04:00:00	10,7	90,0	9,2
312	02/08/2010 04:30:00	10,6	90,0	9,0
313	02/08/2010 05:00:00	10,7	90,0	9,1
314	02/08/2010 05:30:00	10,7	90,5	9,2
315	02/08/2010 06:00:00	10,6	90,5	9,1
316	02/08/2010 06:30:00	11,3	91,5	10,0
317	02/08/2010 07:00:00	14,8	89,5	13,1
318	02/08/2010 07:30:00	16,8	73,0	11,9
319	02/08/2010 08:00:00	17,2	71,5	12,0
320	02/08/2010 08:30:00	17,4	73,5	12,6
321	02/08/2010 09:00:00	16,3	79,0	12,7
322	02/08/2010 09:30:00	17,6	72,0	12,5
323	02/08/2010 10:00:00	16,7	78,0	12,9
324	02/08/2010 10:30:00	16,1	81,0	12,9
325	02/08/2010 11:00:00	16,0	81,0	12,7
326	02/08/2010 11:30:00	18,8	73,5	13,9
327	02/08/2010 12:00:00	18,7	74,0	13,9
328	02/08/2010 12:30:00	17,2	81,5	14,0
329	02/08/2010 13:00:00	16,9	80,0	13,4
330	02/08/2010 13:30:00	20,8	73,5	15,8
331	02/08/2010 14:00:00	17,3	78,5	13,5
332	02/08/2010 14:30:00	19,6	72,0	14,4
333	02/08/2010 15:00:00	18,4	76,0	14,1
334	02/08/2010 15:30:00	17,3	79,0	13,6
335	02/08/2010 16:00:00	17,5	82,0	14,4
336	02/08/2010 16:30:00	16,2	85,0	13,7
337	02/08/2010 17:00:00	15,5	86,5	13,2
338	02/08/2010 17:30:00	15,2	88,5	13,3
339	02/08/2010 18:00:00	14,8	88,5	12,9
340	02/08/2010 18:30:00	14,4	90,0	12,8
341	02/08/2010 19:00:00	13,3	90,5	11,8
342	02/08/2010 19:30:00	12,3	90,5	10,8
343	02/08/2010 20:00:00	11,5	90,5	10,0
344	02/08/2010 20:30:00	11,8	91,5	10,5
345	02/08/2010 21:00:00	11,6	92,0	10,3
346	02/08/2010 21:30:00	11,4	92,0	10,1
347	02/08/2010 22:00:00	10,9	92,0	9,7
348	02/08/2010 22:30:00	10,7	92,0	9,4
349	02/08/2010 23:00:00	10,6	92,0	9,3
350	02/08/2010 23:30:00	10,8	92,0	9,6

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

351	02/08/2010 00:00:00	10,8	92,0	9,6
352	03/08/2010 00:30:00	10,7	92,0	9,4
353	03/08/2010 01:00:00	10,2	92,5	9,0
354	03/08/2010 01:30:00	10,6	92,5	9,4
355	03/08/2010 02:00:00	11,1	92,5	9,9
356	03/08/2010 02:30:00	10,2	92,5	9,1
357	03/08/2010 03:00:00	10,4	93,0	9,3
358	03/08/2010 03:30:00	11,2	92,5	10,0
359	03/08/2010 04:00:00	11,6	93,0	10,5
360	03/08/2010 04:30:00	11,5	93,0	10,4
361	03/08/2010 05:00:00	11,7	93,0	10,6
362	03/08/2010 05:30:00	11,6	93,0	10,6
363	03/08/2010 06:00:00	11,6	93,0	10,5
364	03/08/2010 06:30:00	11,8	93,0	10,7
365	03/08/2010 07:00:00	12,4	92,5	11,2
366	03/08/2010 07:30:00	13,1	92,0	11,9
367	03/08/2010 08:00:00	13,9	90,5	12,3
368	03/08/2010 08:30:00	14,5	89,0	12,7
369	03/08/2010 09:00:00	15,2	88,0	13,2
370	03/08/2010 09:30:00	16,1	84,5	13,5
371	03/08/2010 10:00:00	17,7	76,0	13,4
372	03/08/2010 10:30:00	20,6	63,5	13,4
373	03/08/2010 11:00:00	20,8	61,0	13,0
374	03/08/2010 11:30:00	19,9	66,0	13,3
375	03/08/2010 12:00:00	19,3	69,5	13,6
376	03/08/2010 12:30:00	18,1	76,0	13,8
377	03/08/2010 13:00:00	20,1	69,5	14,4
378	03/08/2010 13:30:00	18,2	73,0	13,3
379	03/08/2010 14:00:00	16,1	82,5	13,1
380	03/08/2010 14:30:00	14,9	88,0	12,9
381	03/08/2010 15:00:00	14,2	90,5	12,7
382	03/08/2010 15:30:00	13,6	90,5	12,1
383	03/08/2010 16:00:00	13,3	92,0	12,0
384	03/08/2010 16:30:00	13,5	92,0	12,2
385	03/08/2010 17:00:00	13,6	91,5	12,3
386	03/08/2010 17:30:00	14,1	90,0	12,5
387	03/08/2010 18:00:00	13,6	89,0	11,8
388	03/08/2010 18:30:00	12,6	89,0	10,8
389	03/08/2010 19:00:00	12,0	89,5	10,3
390	03/08/2010 19:30:00	12,0	90,0	10,4
391	03/08/2010 20:00:00	12,3	90,0	10,7

