



Universidad de Chile

Medio Ambiente



**AGRIMED**  
Centro de Agricultura

y

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**Facultad de Ciencias Agronómicas**  
**Centro de Agricultura y Medio Ambiente**

**Comité de Seguros del Agro**

**Informe Final (V2)**

**Evaluación y Zonificación del Riesgo de Vanazón del Arroz en Chile**

**Santiago, Diciembre de 2014**

## **EQUIPO TÉCNICO**

**Fernando Santibáñez Q**

Ing. Agrónomo, Dr. en Bioclimatología

**Paula Santibáñez V.**

Ingeniera Civil, Dr. en Ciencias Silvoagropecuarias

**Carolina Caroca T.**

Ingeniera Civil, Magister © en Geomática

**Paulina González M.**

Ingeniera en Recursos Naturales Renovables

**Felipe Huiza C.**

Ingeniero en Recursos Naturales Renovables.

**Cecilia Melillán F.**

Gestión de Proyectos

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA DE FIGURAS.....                                                                                                                            | 3  |
| Antecedentes.....                                                                                                                                | 6  |
| Compilación y Sistematización de la Información .....                                                                                            | 10 |
| Procesamiento para establecer el riesgo de vanazón. ....                                                                                         | 14 |
| Relación entre la inducción de vanazón y rendimiento.....                                                                                        | 17 |
| INFORMACIÓN CLIMÁTICA USADA.....                                                                                                                 | 18 |
| Recopilación, validación y análisis de bases de datos climáticos históricos para la<br>región de estudio .....                                   | 18 |
| Actualización de la cartografía agroclimática de Chile .....                                                                                     | 18 |
| Obtención de cartografía climática de alta resolución espacial .....                                                                             | 19 |
| Referencias bibliográficas .....                                                                                                                 | 25 |
| ANEXO I. Horas de Vanazón y su Probabilidad de Excedencia.....                                                                                   | 28 |
| ANEXO II. SERIE HISTÓRICA DE LAS Horas Inductoras de Vanazón por semana de los meses<br>de NOVIEMBRE, DICIEMBRE Y PRIMERA QUINCENA DE ENERO..... | 46 |
| ANEXO III. Gráficos de horas de Vanazón y Temperatura Media Mensual. ....                                                                        | 64 |

## TABLA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Hitos fenológicos importantes en el desarrollo del arroz. ....                                                                                                       | 7  |
| <b>Figura 2.</b> Etapas del cultivo de arroz y riesgo asociado a bajas temperaturas. Figura<br>adaptada en base a diferentes fuentes bibliográficas.....                              | 8  |
| <b>Figura 3.</b> Caída de rendimiento del arroz según fecha de siembra en años con y sin<br>incidencia de vanazón. Gráfico adaptado en base a diferentes fuentes bibliográficas. .... | 9  |
| <b>Figura 4.</b> Cartografía de las estaciones meteorológicas consideradas en el estudio.....                                                                                         | 13 |
| <b>Figura 5.</b> Regresión entre horas acumuladas de vanazón y temperaturas medias. ....                                                                                              | 15 |
| <b>Figura 6.</b> Relación entre las horas inductoras de vanazón y rendimientos medios<br>nacionales para una serie de años.....                                                       | 17 |
| <b>Figura 7.</b> Temperaturas mínimas lago Rapel .....                                                                                                                                | 19 |

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 9. Distribución de estaciones meteorológicas más estaciones virtuales para la generación de regresiones no lineales múltiples en las regiones de Valparaíso Y Metropolitana..... | 21 |
| Figura 10. Temperaturas máximas de enero en las regiones de Valparaíso y Metropolitana. ....                                                                                            | 22 |
| Figura 11. Temperatura modelada v/s temperatura observada.....                                                                                                                          | 23 |
| Figura 12. Precipitación simulada v/s precipitación observada en la región Bío Bío.....                                                                                                 | 24 |
| <b>Figura 16.</b> Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Graneros, Región de O'Higgins. ....                                                                              | 30 |
| <b>Figura 17.</b> Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Colorado, Región del Maule. ....                                                                                 | 31 |
| <b>Figura 18.</b> Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Ancoa Embalse, Región del Maule.....                                                                             | 32 |
| <b>Figura 19.</b> Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación General Freire Curicó, Región del Maule. ....                                                                    | 33 |
| <b>Figura 23.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Eulogio Sánchez Tobalaba Ad., Región Metropolitana.....                                       | 65 |
| <b>Figura 24.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pirque, Región Metropolitana. ....                                                            | 65 |
| <b>Figura 25.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pudahuel, Región Metropolitana.....                                                           | 65 |
| <b>Figura 26.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Quinta Normal, Región Metropolitana. ....                                                     | 65 |
| <b>Figura 27.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Convento Viejo, Región de O'Higgins. ....                                                     | 66 |
| <b>Figura 28.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Graneros, Región de O'Higgins.....                                                            | 66 |
| <b>Figura 29.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Digua Embalse, Región del Maule. ....                                                         | 66 |
| <b>Figura 30.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación General Freire Curicó Ad., Región del Maule. ....                                             | 66 |
| <b>Figura 31.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Parral, Región del Maule. ....                                                                | 67 |
| <b>Figura 32.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pencahue, Región del Maule. ....                                                              | 67 |
| <b>Figura 33.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Potrero Grande, Región del Maule. ....                                                        | 67 |

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 34.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Talca UC, Región del Maule.....                         | 67 |
| <b>Figura 35.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Bernardo O'Higgins Chillan Ad., Región del Biobío. .... | 68 |
| <b>Figura 36.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Caracol, Región del Biobío.....                         | 68 |
| <b>Figura 37.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Carriel Sur Concepción, Región del Biobío. ....         | 68 |
| <b>Figura 38.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Coihueco Embalse, Región del Biobío.....                | 68 |
| <b>Figura 39.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Diguillin, Región del Biobío.....                       | 69 |
| <b>Figura 40.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación La Puntilla, Región del Biobío. ....                    | 69 |
| <b>Figura 41.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Ma Dolores Los Ángeles Ad., Región del Biobío. ....     | 69 |
| <b>Figura 42.</b> Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Quilaco, Región del Biobío. ....                        | 69 |

## ANTECEDENTES

El arroz, por su origen tropical, es una especie de gran sensibilidad frente a las bajas y altas temperaturas. Siendo Chile un país frío desde el punto de vista de los requerimientos del arroz, esta especie encuentra frecuentemente limitaciones por estrés de frío, lo que afecta a la fertilidad de las flores.

Las variedades de arroz en Chile cumplen su ciclo de desarrollo en 135 a 150 días desde la siembra hasta la madurez de cosecha (octubre a marzo). Los períodos de germinación, plántula, y floración, se ven afectados por las bajas temperaturas (menos de 20° c). La capacidad de rendimiento o potencial del cultivo es determinado durante el estado reproductivo de la planta, y es durante este estado, en el que las bajas temperaturas producen significativas pérdidas para la industria arrocería (Alvarado, 2007). La ocurrencia de temperatura bajo 20°C en el estado de meiosis de las células madres del polen, induce un alto porcentaje de esterilidad de espiguillas, lo que determina la producción de granos vanos (Yoshida, 1981).

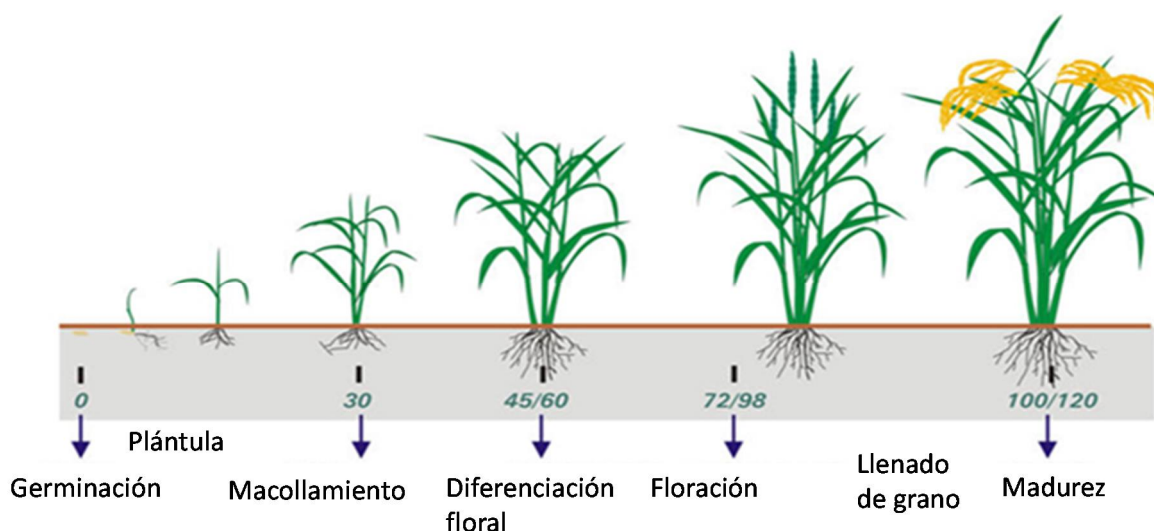
En las etapas iniciales del cultivo, la temperatura del agua juega un rol esencial en la macolla, crecimiento de raíces y emergencia de las hojas. El frío en etapas tempranas del cultivo reduce fuertemente el vigor y la macolla (Shimono et al., 2002). Todos estos factores a la larga se expresan en el rendimiento. Si bien existe variabilidad genética en la resistencia al frío, todas las variedades se afectan por las bajas temperaturas especialmente en los días previos a la floración. Con posterioridad a la floración, el efecto de la temperatura se acopla con la luminosidad, siendo esta última esencial para la mantención de la capacidad fotosintética de la especie, tolerando en mejor forma las bajas temperaturas en la medida de que la luminosidad se mantenga elevada.

El crecimiento inicial de las plantas fracasa si las temperaturas no se alcanzan sobre los 20°C por al menos unas 6 horas al día. Por debajo de esta condición, las plantas son afectadas por raquitismo y pérdida de clorofila, afectando su potencial de crecimiento. La temperatura del agua debe al menos ser de 16°C o más para asegurar el crecimiento de las raíces y la consolidación del cultivo en terreno. En los días previos al macollaje la temperatura diurna debe haber claramente superado los 25°C, de lo contrario el cultivo quedará conformado por plantas monoaxiales de bajo potencial de rendimiento. Por debajo de los 16°C el macollaje simplemente se detiene.

Durante la maduración el cultivo igualmente tiene exigencias bien específicas, cuyo cumplimiento hacen la diferencia entre un rendimiento aceptable y uno económicamente inviable.

Por las características del clima chileno, con cierta frecuencia las condiciones térmicas pueden producir caídas de rendimiento considerables. La frecuencia e intensidad de estos eventos varía según la localización, la influencia cordillerana y la influencia marina.

La fecha de siembra es muy relevante para determinar el grado de daño por vanazón. En general las siembras entre el 1 y 28 de Octubre son las más adecuadas para reducir la vanazón a un mínimo. En siembras más tardías, particularmente después del 10 de Noviembre, se puede perder hasta 1 quintal métrico de rendimiento por día de atraso en la siembra (Alvarado, J. y S. Hernaiz. 2007). La esterilidad floral, en años fríos y siembras tardías, puede llegar a superar el 90%, haciendo caer proporcionalmente los rendimientos. La figura 1 muestra los principales hitos fenológicos de esta especie.