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

392	03/08/2010 20:30:00	12,1	90,0	10,5
393	03/08/2010 21:00:00	12,2	90,0	10,6
394	03/08/2010 21:30:00	12,6	90,0	11,0
395	03/08/2010 22:00:00	12,1	91,0	10,7
396	03/08/2010 22:30:00	12,1	91,0	10,6
397	03/08/2010 23:00:00	12,0	91,5	10,7
398	03/08/2010 23:30:00	12,2	91,5	10,9
399	03/08/2010 00:00:00	12,5	91,5	11,1
400	04/08/2010 00:30:00	12,6	91,5	11,2
401	04/08/2010 01:00:00	12,6	91,5	11,2
402	04/08/2010 01:30:00	12,6	91,5	11,3
403	04/08/2010 02:00:00	12,5	91,5	11,1
404	04/08/2010 02:30:00	12,6	91,5	11,2
405	04/08/2010 03:00:00	12,7	92,0	11,4
406	04/08/2010 03:30:00	12,5	91,5	11,1
407	04/08/2010 04:00:00	12,6	92,0	11,3
408	04/08/2010 04:30:00	12,6	92,0	11,3
409	04/08/2010 05:00:00	12,6	92,5	11,4
410	04/08/2010 05:30:00	12,6	93,0	11,4
411	04/08/2010 06:00:00	12,3	93,0	11,2
412	04/08/2010 06:30:00	12,7	93,0	11,6
413	04/08/2010 07:00:00	13,8	93,5	12,8
414	04/08/2010 07:30:00	14,7	91,0	13,2
415	04/08/2010 08:00:00	16,4	82,0	13,3
416	04/08/2010 08:30:00	20,0	67,0	13,6
417	04/08/2010 09:00:00	21,2	59,5	13,0
418	04/08/2010 09:30:00	17,5	68,0	11,5
419	04/08/2010 10:00:00	21,2	64,0	14,1
420	04/08/2010 10:30:00	18,8	72,5	13,7
421	04/08/2010 11:00:00	19,5	74,0	14,7
422	04/08/2010 11:30:00	19,6	68,5	13,7
423	04/08/2010 12:00:00	19,3	70,5	13,8
424	04/08/2010 12:30:00	16,7	76,5	12,6
425	04/08/2010 13:00:00	16,3	79,5	12,7
426	04/08/2010 13:30:00	16,0	80,5	12,6
427	04/08/2010 14:00:00	17,2	77,5	13,2
428	04/08/2010 14:30:00	16,5	80,0	13,0
429	04/08/2010 15:00:00	16,3	84,5	13,7
430	04/08/2010 15:30:00	16,7	79,5	13,1
431	04/08/2010 16:00:00	16,5	82,0	13,4
432	04/08/2010 16:30:00	15,0	85,5	12,5

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

433	04/08/2010 17:00:00	14,8	87,5	12,7
434	04/08/2010 17:30:00	14,1	88,0	12,2
435	04/08/2010 18:00:00	13,9	89,0	12,1
436	04/08/2010 18:30:00	13,7	90,5	12,2
437	04/08/2010 19:00:00	13,7	90,5	12,2
438	04/08/2010 19:30:00	13,4	91,0	11,9
439	04/08/2010 20:00:00	13,7	91,0	12,3
440	04/08/2010 20:30:00	13,8	91,0	12,3
441	04/08/2010 21:00:00	13,6	90,5	12,1
442	04/08/2010 21:30:00	12,8	90,0	11,2
443	04/08/2010 22:00:00	12,7	90,5	11,2
444	04/08/2010 22:30:00	12,9	91,0	11,4
445	04/08/2010 23:00:00	12,1	91,0	10,6
446	04/08/2010 23:30:00	12,2	91,5	10,9
447	04/08/2010 00:00:00	12,1	91,5	10,8
448	05/08/2010 00:30:00	11,6	92,0	10,3
449	05/08/2010 01:00:00	10,8	91,5	9,5
450	05/08/2010 01:30:00	10,2	92,0	9,0
451	05/08/2010 02:00:00	9,9	91,5	8,6
452	05/08/2010 02:30:00	9,9	91,5	8,6
453	05/08/2010 03:00:00	10,2	92,5	9,1
454	05/08/2010 03:30:00	9,6	92,0	8,4
455	05/08/2010 04:00:00	9,5	92,0	8,3
456	05/08/2010 04:30:00	9,2	92,5	8,0
457	05/08/2010 05:00:00	8,9	92,5	7,7
458	05/08/2010 05:30:00	9,3	93,0	8,2
459	05/08/2010 06:00:00	8,5	92,5	7,4
460	05/08/2010 06:30:00	9,3	93,5	8,3
461	05/08/2010 07:00:00	12,0	94,0	11,0
462	05/08/2010 07:30:00	15,0	90,0	13,3
463	05/08/2010 08:00:00	14,6	82,0	11,5
464	05/08/2010 08:30:00	15,6	81,0	12,4
465	05/08/2010 09:00:00	16,7	78,0	12,9
466	05/08/2010 09:30:00	16,6	79,5	13,1
467	05/08/2010 10:00:00	17,0	75,0	12,5
468	05/08/2010 10:30:00	17,9	72,5	12,9
469	05/08/2010 11:00:00	20,1	65,0	13,3
470	05/08/2010 11:30:00	19,1	69,0	13,3
471	05/08/2010 12:00:00	23,1	62,0	15,4
472	05/08/2010 12:30:00	20,9	66,0	14,3
473	05/08/2010 13:00:00	19,8	67,0	13,5

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

474	05/08/2010 13:30:00	17,3	76,0	13,0
475	05/08/2010 14:00:00	18,2	76,0	13,9
476	05/08/2010 14:30:00	16,5	80,5	13,1
477	05/08/2010 15:00:00	16,1	84,5	13,5
478	05/08/2010 15:30:00	15,6	85,0	13,1
479	05/08/2010 16:00:00	14,8	88,0	12,8
480	05/08/2010 16:30:00	15,5	88,0	13,6
481	05/08/2010 17:00:00	15,1	88,0	13,1
482	05/08/2010 17:30:00	15,1	88,5	13,2
483	05/08/2010 18:00:00	14,8	88,0	12,8
484	05/08/2010 18:30:00	14,3	89,0	12,5
485	05/08/2010 19:00:00	14,1	90,5	12,6
486	05/08/2010 19:30:00	14,0	91,0	12,6
487	05/08/2010 20:00:00	13,3	91,0	11,9
488	05/08/2010 20:30:00	12,5	91,5	11,1
489	05/08/2010 21:00:00	12,6	91,5	11,2
490	05/08/2010 21:30:00	12,1	92,0	10,9
491	05/08/2010 22:00:00	12,4	92,0	11,1
492	05/08/2010 22:30:00	12,5	92,5	11,3
493	05/08/2010 23:00:00	12,4	92,5	11,2
494	05/08/2010 23:30:00	12,1	92,0	10,8
495	05/08/2010 00:00:00	11,8	92,0	10,6
496	06/08/2010 00:30:00	11,6	92,0	10,4
497	06/08/2010 01:00:00	11,2	92,0	9,9
498	06/08/2010 01:30:00	11,6	93,0	10,5
499	06/08/2010 02:00:00	12,0	93,0	10,9
500	06/08/2010 02:30:00	12,1	93,0	11,0
501	06/08/2010 03:00:00	12,1	93,0	11,0
502	06/08/2010 03:30:00	12,0	92,5	10,8
503	06/08/2010 04:00:00	12,1	93,0	11,0
504	06/08/2010 04:30:00	12,0	92,0	10,7
505	06/08/2010 05:00:00	11,7	92,5	10,6
506	06/08/2010 05:30:00	11,6	92,5	10,5
507	06/08/2010 06:00:00	12,0	92,5	10,8
508	06/08/2010 06:30:00	12,2	93,0	11,1
509	06/08/2010 07:00:00	13,0	93,0	11,9
510	06/08/2010 07:30:00	13,8	92,0	12,5
511	06/08/2010 08:00:00	14,8	89,5	13,1
512	06/08/2010 08:30:00	16,4	84,0	13,7
513	06/08/2010 09:00:00	16,2	81,0	12,9
514	06/08/2010 09:30:00	17,4	76,0	13,1

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS “FROST CONTROL”**

515	06/08/2010 10:00:00	15,3	82,5	12,3
516	06/08/2010 10:30:00	15,0	84,0	12,4
517	06/08/2010 11:00:00	15,3	83,5	12,5
518	06/08/2010 11:30:00	16,1	83,0	13,2
519	06/08/2010 12:00:00	15,1	86,5	12,9
520	06/08/2010 12:30:00	13,8	87,5	11,8
521	06/08/2010 13:00:00	13,9	89,0	12,1
522	06/08/2010 13:30:00	14,5	90,0	12,8
523	06/08/2010 14:00:00	14,0	89,0	12,3
524	06/08/2010 14:30:00	15,3	89,5	13,6
525	06/08/2010 15:00:00	14,6	87,0	12,5
526	06/08/2010 15:30:00	14,1	89,0	12,4
527	06/08/2010 16:00:00	13,7	89,0	11,9
528	06/08/2010 16:30:00	13,2	90,0	11,6
529	06/08/2010 17:00:00	13,0	90,5	11,4
530	06/08/2010 17:30:00	13,0	91,0	11,6
531	06/08/2010 18:00:00	13,3	91,0	11,9
532	06/08/2010 18:30:00	12,2	91,0	10,8
533	06/08/2010 19:00:00	11,7	91,0	10,3
534	06/08/2010 19:30:00	11,2	91,0	9,7
535	06/08/2010 20:00:00	10,9	91,0	9,5
536	06/08/2010 20:30:00	10,4	91,0	9,0
537	06/08/2010 21:00:00	10,9	92,0	9,7
538	06/08/2010 21:30:00	11,0	91,0	9,6
539	06/08/2010 22:00:00	10,2	91,5	8,9
540	06/08/2010 22:30:00	10,8	91,0	9,4
541	06/08/2010 23:00:00	10,7	91,0	9,2
542	06/08/2010 23:30:00	10,2	91,0	8,8
543	06/08/2010 00:00:00	10,3	91,0	8,9
544	07/08/2010 00:30:00	10,6	91,0	9,2
545	07/08/2010 01:00:00	9,9	91,5	8,6
546	07/08/2010 01:30:00	9,5	91,5	8,2
547	07/08/2010 02:00:00	9,3	92,0	8,1
548	07/08/2010 02:30:00	9,8	92,5	8,7
549	07/08/2010 03:00:00	10,0	92,5	8,9
550	07/08/2010 03:30:00	10,1	92,0	8,8
551	07/08/2010 04:00:00	10,2	92,5	9,1
552	07/08/2010 04:30:00	10,2	92,0	9,0
553	07/08/2010 05:00:00	10,0	92,0	8,8
554	07/08/2010 05:30:00	10,1	92,5	8,9
555	07/08/2010 06:00:00	10,1	92,0	8,8

**SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"**

556	07/08/2010 06:30:00	10,7	92,5	9,6
557	07/08/2010 07:00:00	11,9	92,0	10,6
558	07/08/2010 07:30:00	14,1	91,5	12,7
559	07/08/2010 08:00:00	16,4	80,0	12,9
560	07/08/2010 08:30:00	19,7	63,5	12,6
561	07/08/2010 09:00:00	20,8	60,0	12,8
562	07/08/2010 09:30:00	20,2	60,0	12,2
563	07/08/2010 10:00:00	19,1	69,5	13,4
564	07/08/2010 10:30:00	18,4	72,0	13,3
565	07/08/2010 11:00:00	16,1	78,0	12,3
566	07/08/2010 11:30:00	14,7	83,5	11,9
567	07/08/2010 12:00:00	14,1	89,0	12,3
568	07/08/2010 12:30:00	14,5	90,0	12,9
569	07/08/2010 13:00:00	15,7	87,5	13,6
570	07/08/2010 13:30:00	16,5	82,0	13,5
571	07/08/2010 14:00:00	17,1	78,0	13,2
572	07/08/2010 14:30:00	18,2	73,5	13,4
573	07/08/2010 15:00:00	18,8	71,5	13,6
574	07/08/2010 15:30:00	19,0	70,0	13,4
575	07/08/2010 16:00:00	19,8	70,0	14,2
576	07/08/2010 16:30:00	17,6	73,0	12,7
577	07/08/2010 17:00:00	16,2	79,0	12,6
578	07/08/2010 17:30:00	15,3	82,0	12,2
579	07/08/2010 18:00:00	14,3	85,5	11,9
580	07/08/2010 18:30:00	14,3	87,0	12,2
581	07/08/2010 19:00:00	13,9	88,5	12,0
582	07/08/2010 19:30:00	13,8	90,0	12,2
583	07/08/2010 20:00:00	13,8	90,0	12,2
584	07/08/2010 20:30:00	13,7	90,5	12,2
585	07/08/2010 21:00:00	13,0	90,5	11,4
586	07/08/2010 21:30:00	12,6	90,0	11,0
587	07/08/2010 22:00:00	12,7	90,5	11,2
588	07/08/2010 22:30:00	12,8	90,5	11,3
589	07/08/2010 23:00:00	12,4	91,0	11,0
590	07/08/2010 23:30:00	12,8	91,0	11,4
591	07/08/2010 00:00:00	13,0	91,0	11,5
592	08/08/2010 00:30:00	13,0	91,0	11,6
593	08/08/2010 01:00:00	13,0	91,0	11,5
594	08/08/2010 01:30:00	12,9	91,0	11,4
595	08/08/2010 02:00:00	12,6	91,0	11,1
596	08/08/2010 02:30:00	12,6	91,0	11,1

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

597	08/08/2010 03:00:00	12,6	90,5	11,1
598	08/08/2010 03:30:00	12,5	90,0	10,9
599	08/08/2010 04:00:00	12,4	89,5	10,7
600	08/08/2010 04:30:00	12,1	89,5	10,5
601	08/08/2010 05:00:00	12,2	89,5	10,5
602	08/08/2010 05:30:00	11,8	89,5	10,1
603	08/08/2010 06:00:00	11,7	89,5	10,1
604	08/08/2010 06:30:00	12,5	90,0	10,9
605	08/08/2010 07:00:00	14,0	89,5	12,3
606	08/08/2010 07:30:00	15,2	83,5	12,4
607	08/08/2010 08:00:00	19,6	66,5	13,2
608	08/08/2010 08:30:00	18,2	77,5	14,2
609	08/08/2010 09:00:00	19,3	65,5	12,6
610	08/08/2010 09:30:00	18,0	70,0	12,4

### ANEXO 3

#### Registro de Temperaturas del cultivo segunda muestra muestra

A continuación se muestra las temperaturas registradas por el Data-logger en el cultivo desde el 15 de agosto de 2010 hasta el 22 de agosto de 2010

*Created by Omnilog Version 1.72 at*

*22/08/2010 23:18:43*

Logger Type HT-HR 64K

Serial Number 0509210

Logging Period 30min

Logger Status Stopped

Total Samples 332

Number of Trips 45

Logger ID FROST CONTROL

Sample	Date Time	Temperatura	humedad	Dew Point
Numero	d/m/y	Point	Point	Point
	24hr	°C	%RH	°C