**Figura 1.** Hitos fenológicos importantes en el desarrollo del arroz.

Para simplificar la expresión del desarrollo, la fenología se divide en cuatro grandes fases:

**Fase 1.** Desde la germinación del cultivo hasta inicio de macollos (primeros treinta días luego de la siembra aproximadamente) (Octubre-noviembre).

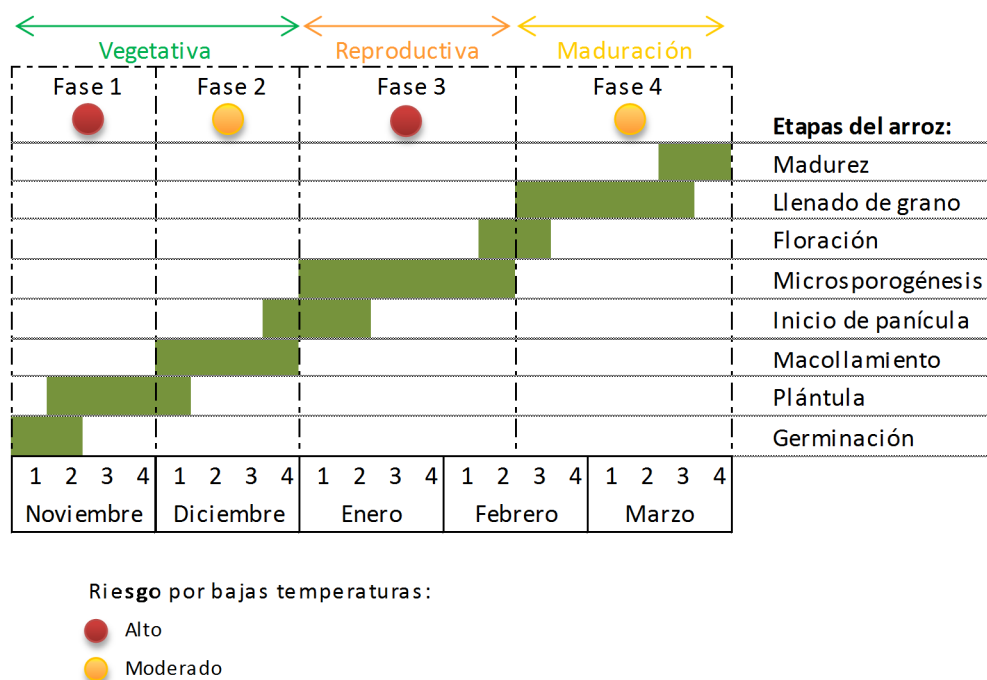
**Fase 2.** Desde inicio de macollos a inicio de panícula. El inicio de panícula es el momento en el cual la panícula se ha diferenciado. Comienza cuando el macollaje es máximo en la mayoría de los genotipos de arroz, sin embargo en los genotipos de ciclo corto (Ej. Harika-

GS) puede ocurrir antes de que alcance el máximo número de macollos, aproximadamente a los 45 días desde la siembra y cuando se produce la elongación del entrenudo. El inicio de panícula se visualiza a través de la disección de tallos, siendo posible observar un cono blanco de 1 – 2 mm de longitud. La fecha en que ocurre este estado de desarrollo se define cuando aproximadamente un 50% de los macollos se encuentren en inicio de panícula.

**Fase 3.** Desde inicio de panícula hasta el 50% de la floración.

**Fase 4.** Corresponde al llenado de grano y va desde 50% de la floración hasta madurez fisiológica.

De acuerdo a Yoshida (1981), la fase 1 y la fase 3 son los períodos en los que el cultivo del arroz es susceptible a daño por bajas temperaturas. La figura 2 muestra la secuencia fenológica del arroz.



**Figura 2.** Etapas del cultivo de arroz y riesgo asociado a bajas temperaturas. Figura adaptada en base a diferentes fuentes bibliográficas.

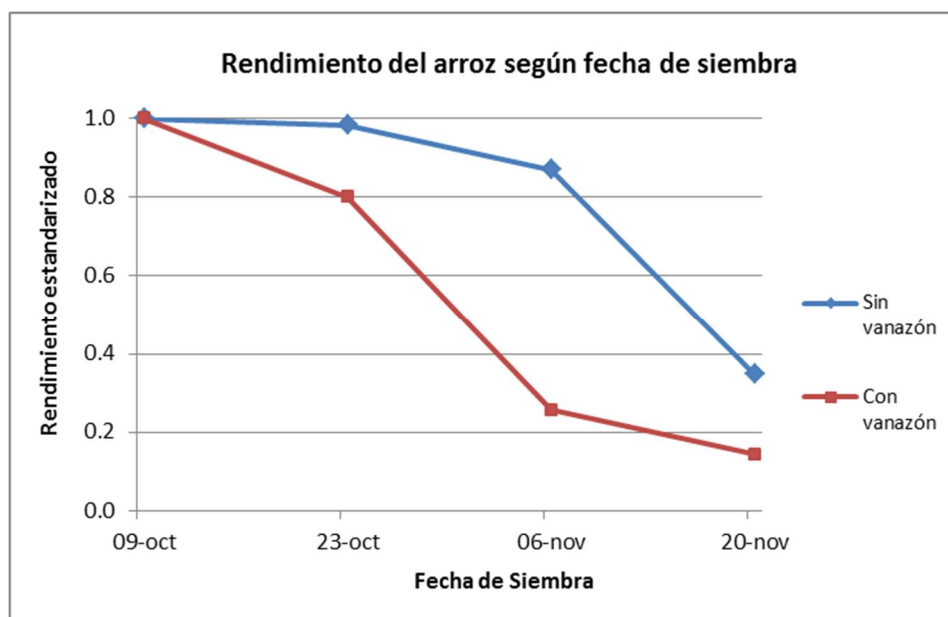
Hay fuentes que señalan que temperaturas ambientales menores a 12°C por más de 5 horas provocan esterilidad de las panículas en IDP. El estado de IDP (Inicio de Diferenciación del Polen) es el de mayor sensibilidad a bajas temperaturas ambientales

por parte del cultivo y comienza 10 a 15 días posterior al Inicio de la Panícula (IP), que normalmente ocurre antes de la primera quincena de enero. La etapa reproductiva del arroz comienza con el inicio de panícula.

En los Programas Ricecheck ejecutados con productores de la Región del Maule se ha observado que el inicio de panícula ocurre entre el 25 de diciembre y 15 de enero, para fechas de siembra entre el 1 y 30 de octubre (Fundación Chile, 2011).

El rango crítico de esterilidad del arroz es de 15 a 17 °C para los materiales tolerantes al frío y de 17 a 19 °C para los susceptibles. Por lo cual puede ocurrir alta esterilidad con temperaturas debajo de 15 °C en los tolerantes y debajo de 20 °C en los cultivares sensibles (Stenmetz, Año). Algunos autores consideran que debajo de 15 °C se producen daños o retrasos en el crecimiento del cultivo en las distintas etapas (Silva et al, 1994).

Por todas las razones anteriores, en cada condición climática se deben adecuar las fechas de siembra, de modo de garantizar el cumplimiento de los requerimientos de cada fase fenológica. En la zona arrocería chilena, las siembras entre el 1 y 31 de Octubre son las que aseguran en mejor forma la minimización de los riesgos de vanazón por causas climáticas. La figura 3 muestra una relación idealizada, basada en datos experimentales, del efecto de la fecha de siembra en años con incidencia de vanazón.



**Figura 3.** Caída de rendimiento del arroz según fecha de siembra en años con y sin incidencia de vanazón. Gráfico adaptado en base a diferentes fuentes bibliográficas.

## COMPILACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para desarrollar este proyecto se implementó una base de datos confiable, actualizada y consistente, de datos de series históricas de temperaturas máximas y mínimas diarias de la zona arrocerá del país. Para ello se recopiló información de todas las estaciones meteorológicas entre las regiones Metropolitana y Biobío, que disponen de datos de acceso público de estas variables. Las fuentes consultadas fueron la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), la Dirección General de Aguas (DGA), el Sistema Agroclimático de la Fundación para el Desarrollo Frutícola (Agroclima - FDF) y la Red Agrometeorológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Agromet - INIA). En el caso de la DMC y DGA, se encontraron estaciones con series extensas de datos, a diferencia de la información recopilada de FDF e INIA, que sólo mantiene reportes de no más de 5 años. Pese a ello, se decidió de todas formas utilizar esta información, pues ambas fuentes cuentan con un importante número de estaciones situadas en sectores agrícolas estratégicos. La base de datos de temperaturas diarias generada cuenta con una cantidad aproximada de 100 estaciones, consiguiéndose con ello alrededor de 1200 años de información procesada para este estudio. En la tabla 1 se presenta una lista con las estaciones meteorológicas utilizadas en el estudio, cuya representación espacial se puede observar en la figura 1.

Una vez recopilada la información, se procedió a revisar, corregir y validar los datos, pues en muchos casos la información por estación no estaba completa o presentaba errores evidentes (datos de temperaturas irreales). Para completar los datos faltantes se hizo una estimación en base al promedio diario de las temperaturas máximas y mínimas, calculado a partir de los datos de todo el período. Finalmente se estructuró la base de datos de temperaturas en un formato adecuado para poder ingresarla y procesarla a un modelo de determinación de vanazón, creado por el Centro AGRIMED. La etapa de recolección, validación y sistematización de la información fue muy extensa y laboriosa, dedicándose una parte importante del tiempo de ejecución del proyecto a ella. La tabla 1 y la figura 4 muestran el resumen de las estaciones climatológicas usadas en el estudio.