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

1	15/08/2010 12:00:00	20,8	62,5	13,4
2	15/08/2010 12:30:00	20,4	70,0	14,8
3	15/08/2010 13:00:00	17,7	75,5	13,3
4	15/08/2010 13:30:00	17,9	77,0	13,8
5	15/08/2010 14:00:00	15,3	86,5	13,0
6	15/08/2010 14:30:00	14,0	95,0	13,2
7	15/08/2010 15:00:00	14,2	95,0	13,4
8	15/08/2010 15:30:00	14,4	95,0	13,6
9	15/08/2010 16:00:00	14,5	95,0	13,7
10	15/08/2010 16:30:00	14,4	93,5	13,3
11	15/08/2010 17:00:00	13,5	94,0	12,6
12	15/08/2010 17:30:00	12,9	95,0	12,1
13	15/08/2010 18:00:00	12,8	95,0	12,0
14	15/08/2010 18:30:00	12,7	95,0	11,9
15	15/08/2010 19:00:00	12,6	95,0	11,9
16	15/08/2010 19:30:00	12,6	95,5	11,9
17	15/08/2010 20:00:00	12,2	95,0	11,4
18	15/08/2010 20:30:00	12,0	95,5	11,3
19	15/08/2010 21:00:00	11,3	95,5	10,6
20	15/08/2010 21:30:00	11,7	95,5	11,0
21	15/08/2010 22:00:00	11,2	95,5	10,5
22	15/08/2010 22:30:00	11,5	95,5	10,8
23	15/08/2010 23:00:00	11,3	95,5	10,6
24	15/08/2010 23:30:00	11,3	95,5	10,6
25	16/08/2010 00:00:00	11,2	95,5	10,5
26	16/08/2010 00:30:00	11,2	95,5	10,5
27	16/08/2010 01:00:00	11,2	95,5	10,5
28	16/08/2010 01:30:00	11,2	95,5	10,5
29	16/08/2010 02:00:00	11,2	95,5	10,5
30	16/08/2010 02:30:00	11,2	95,5	10,5
31	16/08/2010 03:00:00	11,0	95,5	10,3
32	16/08/2010 03:30:00	10,8	95,0	10,1
33	16/08/2010 04:00:00	10,9	95,5	10,2
34	16/08/2010 04:30:00	10,9	95,5	10,2
35	16/08/2010 05:00:00	10,8	95,0	10,1
36	16/08/2010 05:30:00	10,7	95,0	9,9
37	16/08/2010 06:00:00	10,7	95,0	9,9
38	16/08/2010 06:30:00	10,9	95,0	10,1
39	16/08/2010 07:00:00	12,5	95,5	11,8
40	16/08/2010 07:30:00	15,2	95,0	14,4

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

41	16/08/2010 08:00:00	18,3	86,5	16,0
42	16/08/2010 08:30:00	20,1	66,5	13,6
43	16/08/2010 09:00:00	18,6	68,5	12,7
44	16/08/2010 09:30:00	18,3	71,5	13,1
45	16/08/2010 10:00:00	17,1	72,5	12,1
46	16/08/2010 10:30:00	16,3	74,0	11,6
47	16/08/2010 11:00:00	17,1	73,0	12,2
48	16/08/2010 11:30:00	17,6	75,0	13,2
49	16/08/2010 12:00:00	18,6	71,0	13,2
50	16/08/2010 12:30:00	18,6	74,0	13,9
51	16/08/2010 13:00:00	18,6	70,0	13,0
52	16/08/2010 13:30:00	16,2	74,0	11,6
53	16/08/2010 14:00:00	16,1	80,5	12,8
54	16/08/2010 14:30:00	16,6	78,0	12,8
55	16/08/2010 15:00:00	16,0	83,0	13,1
56	16/08/2010 15:30:00	18,8	76,5	14,5
57	16/08/2010 16:00:00	16,8	77,0	12,7
58	16/08/2010 16:30:00	15,3	83,5	12,5
59	16/08/2010 17:00:00	15,0	85,5	12,5
60	16/08/2010 17:30:00	14,5	87,0	12,3
61	16/08/2010 18:00:00	14,1	88,0	12,2
62	16/08/2010 18:30:00	13,3	88,0	11,3
63	16/08/2010 19:00:00	13,0	89,0	11,2
64	16/08/2010 19:30:00	13,1	89,5	11,4
65	16/08/2010 20:00:00	12,9	89,5	11,2
66	16/08/2010 20:30:00	12,1	90,0	10,5
67	16/08/2010 21:00:00	11,6	91,0	10,1
68	16/08/2010 21:30:00	11,6	91,0	10,2
69	16/08/2010 22:00:00	11,4	91,5	10,1
70	16/08/2010 22:30:00	11,7	91,5	10,3
71	16/08/2010 23:00:00	11,9	91,5	10,5
72	16/08/2010 23:30:00	11,6	91,5	10,3
73	17/08/2010 00:00:00	11,9	91,0	10,5
74	17/08/2010 00:30:00	12,0	89,5	10,3
75	17/08/2010 01:00:00	12,0	88,0	10,0
76	17/08/2010 01:30:00	12,1	86,5	9,9
77	17/08/2010 02:00:00	12,1	86,0	9,8
78	17/08/2010 02:30:00	11,4	85,5	9,1
79	17/08/2010 03:00:00	10,5	86,5	8,3
80	17/08/2010 03:30:00	9,7	88,0	7,9