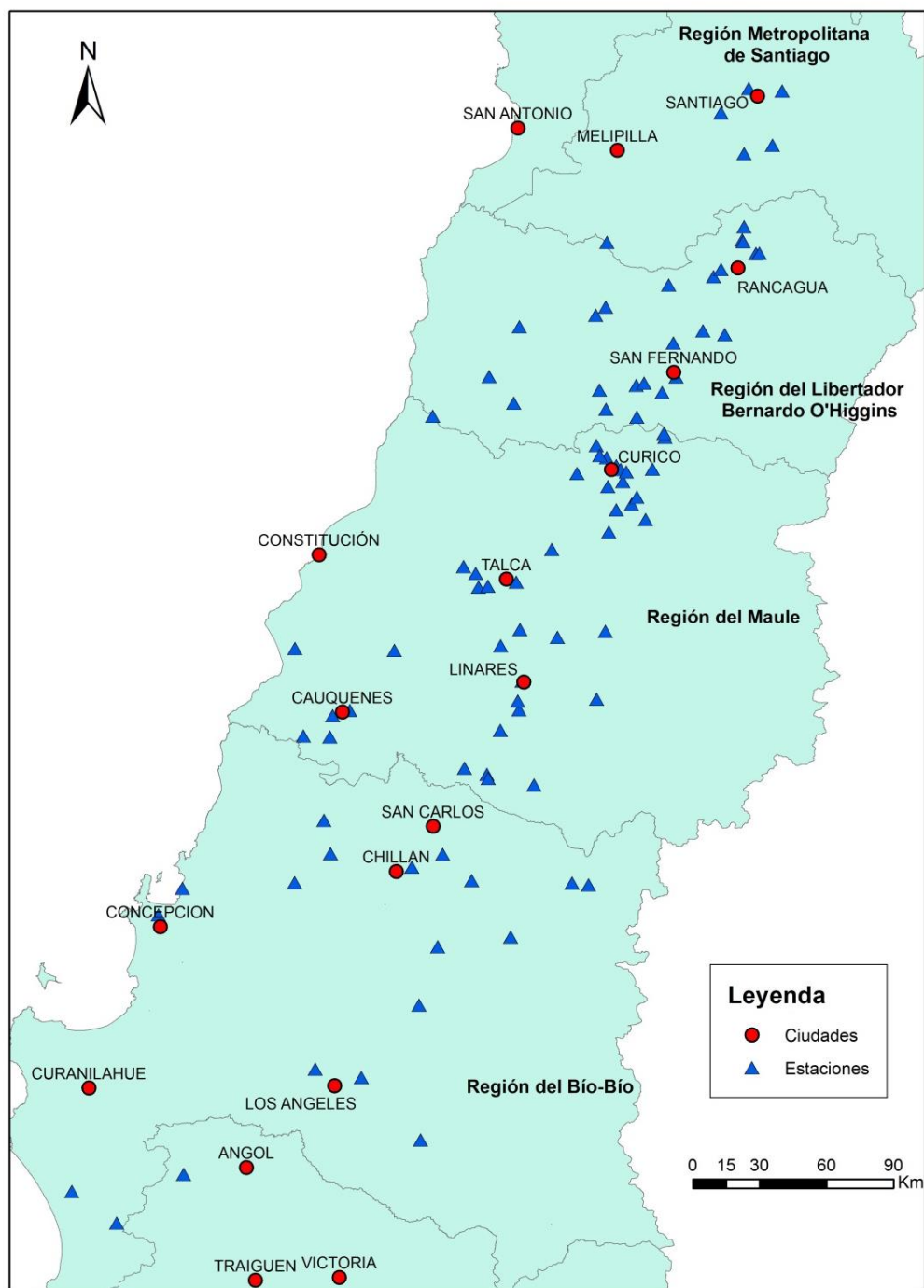
**Tabla 1.** Estaciones meteorológicas consideradas para el estudio.

| N° | ESTACION                    | REGION | FUENTE |
|----|-----------------------------|--------|--------|
| 1  | PIRQUE                      | REGION | DGA    |
| 2  | EULOGIO SANCHEZ TOBALABA AD | REGION | DMC    |
| 3  | PUDAHUEL                    | REGION | DMC    |
| 4  | QUINTA NORMAL               | REGION | DMC    |
| 5  | ALHUE                       | REGION | FDF    |
| 6  | BUIN                        | REGION | FDF    |

|    |                           |           |      |
|----|---------------------------|-----------|------|
| 7  | CONVENTO VIEJO            | O'HIGGINS | DGA  |
| 8  | GRANEROS                  | O'HIGGINS | DGA  |
| 9  | POPETA                    | O'HIGGINS | DGA  |
| 10 | RENGO                     | O'HIGGINS | DGA  |
| 11 | CHEPICA                   | O'HIGGINS | FDF  |
| 12 | CHIMBARONGO               | O'HIGGINS | FDF  |
| 13 | CODEGUA                   | O'HIGGINS | FDF  |
| 14 | CODEGUA NORTE             | O'HIGGINS | FDF  |
| 15 | COLTAUCO                  | O'HIGGINS | FDF  |
| 16 | EL CARMEN                 | O'HIGGINS | FDF  |
| 17 | GRANEROS NORTE            | O'HIGGINS | FDF  |
| 18 | LA ESTRELLA NORTE         | O'HIGGINS | FDF  |
| 19 | LOLOL                     | O'HIGGINS | FDF  |
| 20 | MARCHIGUE                 | O'HIGGINS | FDF  |
| 21 | MOSTAZAL                  | O'HIGGINS | FDF  |
| 22 | NANCAGUA 2                | O'HIGGINS | FDF  |
| 23 | OLIVAR ALTO               | O'HIGGINS | FDF  |
| 24 | PEUMO NORTE               | O'HIGGINS | FDF  |
| 25 | PICHIDEGUA                | O'HIGGINS | FDF  |
| 26 | PLACILLA CHACARILLA       | O'HIGGINS | FDF  |
| 27 | PLACILLA LLALLAGUA        | O'HIGGINS | FDF  |
| 28 | PUNTA CORTES              | O'HIGGINS | FDF  |
| 29 | EL TAMBO                  | O'HIGGINS | INIA |
| 30 | ANCOA EMBALSE             | MAULE     | DGA  |
| 31 | COLORADO                  | MAULE     | DGA  |
| 32 | DIGUA EMBALSE             | MAULE     | DGA  |
| 33 | FUNDO EL PERAL            | MAULE     | DGA  |
| 34 | LINARES                   | MAULE     | DGA  |
| 35 | LO AGUIRRE                | MAULE     | DGA  |
| 36 | PARRAL                    | MAULE     | DGA  |
| 37 | PENCAHUE                  | MAULE     | DGA  |
| 38 | POTRERO GRANDE            | MAULE     | DGA  |
| 39 | RIO CLARO EN RAUQUEN      | MAULE     | DGA  |
| 40 | TALCA U.C                 | MAULE     | DGA  |
| 41 | GENERAL FREIRE CURICO AD. | MAULE     | DMC  |
| 42 | COLBUN                    | MAULE     | FDF  |
| 43 | CORDILLERILLA             | MAULE     | FDF  |
| 44 | ISLA MARCHANT             | MAULE     | FDF  |
| 45 | LA ESPERANZA              | MAULE     | FDF  |
| 46 | LA HUERTA                 | MAULE     | FDF  |
| 47 | LA PALMILLA               | MAULE     | FDF  |
| 48 | LONGAVI NORTE             | MAULE     | FDF  |
| 49 | LONGAVI SUR               | MAULE     | FDF  |
| 50 | LONTUE                    | MAULE     | FDF  |
| 51 | LOS NICHES                | MAULE     | FDF  |
| 52 | MARENGO                   | MAULE     | FDF  |
| 53 | MIRAFLORES                | MAULE     | FDF  |
| 54 | MOLINA                    | MAULE     | FDF  |
| 55 | MORZA                     | MAULE     | FDF  |
| 56 | MORZA NORTE               | MAULE     | FDF  |
| 57 | ODESSA                    | MAULE     | FDF  |
| 58 | PARRAL                    | MAULE     | FDF  |
| 59 | PARRAL NORTE              | MAULE     | FDF  |
| 60 | PENCAHUE                  | MAULE     | FDF  |
| 61 | RARIN                     | MAULE     | FDF  |
| 62 | RAUCO                     | MAULE     | FDF  |

|    |                                |         |      |
|----|--------------------------------|---------|------|
| 63 | SAGRADA FAMILIA                | MAULE   | FDF  |
| 64 | SAN JAVIER                     | MAULE   | FDF  |
| 65 | SAN RAFAEL                     | MAULE   | FDF  |
| 66 | TRES ESQUINAS                  | MAULE   | FDF  |
| 67 | VILLA ALEGRE                   | MAULE   | FDF  |
| 68 | SAUZAL                         | MAULE   | INIA |
| 69 | CHANCO                         | MAULE   | INIA |
| 70 | CAUQUENES                      | MAULE   | INIA |
| 71 | SANTA SOFIA                    | MAULE   | INIA |
| 72 | LOS DESPACHOS                  | MAULE   | INIA |
| 73 | CORONEL DE MAULE               | MAULE   | INIA |
| 74 | LA PUNILLA                     | BIO BIO | DGA  |
| 75 | CARACOL                        | BIO BIO | DGA  |
| 76 | COIHUECO EMBALSE               | BIO BIO | DGA  |
| 77 | DIGUILLIN                      | BIO BIO | DGA  |
| 78 | QUILACO                        | BIO BIO | DGA  |
| 79 | PARQUE NAHUELBUTA              | BIO BIO | DGA  |
| 80 | CONTULMO                       | BIO BIO | DGA  |
| 81 | BERNARDO O'HIGGINS CHILLAN AD. | BIO BIO | DMC  |
| 82 | CARRIEL SUR CONCEPCION         | BIO BIO | DMC  |
| 83 | MARIA DOLORES LOS ANGELES AD.  | BIO BIO | DMC  |
| 84 | CAÑETE                         | BIO BIO | INIA |
| 85 | HUMAN                          | BIO BIO | INIA |
| 86 | NAVIDAD                        | BIO BIO | INIA |
| 87 | NINHUE                         | BIO BIO | INIA |
| 88 | NUEVA ALDEA                    | BIO BIO | INIA |
| 89 | PORTEZUELO                     | BIO BIO | INIA |
| 90 | PUNTA PARRA                    | BIO BIO | INIA |
| 91 | STA. ROSA                      | BIO BIO | INIA |
| 92 | YUNGAY                         | BIO BIO | INIA |

## Estaciones Meteorológicas de la Zona de Estudio



**Figura 4.** Cartografía de las estaciones meteorológicas consideradas en el estudio.

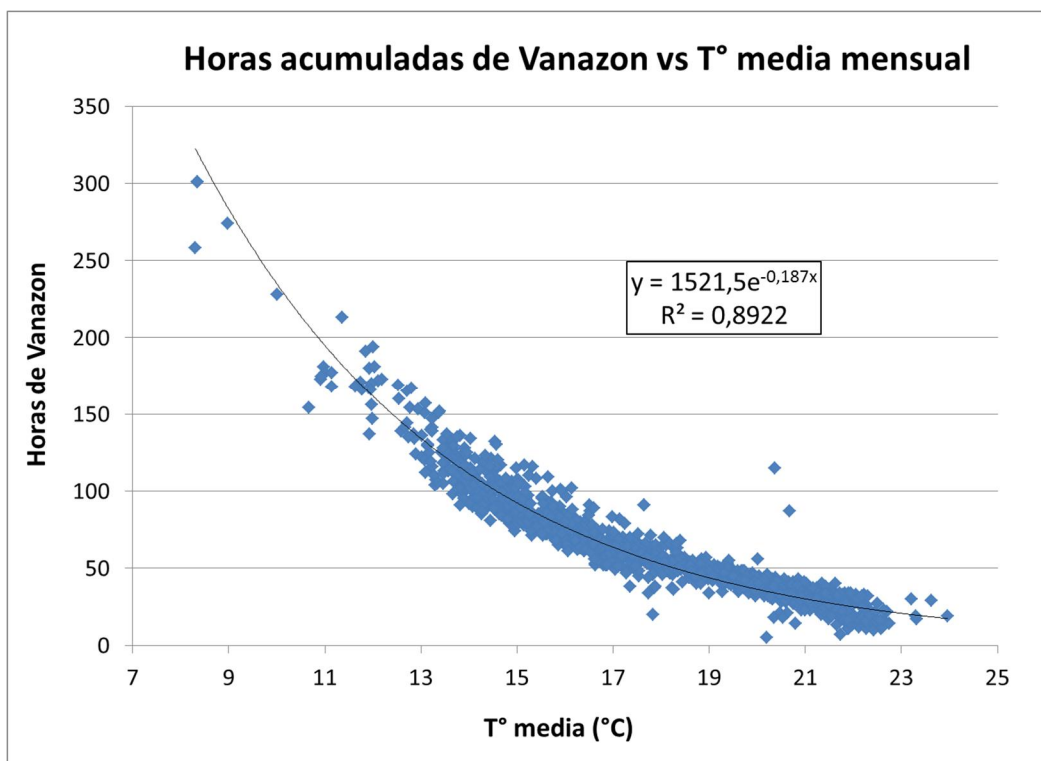
## **PROCESAMIENTO PARA ESTABLECER EL RIESGO DE VANAZÓN.**

La información experimental existente, señala que la Vanazón depende fuertemente de las temperaturas del aire y del agua, la cual es algo frío en relación con otras zonas productoras del mundo. El límite de la temperatura inductora de Vanazón parece situarse entre los 20 y 15 °C dependiendo de las variedades. El límite superior estaría asociado a variedades más tropicales y el inferior a las variedades adaptadas a condiciones templadas. No está claro si el efecto es acumulativo, es decir, lo que cuenta es el total de horas inductoras de vanazón cada temporada, o está asociado a eventos individuales de larga duración. Ante la falta de antecedentes más concluyentes, hemos preferido tomar el total de horas con temperaturas inductoras. De cualquier forma, este total, debe estar asociado a la probabilidad de tener eventos prolongados de exposición.

Las series de tiempo de datos diarios de temperaturas máximas y mínimas se procesaron con un programa que reproduce la curva diaria de temperaturas, cada 15 minutos, tomando como base la temperatura mínima del día, la máxima del día y la mínima del día siguiente. Apoyándose en estos tres puntos, el programa establece la temperatura de las 24 horas, a partir de lo cual se puede determinar el número de horas en que la temperatura está por debajo de la temperatura inductora de vanazón. En este caso, se usó 15°C como temperatura crítica para determinar las horas inductoras de vanazón acumuladas entre la emergencia e inicio de macolla (Fase 1), correspondiente al mes de noviembre, y luego a partir del inicio de la panícula, microsporogénesis y el 50% de la etapa de floración (Fase 3 o fase reproductiva), correspondiente al mes de enero y la primera quincena de febrero. Ambos períodos son citados como los más críticos de las etapas del cultivo del arroz frente a la vanazón. El efecto de las temperaturas bajas diurnas pareciera ser más influyente en la vanazón, por cuanto además de afectar directamente a la división celular, ralentiza la producción de carbohidratos, provocando la consecuente alteración metabólica. La tabla 2 muestra un ejemplo del cálculo de horas con temperaturas inductoras de vanazón para una localidad, en el mes de noviembre.

Luego de calcular el total de horas diurnas que no superan los 15°C, inductoras de vanazón, hemos establecido una regresión entre dicho total y las temperaturas medias de cada mes. Habiendo resultado una regresión estadísticamente confiable, esto nos permite expandir el cálculo de las horas totales inductoras de vanazón a todo el territorio, a partir del mapeo de las temperaturas medias, lo que cuenta con un amplio respaldo en información de terreno.

En la tabla siguiente se muestra un ejemplo del cálculo de las curvas de horas acumuladas con temperaturas inductoras de vanazón ( $T < 15^{\circ}\text{C}$ ) en una localidad, a partir de sus datos históricos. Luego se muestra un gráfico con la relación entre el número total de horas con temperaturas inductoras de vanazón y las temperaturas medias mensuales (Ver figura 5).



**Figura 5.** Regresión entre horas acumuladas de vanazón y temperaturas medias.

**Tabla 2.** Horas acumuladas con temperaturas inductoras de VANAZON en arroz (CHILLAN). Horas Temperatura diurna <15°C.

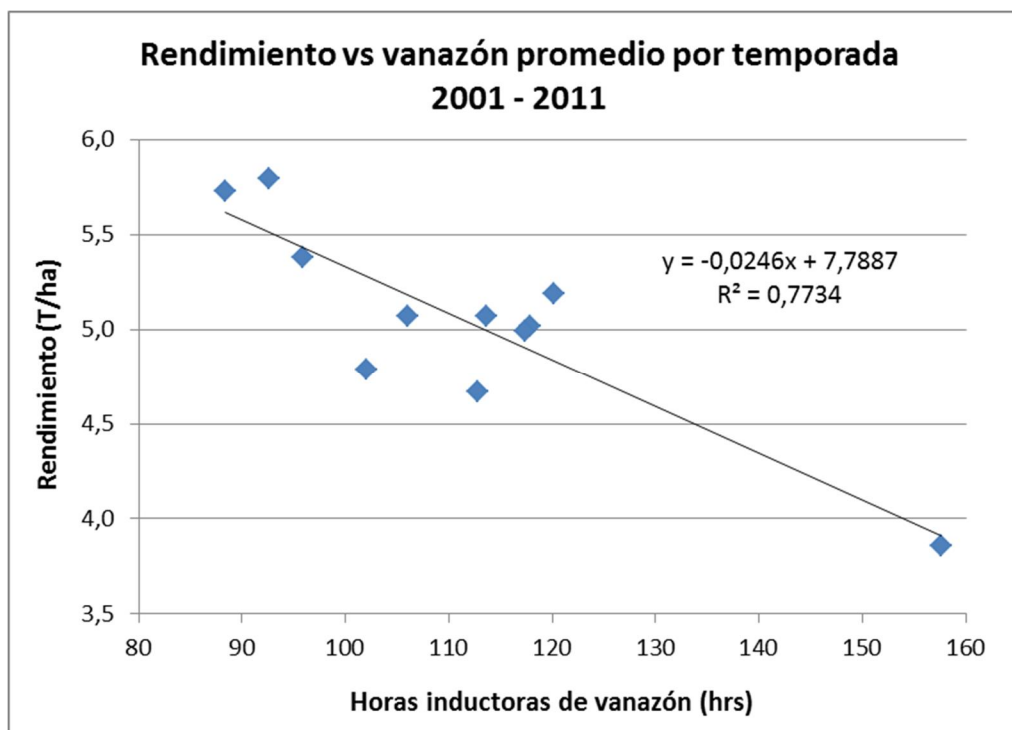
|        | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 01-nov | 4    | 3    | 3    | 6    | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 5    | 2    | 3    | 2    | 4    | 4    | 2    | 12   | 2    | 5    | 2    |
| 02-nov | 7    | 6    | 5    | 18   | 6    | 4    | 6    | 8    | 6    | 4    | 6    | 5    | 4    | 10   | 5    | 7    | 4    | 7    | 6    | 3    | 18   | 3    | 8    | 4    |
| 03-nov | 10   | 18   | 9    | 25   | 7    | 8    | 11   | 10   | 9    | 6    | 9    | 7    | 6    | 13   | 8    | 16   | 6    | 9    | 8    | 5    | 23   | 6    | 10   | 6    |
| 04-nov | 12   | 25   | 12   | 27   | 10   | 12   | 22   | 12   | 11   | 8    | 11   | 12   | 9    | 16   | 9    | 22   | 10   | 11   | 10   | 7    | 35   | 9    | 13   | 8    |
| 05-nov | 14   | 29   | 15   | 29   | 14   | 15   | 25   | 15   | 13   | 11   | 14   | 14   | 13   | 18   | 11   | 26   | 12   | 15   | 12   | 10   | 42   | 11   | 15   | 10   |
| 06-nov | 16   | 32   | 17   | 33   | 17   | 18   | 27   | 20   | 15   | 14   | 15   | 17   | 16   | 22   | 14   | 28   | 14   | 18   | 15   | 12   | 54   | 13   | 17   | 12   |
| 07-nov | 20   | 34   | 20   | 36   | 20   | 21   | 29   | 24   | 17   | 17   | 19   | 20   | 19   | 28   | 15   | 30   | 16   | 21   | 17   | 15   | 59   | 25   | 19   | 14   |
| 08-nov | 23   | 36   | 22   | 39   | 22   | 23   | 32   | 28   | 29   | 19   | 21   | 24   | 21   | 40   | 18   | 34   | 18   | 23   | 19   | 17   | 67   | 29   | 22   | 18   |
| 09-nov | 25   | 39   | 24   | 41   | 25   | 25   | 34   | 30   | 32   | 21   | 23   | 30   | 24   | 44   | 20   | 36   | 20   | 25   | 23   | 19   | 73   | 32   | 27   | 22   |
| 10-nov | 29   | 42   | 26   | 43   | 28   | 27   | 36   | 33   | 35   | 24   | 25   | 33   | 28   | 47   | 22   | 38   | 22   | 26   | 28   | 20   | 76   | 34   | 30   | 24   |
| 11-nov | 31   | 45   | 29   | 44   | 31   | 28   | 38   | 34   | 38   | 27   | 27   | 38   | 30   | 49   | 27   | 40   | 24   | 28   | 31   | 21   | 79   | 37   | 32   | 26   |
| 12-nov | 33   | 50   | 31   | 46   | 35   | 31   | 40   | 36   | 43   | 30   | 29   | 43   | 33   | 52   | 30   | 45   | 25   | 30   | 35   | 23   | 82   | 40   | 34   | 28   |
| 13-nov | 35   | 56   | 33   | 49   | 38   | 33   | 43   | 38   | 47   | 32   | 31   | 48   | 36   | 55   | 31   | 48   | 28   | 32   | 39   | 24   | 84   | 42   | 36   | 29   |
| 14-nov | 37   | 60   | 35   | 51   | 41   | 35   | 46   | 40   | 50   | 35   | 34   | 51   | 39   | 56   | 33   | 51   | 29   | 35   | 41   | 26   | 87   | 44   | 38   | 31   |
| 15-nov | 39   | 63   | 37   | 53   | 45   | 37   | 48   | 43   | 53   | 38   | 35   | 53   | 42   | 58   | 36   | 55   | 31   | 38   | 44   | 29   | 90   | 46   | 40   | 33   |
| 16-nov | 41   | 65   | 39   | 55   | 48   | 40   | 51   | 45   | 55   | 41   | 37   | 55   | 44   | 60   | 48   | 58   | 33   | 42   | 46   | 31   | 93   | 48   | 41   | 35   |
| 17-nov | 43   | 67   | 42   | 56   | 50   | 42   | 53   | 47   | 57   | 42   | 39   | 57   | 47   | 67   | 52   | 59   | 35   | 45   | 48   | 32   | 96   | 50   | 43   | 37   |
| 18-nov | 45   | 69   | 44   | 58   | 53   | 44   | 55   | 48   | 59   | 44   | 41   | 58   | 49   | 70   | 55   | 61   | 36   | 47   | 50   | 34   | 100  | 53   | 50   | 39   |
| 19-nov | 47   | 73   | 46   | 59   | 56   | 46   | 56   | 50   | 60   | 46   | 43   | 61   | 50   | 77   | 57   | 63   | 38   | 49   | 52   | 36   | 104  | 56   | 53   | 42   |
| 20-nov | 48   | 75   | 48   | 61   | 58   | 47   | 59   | 52   | 63   | 48   | 45   | 63   | 52   | 80   | 58   | 64   | 40   | 50   | 54   | 38   | 107  | 59   | 56   | 43   |
| 21-nov | 50   | 77   | 50   | 63   | 61   | 49   | 62   | 53   | 65   | 50   | 47   | 65   | 54   | 83   | 60   | 66   | 42   | 52   | 55   | 40   | 112  | 63   | 58   | 46   |
| 22-nov | 53   | 78   | 56   | 64   | 63   | 50   | 64   | 56   | 68   | 52   | 49   | 67   | 56   | 85   | 61   | 68   | 43   | 54   | 58   | 43   | 114  | 65   | 61   | 49   |
| 23-nov | 54   | 80   | 60   | 66   | 65   | 52   | 66   | 58   | 70   | 54   | 51   | 69   | 68   | 87   | 64   | 69   | 47   | 56   | 60   | 45   | 116  | 67   | 63   | 53   |
| 24-nov | 56   | 81   | 63   | 69   | 66   | 54   | 69   | 59   | 72   | 57   | 53   | 71   | 71   | 88   | 66   | 71   | 50   | 58   | 61   | 46   | 118  | 68   | 65   | 55   |
| 25-nov | 57   | 83   | 66   | 71   | 68   | 56   | 71   | 59   | 75   | 59   | 55   | 73   | 75   | 90   | 68   | 74   | 52   | 60   | 63   | 48   | 121  | 70   | 67   | 57   |
| 26-nov | 59   | 85   | 68   | 73   | 70   | 58   | 73   | 61   | 79   | 61   | 56   | 73   | 77   | 93   | 70   | 76   | 54   | 62   | 65   | 50   | 124  | 72   | 69   | 59   |
| 27-nov | 60   | 86   | 70   | 75   | 72   | 62   | 75   | 62   | 82   | 63   | 58   | 75   | 80   | 96   | 72   | 77   | 56   | 64   | 67   | 51   | 127  | 74   | 72   | 61   |
| 28-nov | 62   | 88   | 72   | 77   | 74   | 65   | 77   | 64   | 84   | 65   | 60   | 77   | 82   | 98   | 74   | 79   | 57   | 66   | 69   | 53   | 130  | 76   | 74   | 63   |
| 29-nov | 63   | 90   | 74   | 79   | 86   | 69   | 79   | 66   | 87   | 67   | 62   | 78   | 83   | 100  | 75   | 80   | 59   | 68   | 71   | 54   | 132  | 79   | 76   | 66   |
| 30-nov | 65   | 93   | 76   | 81   | 90   | 70   | 81   | 68   | 90   | 69   | 65   | 79   | 85   | 102  | 77   | 81   | 62   | 69   | 73   | 55   | 136  | 81   | 77   | 68   |