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

81	17/08/2010 04:00:00	9,0	89,5	7,4
82	17/08/2010 04:30:00	8,7	90,0	7,1
83	17/08/2010 05:00:00	8,8	90,5	7,3
84	17/08/2010 05:30:00	8,7	91,5	7,4
85	17/08/2010 06:00:00	8,5	91,5	7,2
86	17/08/2010 06:30:00	9,8	91,5	8,4
87	17/08/2010 07:00:00	13,8	90,5	12,3
88	17/08/2010 07:30:00	17,2	73,5	12,4
89	17/08/2010 08:00:00	19,5	62,0	12,1
90	17/08/2010 08:30:00	19,4	61,0	11,6
91	17/08/2010 09:00:00	19,5	61,5	11,9
92	17/08/2010 09:30:00	18,6	65,5	12,0
93	17/08/2010 10:00:00	18,6	68,0	12,6
94	17/08/2010 10:30:00	17,7	70,0	12,2
95	17/08/2010 11:00:00	18,2	71,0	12,9
96	17/08/2010 11:30:00	17,1	71,5	11,9
97	17/08/2010 12:00:00	17,5	71,5	12,3
98	17/08/2010 12:30:00	17,5	76,5	13,3
99	17/08/2010 13:00:00	21,7	64,0	14,6
100	17/08/2010 13:30:00	19,7	71,0	14,3
101	17/08/2010 14:00:00	19,4	71,5	14,1
102	17/08/2010 14:30:00	17,7	75,0	13,2
103	17/08/2010 15:00:00	16,7	77,5	12,7
104	17/08/2010 15:30:00	16,5	77,0	12,4
105	17/08/2010 16:00:00	17,3	77,5	13,3
106	17/08/2010 16:30:00	17,3	79,0	13,6
107	17/08/2010 17:00:00	17,5	76,0	13,2
108	17/08/2010 17:30:00	17,0	78,5	13,2
109	17/08/2010 18:00:00	16,3	80,0	12,9
110	17/08/2010 18:30:00	15,3	82,0	12,2
111	17/08/2010 19:00:00	14,2	84,0	11,5
112	17/08/2010 19:30:00	13,4	86,0	11,1
113	17/08/2010 20:00:00	12,4	87,0	10,3
114	17/08/2010 20:30:00	11,4	88,0	9,5
115	17/08/2010 21:00:00	10,8	88,5	9,0
116	17/08/2010 21:30:00	10,4	89,0	8,7
117	17/08/2010 22:00:00	10,2	89,5	8,5
118	17/08/2010 22:30:00	10,2	90,5	8,7
119	17/08/2010 23:00:00	10,0	91,0	8,6
120	17/08/2010 23:30:00	9,7	91,0	8,3

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

121	18/08/2010 00:00:00	10,7	92,0	9,4
122	18/08/2010 00:30:00	11,4	92,0	10,1
123	18/08/2010 01:00:00	11,5	92,0	10,2
124	18/08/2010 01:30:00	12,3	91,5	11,0
125	18/08/2010 02:00:00	12,2	91,5	10,9
126	18/08/2010 02:30:00	12,4	92,0	11,1
127	18/08/2010 03:00:00	12,2	92,0	11,0
128	18/08/2010 03:30:00	12,1	92,0	10,8
129	18/08/2010 04:00:00	12,0	92,5	10,8
130	18/08/2010 04:30:00	12,2	92,5	11,0
131	18/08/2010 05:00:00	12,3	93,0	11,2
132	18/08/2010 05:30:00	11,5	93,0	10,4
133	18/08/2010 06:00:00	11,6	93,0	10,5
134	18/08/2010 06:30:00	11,6	93,0	10,5
135	18/08/2010 07:00:00	12,4	93,0	11,3
136	18/08/2010 07:30:00	13,7	92,0	12,4
137	18/08/2010 08:00:00	14,8	90,0	13,2
138	18/08/2010 08:30:00	18,7	73,0	13,7
139	18/08/2010 09:00:00	18,5	68,0	12,5
140	18/08/2010 09:30:00	16,5	79,5	13,0
141	18/08/2010 10:00:00	14,4	85,5	12,0
142	18/08/2010 10:30:00	14,4	86,5	12,1
143	18/08/2010 11:00:00	14,7	82,0	11,7
144	18/08/2010 11:30:00	18,3	74,0	13,6
145	18/08/2010 12:00:00	19,5	68,0	13,5
146	18/08/2010 12:30:00	18,0	72,0	12,9
147	18/08/2010 13:00:00	16,9	74,5	12,3
148	18/08/2010 13:30:00	16,1	79,5	12,6
149	18/08/2010 14:00:00	18,3	75,0	13,8
150	18/08/2010 14:30:00	19,3	69,0	13,4
151	18/08/2010 15:00:00	18,2	70,0	12,6
152	18/08/2010 15:30:00	16,2	79,5	12,7
153	18/08/2010 16:00:00	15,0	86,5	12,7
154	18/08/2010 16:30:00	15,0	89,5	13,3
155	18/08/2010 17:00:00	15,2	88,0	13,2
156	18/08/2010 17:30:00	15,0	87,0	12,8
157	18/08/2010 18:00:00	14,5	87,5	12,5
158	18/08/2010 18:30:00	14,0	89,0	12,2
159	18/08/2010 19:00:00	13,6	90,0	12,0
160	18/08/2010 19:30:00	13,2	89,0	11,4