## RELACIÓN ENTRE LA INDUCCIÓN DE VANAZÓN Y RENDIMIENTO

Las bajas temperatura diurnas son el mayor factor de variabilidad de los rendimientos del arroz en Chile. Debido a esto, la variabilidad interanual de los rendimientos se correlacionan bien con el número de horas con temperaturas inductoras de vanazón de cada año. La mejor correlación se obtiene con las horas inductoras diurnas. La figura 6 muestra la relación obtenida, usando una serie de datos de rendimiento, de varios años, proporcionados por ODEPA.

Estas regresiones fueron establecidas para todas las localidades en que se cuenta con series de temperaturas diarias de más de 20 años. En anexo I se presentan las regresiones obtenidas.

Con posterioridad a esto, se realizó una regresión entre las horas inductoras de vanazón ( $T < 15^\circ$ ) acumuladas en la temporada y los rendimientos nacionales para una serie de 11 años durante la cual ocurrieron años con y sin condiciones para la vanazón del arroz. La regresión resultante se presenta en la figura 6. Las figura 7 y 8 muestran la variación de las horas inductoras y de los rendimientos en la zona productora de arroz en Chile.



**Figura 6.** Relación entre las horas inductoras de vanazón y rendimientos medios nacionales para una serie de años.

## **INFORMACIÓN CLIMÁTICA USADA**

A continuación se describe la metodología desarrollada para generar una cartografía climática de alta resolución espacial (1x1 km).

### **Recopilación, validación y análisis de bases de datos climáticos históricos para la región de estudio**

Para construir la línea base se compiló la información de estaciones meteorológicas de la Dirección Meteorológica de Chile, la Dirección General de Aguas y las provenientes de diversas instituciones públicas y privadas (Universidades, Institutos, particulares). El período considerado para este efecto fue 1980-2010. Esta información fue complementada con la información climática espacializada del Atlas Agroclimático de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993), la que fue actualizada al período en referencia para este estudio.

### **Actualización de la cartografía agroclimática de Chile**

Para la actualización de información climática, se utilizaron datos de las estaciones meteorológicas y se superpusieron sobre las cartas climáticas del atlas agroclimático de 1993. Estas cartas tienen una resolución espacial de 10 x 10 Km y representan de manera confiable los patrones de variación espacial, ya que fueron construidas mediante métodos de interpolación supervisada. Por ejemplo, en el caso del régimen térmico, se aplicaron técnicas de interpretación de imágenes satelitales (NOAA- AVHRR), las que entregan el conocimiento de las variaciones espaciales. A través de estas imágenes es posible obtener detalles que los algoritmos de interpolación espacial no son capaces de representar, como islas térmicas de concentración de masas de aire frío, efecto Foehn o sombras de lluvia (contraste climático entre laderas oriente y poniente), efecto atemperador de los cuerpos de agua sobre los bordes, capa límite del océano sobre el litoral y otras singularidades (Figura 7 y Figura 8).

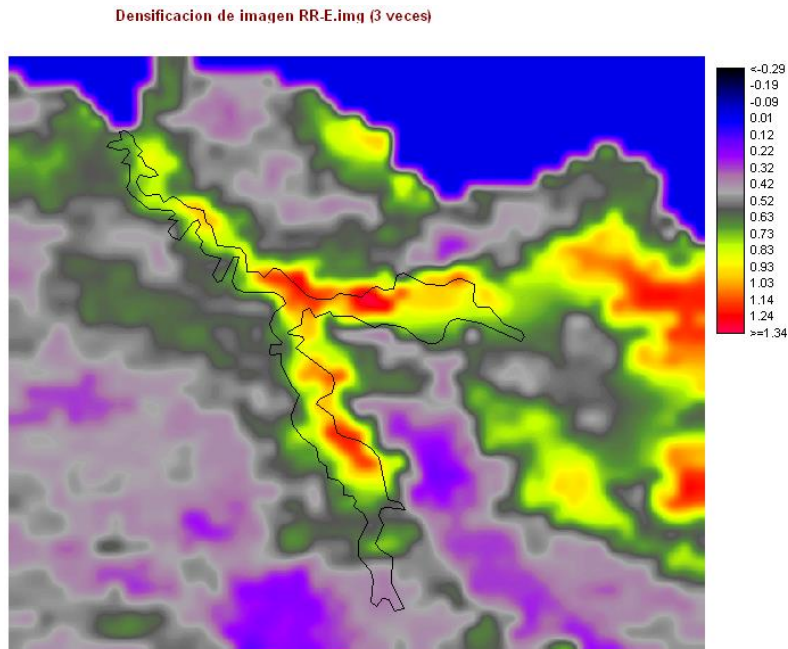


Figura 7. Temperaturas mínimas lago Rapel (7:40 a.m.). Efecto de borde de un cuerpo de agua, establecido mediante termografía satelital mejorada por un procedimiento de refinación espacial desarrollado en el Centro AGRIMED (imagen original NOAA AVHRR).

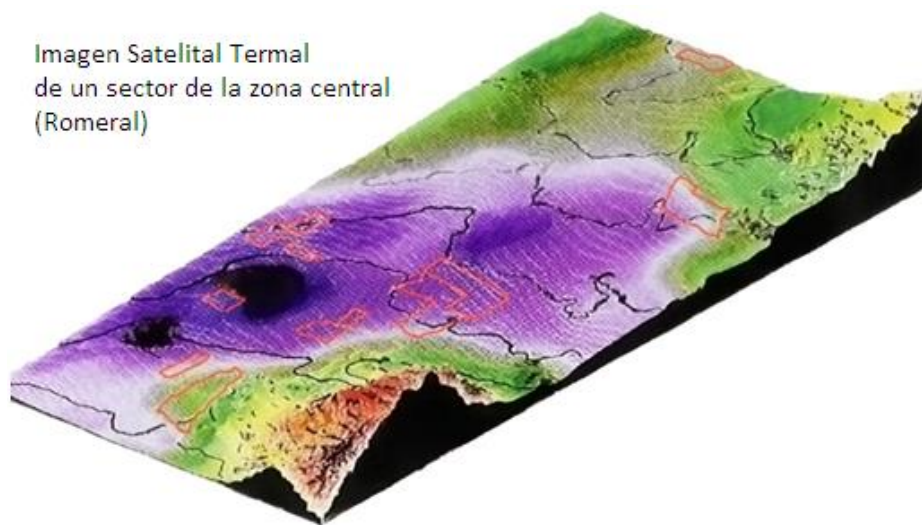


Figura 8. Variaciones de la temperatura a micro escala durante una helada en Romeral, técnica utilizada para refinar la cartografía agroclimática. Cada color representa una temperatura diferente. Los colores azules indican las temperaturas más bajas y los verdes a rojos las temperaturas más elevadas. Se puede apreciar así la configuración general de los apozamientos de aire frío y los sectores que escapan a la invasión de aire frío.

#### **Obtención de cartografía climática de alta resolución espacial**

Se modeló el régimen térmico y de precipitación con resolución de 1 km para el período 1980 y 2010, a través de regresiones múltiples que consideran como variables explicativas la elevación, la latitud y la distancia al mar de cada estación. Para establecer los algoritmos de interpolación se densificaron las estaciones meteorológicas disponibles a través de la generación de estaciones virtuales (Ver Figura 9). Estas estaciones provienen de puntos extraídos de las cartas del atlas agroclimático de Chile actualizado al año 2010, como se describe en el punto anterior. Esto permitió suplir en parte las lagunas de información en ciertas zonas del territorio, particularmente en áreas de altura. Igualmente, se seleccionaron algunos puntos del atlas agroclimático actualizado, aquellos en donde no hay baja densidad de estaciones meteorológicas y donde existen fenómenos que son necesarios de incorporar en una cartografía detallada, como zonas con efectos de sombras de lluvia, fuertes gradientes térmicos en laderas de cerros, etc.

Para poder obtener un buen ajuste en la generación de regresiones se dividió a Chile en 7 zonas. En algunos casos fue necesario adicionalmente dividir el territorio en dos sub-zonas longitudinales: aquellas con más influencia marina y sectores interiores más continentales. Las regresiones fueron de tipo cuadrática y en algunos casos cúbicas.

### Ejemplos de regresiones utilizadas para la modelación del régimen térmico y de precipitaciones

Para la región de Valparaíso y Metropolitana se utilizó la siguiente regresión para modelar la temperatura máxima de enero ( $T_{XE}$ ):

$$T_{XE} = 10,5 + 0,0001 \cdot \text{Distmar} + 0,0001 \cdot \text{Latitud} + 0,0001 \cdot \text{Elevación} + 0,0001 \cdot \text{Distmar} \cdot \text{Latitud} + 0,0001 \cdot \text{Distmar} \cdot \text{Elevación} + 0,0001 \cdot \text{Latitud} \cdot \text{Elevación} + 0,0001 \cdot \text{Distmar}^2 + 0,0001 \cdot \text{Latitud}^2 + 0,0001 \cdot \text{Elevación}^2$$

| Variables | Distmar | Latitud | Elevación | TXE    |
|-----------|---------|---------|-----------|--------|
| Distmar   | 1,000   | -0,266  | 0,814     | -0,603 |
| Latitud   | -0,266  | 1,000   | 0,061     | 0,015  |
| Elevación | 0,814   | 0,061   | 1,000     | -0,865 |
| TXE       | -0,603  | 0,015   | -0,865    | 1,000  |

Tabla 2. Matriz de correlación entre la temperatura máxima de enero modelada y las variables explicativas en la región de Valparaíso y Metropolitana.

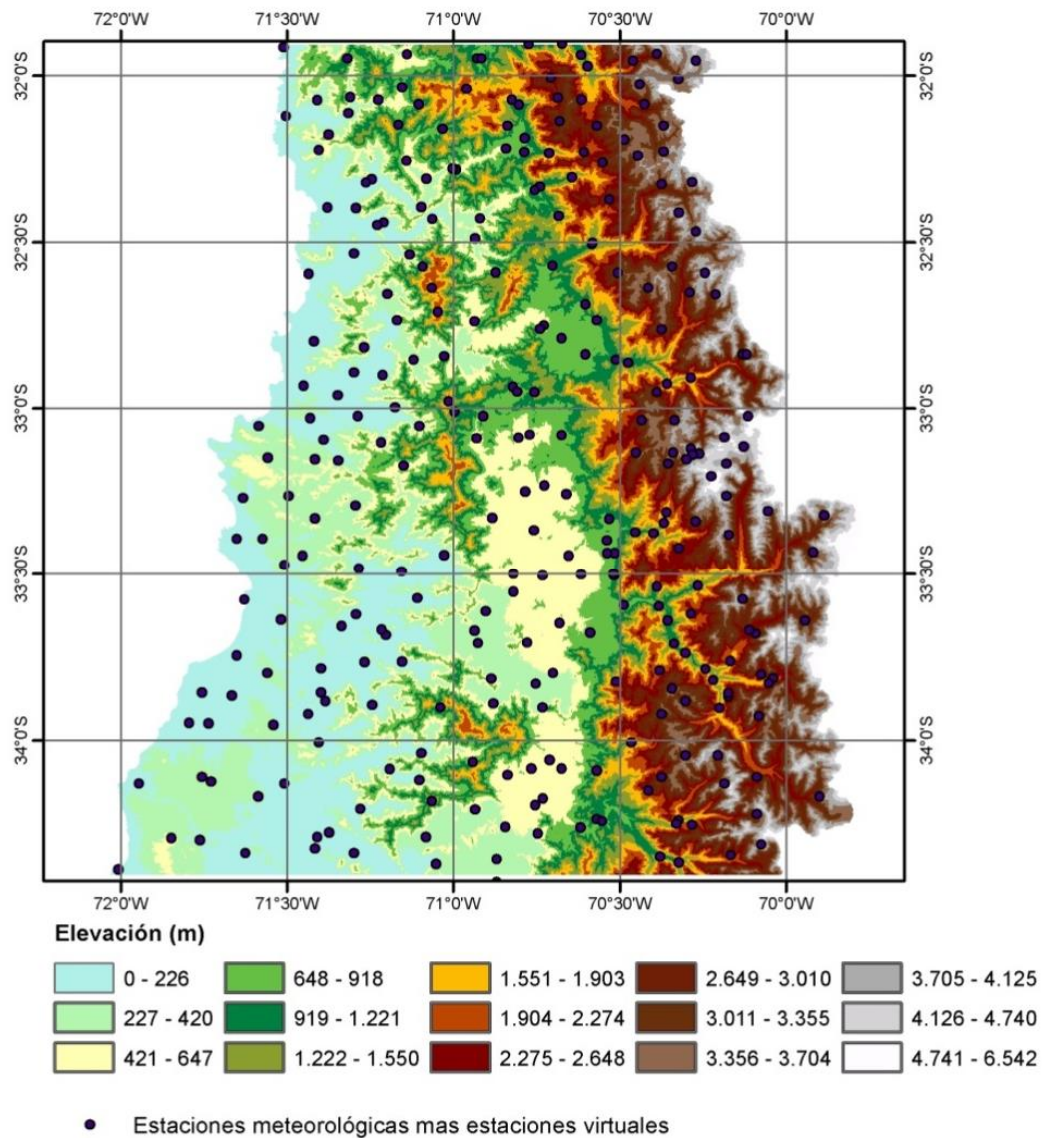


Figura 9. Distribución de estaciones meteorológicas más estaciones virtuales para la generación de regresiones no lineales múltiples en las regiones de Valparaíso Y Metropolitana.

En el caso de las temperaturas máximas se observa en la Tabla 2 que existe una fuerte correlación con el relieve (-0.865) y con la distancia al mar (-0.603), lo que puede verse claramente en la Figura 10, donde se observan núcleos cálidos en los valles interiores y una rápida disminución de la temperatura por sobre 1500 metros de altura. Los puntos seleccionados para construir la regresión presentan un buen ajuste con los datos modelados ( $R^2 = 0,934$ ) como se observa en la Figura 11.

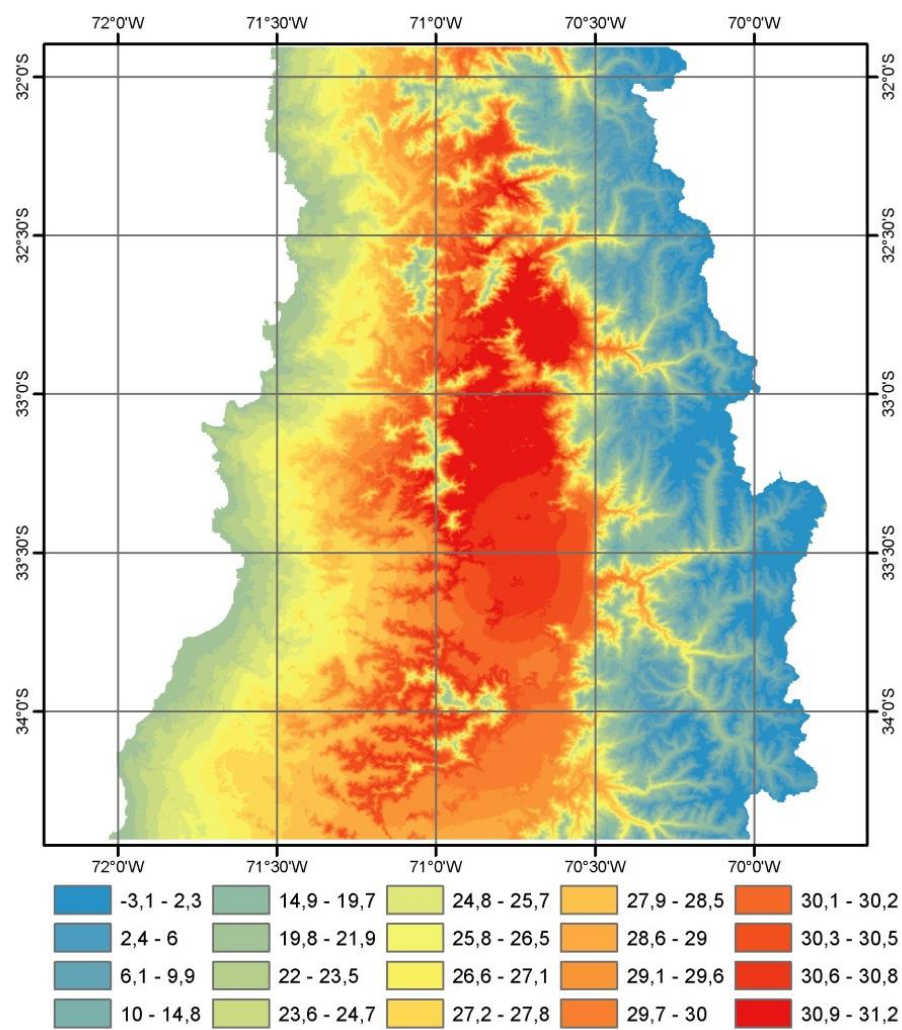
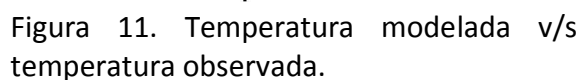


Figura 10. Temperaturas máximas de enero en las regiones de Valparaíso y Metropolitana.



**QUESTION**

[illegible]

Tabla 3. Matriz de correlación entre la precipitación modelada y las variables explicativas en la región del Bío Bío.

Los puntos seleccionados para construir la regresión presentan un buen ajuste con los datos modelados ( $R^2=0,913$ ), como se observa en la Figura 12.

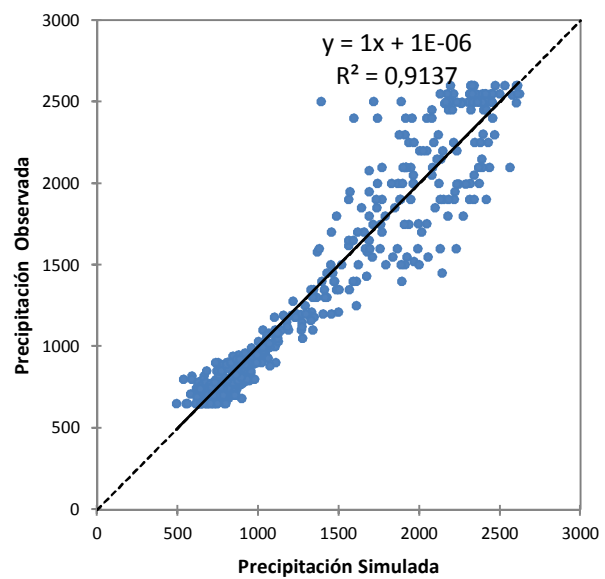
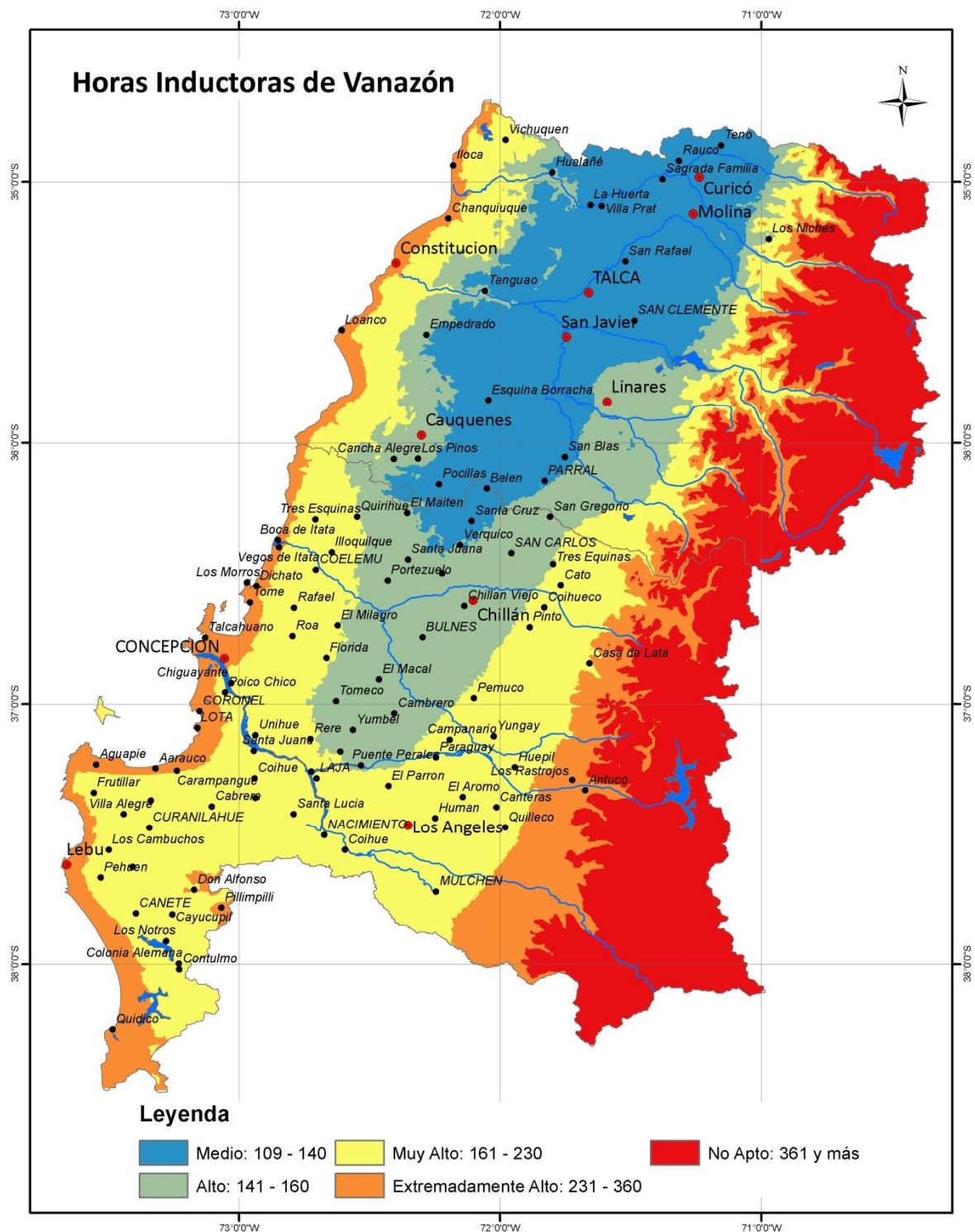