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

161	18/08/2010 20:00:00	13,1	87,5	11,1
162	18/08/2010 20:30:00	13,1	85,5	10,8
163	18/08/2010 21:00:00	12,8	85,0	10,3
164	18/08/2010 21:30:00	12,6	85,0	10,2
165	18/08/2010 22:00:00	12,4	86,0	10,1
166	18/08/2010 22:30:00	12,4	86,0	10,1
167	18/08/2010 23:00:00	12,5	85,5	10,1
168	18/08/2010 23:30:00	12,5	86,0	10,2
169	19/08/2010 00:00:00	12,6	85,5	10,2
170	19/08/2010 00:30:00	12,3	86,0	10,0
171	19/08/2010 01:00:00	12,1	87,0	10,0
172	19/08/2010 01:30:00	12,0	88,0	10,0
173	19/08/2010 02:00:00	12,2	89,0	10,5
174	19/08/2010 02:30:00	12,1	89,5	10,4
175	19/08/2010 03:00:00	11,8	89,5	10,1
176	19/08/2010 03:30:00	12,0	91,0	10,6
177	19/08/2010 04:00:00	11,9	91,5	10,6
178	19/08/2010 04:30:00	12,0	91,5	10,6
179	19/08/2010 05:00:00	11,8	92,0	10,6
180	19/08/2010 05:30:00	11,7	92,0	10,5
181	19/08/2010 06:00:00	11,9	92,0	10,6
182	19/08/2010 06:30:00	12,6	91,5	11,3
183	19/08/2010 07:00:00	16,0	92,0	14,7
184	19/08/2010 07:30:00	16,9	73,0	12,0
185	19/08/2010 08:00:00	19,2	67,0	12,9
186	19/08/2010 08:30:00	20,1	64,0	13,0
187	19/08/2010 09:00:00	15,3	79,5	11,8
188	19/08/2010 09:30:00	15,0	82,0	12,0
189	19/08/2010 10:00:00	16,5	80,0	13,0
190	19/08/2010 10:30:00	16,9	79,5	13,3
191	19/08/2010 11:00:00	14,1	86,0	11,8
192	19/08/2010 11:30:00	14,8	89,0	13,0
193	19/08/2010 12:00:00	16,2	86,0	13,9
194	19/08/2010 12:30:00	17,2	81,5	14,0
195	19/08/2010 13:00:00	13,9	87,5	11,8
196	19/08/2010 13:30:00	13,8	90,0	12,2
197	19/08/2010 14:00:00	14,5	90,0	12,9
198	19/08/2010 14:30:00	15,8	88,0	13,8
199	19/08/2010 15:00:00	18,4	82,0	15,3
200	19/08/2010 15:30:00	18,4	76,0	14,1

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

201	19/08/2010 16:00:00	19,3	70,5	13,8
202	19/08/2010 16:30:00	17,7	72,5	12,7
203	19/08/2010 17:00:00	16,8	76,5	12,6
204	19/08/2010 17:30:00	14,8	82,5	11,8
205	19/08/2010 18:00:00	13,9	86,0	11,6
206	19/08/2010 18:30:00	13,7	89,0	11,9
207	19/08/2010 19:00:00	13,7	90,0	12,1
208	19/08/2010 19:30:00	13,6	89,0	11,8
209	19/08/2010 20:00:00	13,5	88,0	11,6
210	19/08/2010 20:30:00	13,5	87,0	11,3
211	19/08/2010 21:00:00	13,4	85,0	10,9
212	19/08/2010 21:30:00	13,1	85,0	10,7
213	19/08/2010 22:00:00	13,2	85,0	10,7
214	19/08/2010 22:30:00	13,0	86,0	10,8
215	19/08/2010 23:00:00	12,9	87,5	10,9
216	19/08/2010 23:30:00	12,6	88,0	10,7
217	20/08/2010 00:00:00	12,5	89,0	10,7
218	20/08/2010 00:30:00	12,6	89,0	10,8
219	20/08/2010 01:00:00	12,6	89,0	10,8
220	20/08/2010 01:30:00	12,6	90,0	11,0
221	20/08/2010 02:00:00	12,4	90,5	10,9
222	20/08/2010 02:30:00	12,3	90,5	10,8
223	20/08/2010 03:00:00	12,4	90,0	10,8
224	20/08/2010 03:30:00	12,3	90,5	10,8
225	20/08/2010 04:00:00	12,1	90,5	10,6
226	20/08/2010 04:30:00	11,1	90,5	9,6
227	20/08/2010 05:00:00	10,3	91,0	8,9
228	20/08/2010 05:30:00	11,0	92,0	9,7
229	20/08/2010 06:00:00	11,2	91,5	9,9
230	20/08/2010 06:30:00	12,1	92,0	10,9
231	20/08/2010 07:00:00	12,9	92,0	11,6
232	20/08/2010 07:30:00	14,4	91,0	12,9
233	20/08/2010 08:00:00	16,4	84,5	13,8
234	20/08/2010 08:30:00	18,4	71,0	13,1
235	20/08/2010 09:00:00	19,9	65,0	13,1
236	20/08/2010 09:30:00	17,7	71,0	12,4
237	20/08/2010 10:00:00	16,1	81,0	12,9
238	20/08/2010 10:30:00	18,3	77,0	14,2
239	20/08/2010 11:00:00	15,5	83,5	12,8
240	20/08/2010 11:30:00	15,1	85,5	12,7