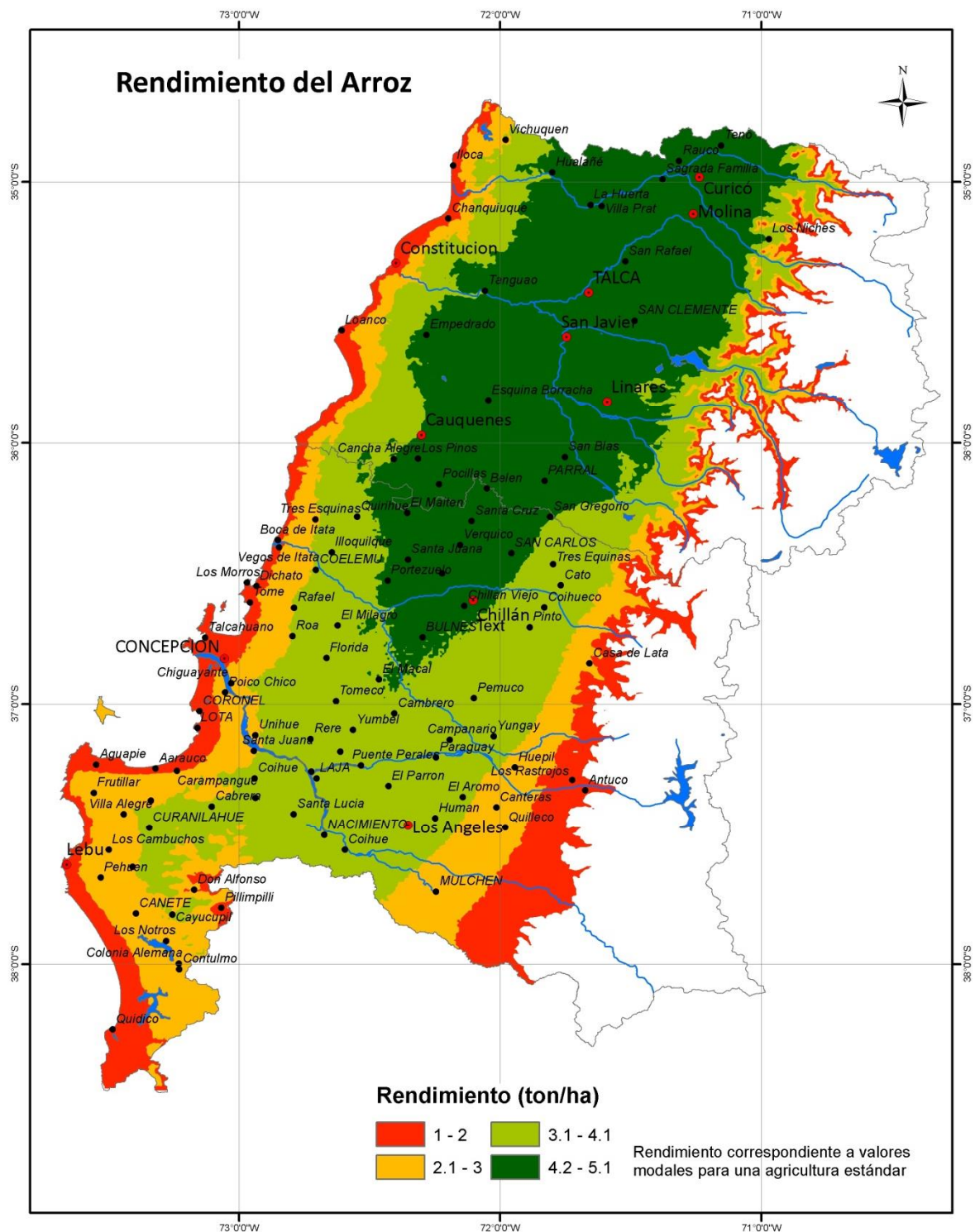
Figura 12. Precipitación simulada v/s precipitación observada en la región Bío Bío.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, R. 2007. Arroz. Manejo tecnológico, Chillán, Chile, INIA, Boletín INIA N° 162. 180 p.
- Alvarado, J. y S. Hernaiz. 2007. Variedades, siembra, semilla certificada, dosis de semilla y épocas de siembra. pp: 21-37. En: J. Alvarado (Ed.). Arroz: manejo tecnológico. Boletín INIA N° 162. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán, Chile.
- Fundación Chile, 2011. Manual de Recomendaciones para el Cultivo de Arroz Inundado desde Siembra. Segunda edición. Santiago, Chile. 50 p.
- Fundación Chile, 2011. Manual de Recomendaciones para el Cultivo de Arroz Inundado desde Siembra. Segunda edición. Santiago, Chile. 50 p.
- González, N. 2010. Efecto de la temperatura del agua en el crecimiento y rendimiento, en cuatro variedades de arroz (*Oryza sativa* L.). Memoria de Título (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 65 p.
- Ortega R. 2007 Analysis of factors affecting spikelet sterility in flooded rice under field conditions in Chile. Archives of Agronomy and Soil Science, 53(2):183-192
- Shimono, H., T. Hasegawa, and K. Iwama. 2002. Response of growth and grain yield in paddy rice to cool water at different growth stages. Field Crops Research 73:67-79.
- Silva, S. C. D., Assad, E. D., Lobato, E. J. V., Sano, E. E., Steinetz, S., Bezerra, H. D. S., & Silva, F. A. (1994). Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no estado de Goiás; [Zonificación agroclimática para el arroz de secano en el Estado de Goiás],[Agroclimatic zoning for upland rice in the Goias State]. Documentos; 43.
- YOSHIDA, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Filipinas. 269 p.



**Figura 13.** Índice de vanazón (horas  $T < 15^{\circ}\text{C}$ ) durante los periodos sensibles.

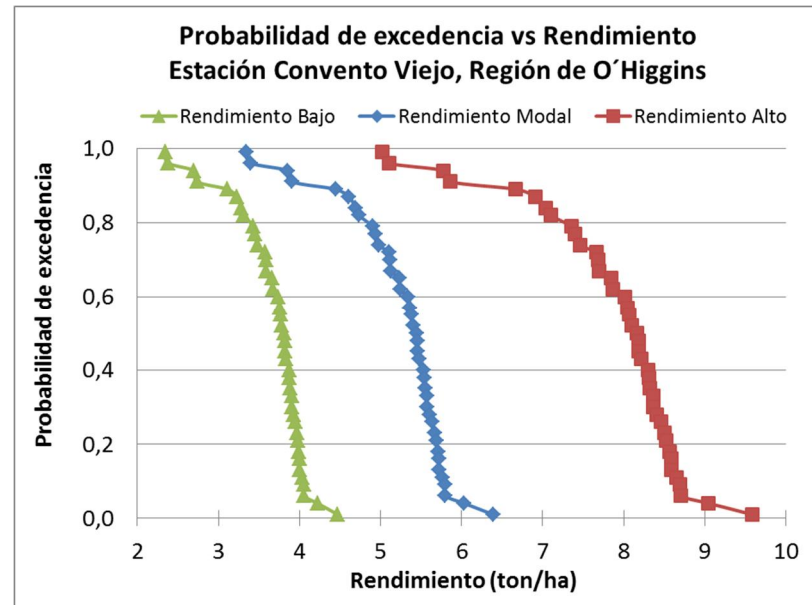


**Figura 14.** Rendimiento (T/ha) en función de la vanazón esperada en cada área.

**ANEXO I. HORAS DE VANAZÓN Y SU PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA.**

## Estación Convento Viejo, Región de O'Higgins

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1974 | 180,50           | 0,99                       | 3,35              | 5,02             | 2,34             |
| 1973 | 178,30           | 0,96                       | 3,40              | 5,10             | 2,38             |
| 2010 | 160,00           | 0,94                       | 3,85              | 5,78             | 2,70             |
| 1975 | 157,80           | 0,91                       | 3,91              | 5,86             | 2,73             |
| 1976 | 136,00           | 0,89                       | 4,44              | 6,66             | 3,11             |
| 1979 | 129,30           | 0,87                       | 4,61              | 6,91             | 3,23             |
| 1978 | 125,80           | 0,84                       | 4,69              | 7,04             | 3,29             |
| 1981 | 124,30           | 0,82                       | 4,73              | 7,10             | 3,31             |
| 1987 | 117,30           | 0,79                       | 4,90              | 7,35             | 3,43             |
| 1985 | 116,00           | 0,77                       | 4,94              | 7,40             | 3,45             |
| 1991 | 114,30           | 0,74                       | 4,98              | 7,47             | 3,48             |
| 1977 | 109,00           | 0,72                       | 5,11              | 7,66             | 3,58             |
| 1994 | 108,50           | 0,70                       | 5,12              | 7,68             | 3,58             |
| 1982 | 108,00           | 0,67                       | 5,13              | 7,70             | 3,59             |
| 2005 | 104,00           | 0,65                       | 5,23              | 7,85             | 3,66             |
| 2007 | 103,50           | 0,62                       | 5,24              | 7,86             | 3,67             |
| 1996 | 99,50            | 0,60                       | 5,34              | 8,01             | 3,74             |
| 1998 | 98,50            | 0,57                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |
| 2009 | 98,00            | 0,55                       | 5,38              | 8,07             | 3,76             |
| 1984 | 97,00            | 0,52                       | 5,40              | 8,10             | 3,78             |
| 2011 | 95,30            | 0,50                       | 5,44              | 8,17             | 3,81             |
| 1986 | 94,80            | 0,48                       | 5,46              | 8,18             | 3,82             |
| 1999 | 94,80            | 0,45                       | 5,46              | 8,18             | 3,82             |
| 1988 | 94,00            | 0,43                       | 5,48              | 8,21             | 3,83             |
| 1993 | 91,80            | 0,40                       | 5,53              | 8,30             | 3,87             |
| 2002 | 91,30            | 0,38                       | 5,54              | 8,31             | 3,88             |
| 1995 | 91,00            | 0,35                       | 5,55              | 8,33             | 3,89             |
| 1980 | 90,00            | 0,33                       | 5,57              | 8,36             | 3,90             |
| 2008 | 90,00            | 0,30                       | 5,57              | 8,36             | 3,90             |
| 1992 | 88,80            | 0,28                       | 5,60              | 8,41             | 3,92             |