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

241	20/08/2010 12:00:00	14,5	86,5	12,3
242	20/08/2010 12:30:00	14,3	86,0	12,0
243	20/08/2010 13:00:00	13,3	92,5	12,2
244	20/08/2010 13:30:00	14,5	93,0	13,3
245	20/08/2010 14:00:00	15,8	93,0	14,7
246	20/08/2010 14:30:00	19,2	77,0	15,1
247	20/08/2010 15:00:00	18,8	71,5	13,5
248	20/08/2010 15:30:00	19,4	73,0	14,4
249	20/08/2010 16:00:00	17,2	75,0	12,7
250	20/08/2010 16:30:00	16,1	80,5	12,8
251	20/08/2010 17:00:00	15,0	83,5	12,3
252	20/08/2010 17:30:00	14,2	89,0	12,4
253	20/08/2010 18:00:00	13,6	91,5	12,3
254	20/08/2010 18:30:00	12,8	92,0	11,5
255	20/08/2010 19:00:00	11,8	92,0	10,5
256	20/08/2010 19:30:00	11,5	93,0	10,4
257	20/08/2010 20:00:00	11,9	92,0	10,6
258	20/08/2010 20:30:00	12,1	92,0	10,8
259	20/08/2010 21:00:00	12,3	91,5	11,0
260	20/08/2010 21:30:00	11,5	91,5	10,1
261	20/08/2010 22:00:00	10,8	91,5	9,5
262	20/08/2010 22:30:00	10,5	92,0	9,3
263	20/08/2010 23:00:00	10,8	92,0	9,6
264	20/08/2010 23:30:00	11,5	92,0	10,2
265	21/08/2010 00:00:00	11,6	91,5	10,3
266	21/08/2010 00:30:00	11,6	91,0	10,2
267	21/08/2010 01:00:00	11,8	90,5	10,3
268	21/08/2010 01:30:00	11,7	90,5	10,2
269	21/08/2010 02:00:00	11,9	90,0	10,3
270	21/08/2010 02:30:00	11,9	89,5	10,2
271	21/08/2010 03:00:00	11,6	88,5	9,7
272	21/08/2010 03:30:00	11,4	88,0	9,5
273	21/08/2010 04:00:00	11,7	88,0	9,8
274	21/08/2010 04:30:00	11,6	88,0	9,6
275	21/08/2010 05:00:00	11,5	88,5	9,6
276	21/08/2010 05:30:00	11,5	88,5	9,6
277	21/08/2010 06:00:00	11,6	88,5	9,7
278	21/08/2010 06:30:00	11,8	88,0	9,9
279	21/08/2010 07:00:00	12,4	87,0	10,3
280	21/08/2010 07:30:00	13,9	86,0	11,6

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

281	21/08/2010 08:00:00	15,1	77,0	11,1
282	21/08/2010 08:30:00	16,4	71,0	11,1
283	21/08/2010 09:00:00	19,5	62,5	12,2
284	21/08/2010 09:30:00	20,9	58,5	12,5
285	21/08/2010 10:00:00	21,5	55,5	12,2
286	21/08/2010 10:30:00	19,5	61,5	11,9
287	21/08/2010 11:00:00	18,5	68,0	12,5
288	21/08/2010 11:30:00	19,2	65,5	12,6
289	21/08/2010 12:00:00	15,1	78,0	11,3
290	21/08/2010 12:30:00	15,5	83,0	12,7
291	21/08/2010 13:00:00	16,0	82,5	13,1
292	21/08/2010 13:30:00	14,6	84,5	12,0
293	21/08/2010 14:00:00	14,9	87,0	12,7
294	21/08/2010 14:30:00	15,7	83,0	12,8
295	21/08/2010 15:00:00	14,0	89,0	12,3
296	21/08/2010 15:30:00	14,2	90,5	12,6
297	21/08/2010 16:00:00	15,0	90,0	13,3
298	21/08/2010 16:30:00	13,9	90,5	12,3
299	21/08/2010 17:00:00	13,5	92,0	12,2
300	21/08/2010 17:30:00	13,0	92,5	11,8
301	21/08/2010 18:00:00	12,6	92,5	11,4
302	21/08/2010 18:30:00	12,7	92,5	11,5
303	21/08/2010 19:00:00	12,6	92,5	11,4
304	21/08/2010 19:30:00	12,7	92,0	11,4
305	21/08/2010 20:00:00	12,6	91,0	11,1
306	21/08/2010 20:30:00	12,1	90,0	10,5
307	21/08/2010 21:00:00	11,2	90,0	9,6
308	21/08/2010 21:30:00	10,7	91,0	9,3
309	21/08/2010 22:00:00	10,5	92,0	9,2
310	21/08/2010 22:30:00	10,4	92,0	9,2
311	21/08/2010 23:00:00	10,7	92,0	9,4
312	21/08/2010 23:30:00	9,8	91,5	8,5
313	22/08/2010 00:00:00	9,8	91,5	8,4
314	22/08/2010 00:30:00	9,7	92,0	8,4
315	22/08/2010 01:00:00	10,2	92,0	9,0
316	22/08/2010 01:30:00	10,7	92,0	9,4
317	22/08/2010 02:00:00	10,7	92,0	9,5
318	22/08/2010 02:30:00	10,6	92,0	9,3
319	22/08/2010 03:00:00	10,4	91,0	9,0
320	22/08/2010 03:30:00	10,1	91,0	8,7

## SISTEMA DE CONTROL DE HELADAS "FROST CONTROL"

---

321	22/08/2010 04:00:00	10,1	91,0	8,7
322	22/08/2010 04:30:00	9,8	89,5	8,2
323	22/08/2010 05:00:00	9,5	90,0	8,0
324	22/08/2010 05:30:00	9,4	90,0	7,9
325	22/08/2010 06:00:00	9,6	91,0	8,2
326	22/08/2010 06:30:00	11,6	91,5	10,2
327	22/08/2010 07:00:00	16,2	83,0	13,3
328	22/08/2010 07:30:00	19,2	67,5	13,0
329	22/08/2010 08:00:00	19,9	61,0	12,1
330	22/08/2010 08:30:00	17,5	66,5	11,1
331	22/08/2010 09:00:00	20,1	61,0	12,4
332	22/08/2010 09:30:00	20,3	61,5	12,6