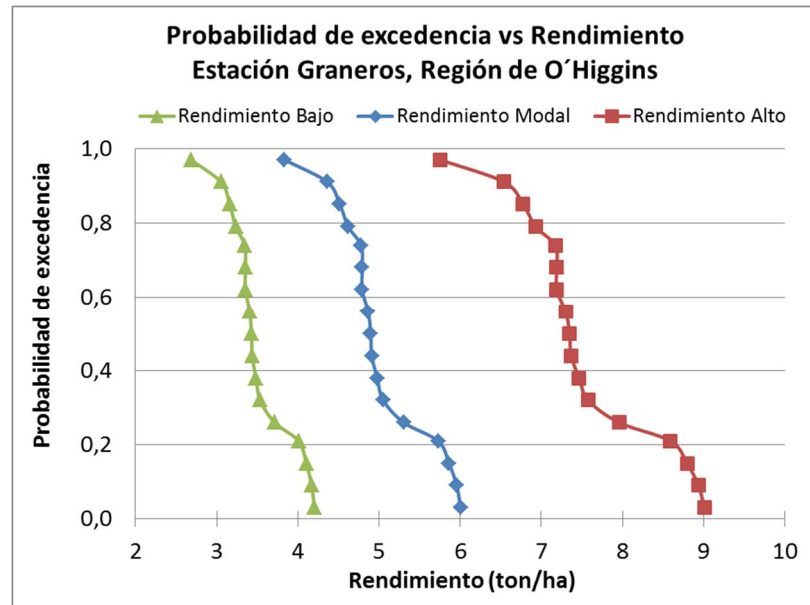


**Figura 15.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Convento Viejo, Región de O'Higgins.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2003 | 87,50            | 0,26                       | 5,64              | 8,45             | 3,95             |
| 2000 | 86,30            | 0,23                       | 5,67              | 8,50             | 3,97             |
| 2001 | 85,50            | 0,21                       | 5,69              | 8,53             | 3,98             |
| 2012 | 84,50            | 0,18                       | 5,71              | 8,57             | 4,00             |
| 1972 | 84,00            | 0,16                       | 5,72              | 8,58             | 4,01             |
| 2004 | 84,00            | 0,13                       | 5,72              | 8,58             | 4,01             |
| 1989 | 82,30            | 0,11                       | 5,76              | 8,65             | 4,03             |
| 1997 | 81,00            | 0,09                       | 5,80              | 8,69             | 4,06             |
| 2006 | 80,80            | 0,06                       | 5,80              | 8,70             | 4,06             |
| 1983 | 71,50            | 0,04                       | 6,03              | 9,04             | 4,22             |
| 1990 | 57,00            | 0,01                       | 6,39              | 9,58             | 4,47             |

## Estación Graneros, Región de O'Higgins

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1985 | 160,80           | 0,97                       | 3,83              | 5,75             | 2,68             |
| 1994 | 139,30           | 0,91                       | 4,36              | 6,54             | 3,05             |
| 1991 | 133,00           | 0,85                       | 4,52              | 6,78             | 3,16             |
| 1983 | 128,80           | 0,79                       | 4,62              | 6,93             | 3,23             |
| 1990 | 122,30           | 0,74                       | 4,78              | 7,17             | 3,35             |
| 1989 | 121,80           | 0,68                       | 4,79              | 7,19             | 3,35             |
| 1996 | 121,80           | 0,62                       | 4,79              | 7,19             | 3,35             |
| 1993 | 118,80           | 0,56                       | 4,87              | 7,30             | 3,41             |
| 1997 | 117,50           | 0,50                       | 4,90              | 7,35             | 3,43             |
| 1984 | 117,00           | 0,44                       | 4,91              | 7,37             | 3,44             |
| 1995 | 114,30           | 0,38                       | 4,98              | 7,47             | 3,48             |
| 1992 | 111,30           | 0,32                       | 5,05              | 7,58             | 3,54             |
| 1986 | 101,00           | 0,26                       | 5,30              | 7,96             | 3,71             |
| 1982 | 83,80            | 0,21                       | 5,73              | 8,59             | 4,01             |
| 1987 | 78,30            | 0,15                       | 5,86              | 8,79             | 4,10             |
| 1981 | 74,50            | 0,09                       | 5,96              | 8,93             | 4,17             |
| 1988 | 72,50            | 0,03                       | 6,01              | 9,01             | 4,20             |



**Figura 13.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Graneros, Región de O'Higgins.

Estación Colorado, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1986 | 177,30           | 0,99                       | 3,43              | 5,14             | 2,40             |
| 2004 | 174,30           | 0,96                       | 3,50              | 5,25             | 2,45             |
| 2011 | 172,80           | 0,93                       | 3,54              | 5,31             | 2,48             |
| 1976 | 171,30           | 0,91                       | 3,57              | 5,36             | 2,50             |
| 1977 | 171,30           | 0,88                       | 3,57              | 5,36             | 2,50             |
| 1990 | 169,80           | 0,86                       | 3,61              | 5,42             | 2,53             |
| 2010 | 165,30           | 0,83                       | 3,72              | 5,58             | 2,61             |
| 1981 | 161,00           | 0,80                       | 3,83              | 5,74             | 2,68             |
| 1979 | 155,30           | 0,78                       | 3,97              | 5,95             | 2,78             |
| 1982 | 155,00           | 0,75                       | 3,98              | 5,96             | 2,78             |
| 2001 | 152,30           | 0,72                       | 4,04              | 6,06             | 2,83             |
| 1980 | 147,80           | 0,70                       | 4,15              | 6,23             | 2,91             |
| 2000 | 145,30           | 0,67                       | 4,21              | 6,32             | 2,95             |
| 1978 | 142,50           | 0,64                       | 4,28              | 6,42             | 3,00             |
| 2002 | 140,00           | 0,62                       | 4,34              | 6,52             | 3,04             |
| 2003 | 139,50           | 0,59                       | 4,36              | 6,54             | 3,05             |
| 1997 | 138,30           | 0,57                       | 4,39              | 6,58             | 3,07             |
| 1991 | 137,80           | 0,54                       | 4,40              | 6,60             | 3,08             |
| 1995 | 137,50           | 0,51                       | 4,41              | 6,61             | 3,08             |
| 2006 | 137,00           | 0,49                       | 4,42              | 6,63             | 3,09             |
| 1993 | 136,50           | 0,46                       | 4,43              | 6,65             | 3,10             |
| 2012 | 136,30           | 0,43                       | 4,44              | 6,65             | 3,11             |
| 1988 | 133,50           | 0,41                       | 4,50              | 6,76             | 3,15             |
| 1992 | 132,50           | 0,38                       | 4,53              | 6,79             | 3,17             |
| 1996 | 131,30           | 0,36                       | 4,56              | 6,84             | 3,19             |
| 1998 | 130,30           | 0,33                       | 4,58              | 6,87             | 3,21             |
| 2005 | 125,80           | 0,30                       | 4,69              | 7,04             | 3,29             |
| 1984 | 125,00           | 0,28                       | 4,71              | 7,07             | 3,30             |
| 1994 | 123,30           | 0,25                       | 4,76              | 7,13             | 3,33             |
| 1985 | 122,50           | 0,22                       | 4,78              | 7,16             | 3,34             |

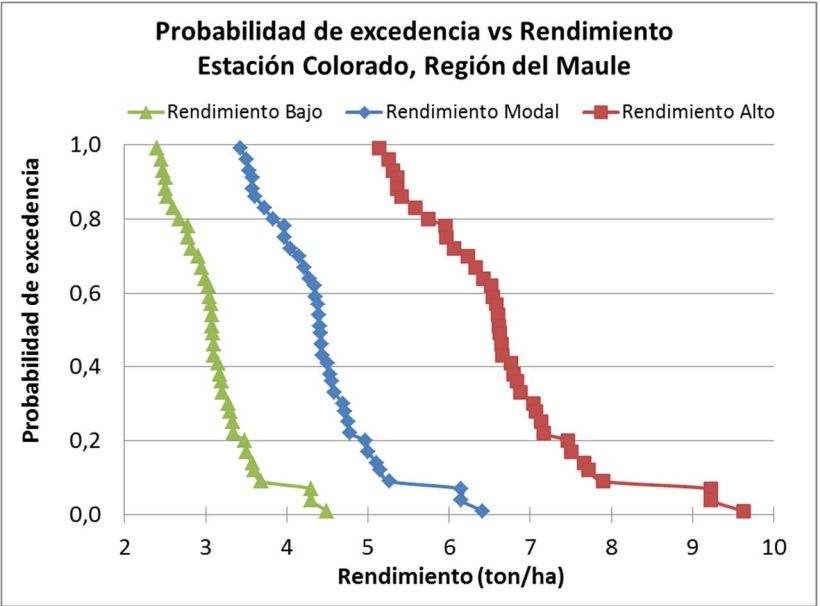
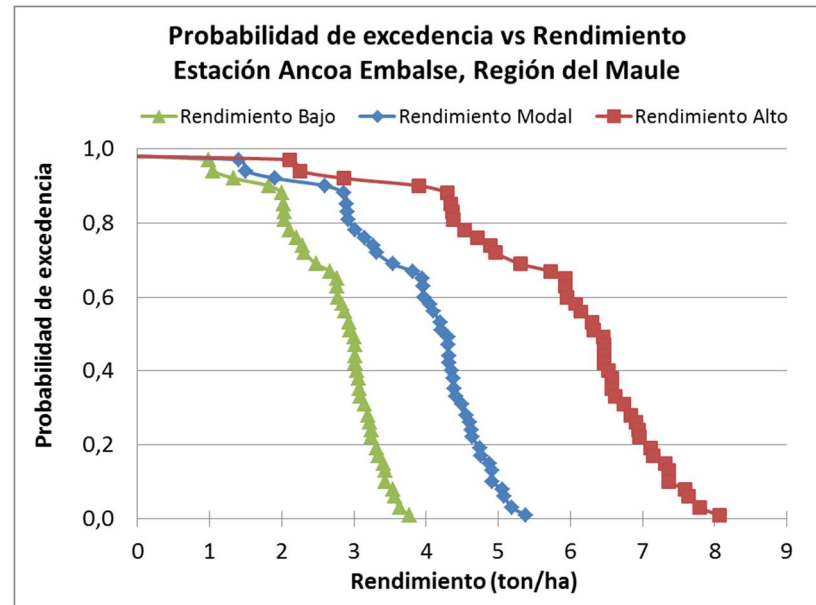


Figura 14. Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Colorado, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1999 | 114,50           | 0,20                       | 4,97              | 7,46             | 3,48             |
| 2007 | 113,30           | 0,17                       | 5,00              | 7,50             | 3,50             |
| 2013 | 109,00           | 0,14                       | 5,11              | 7,66             | 3,58             |
| 1987 | 107,50           | 0,12                       | 5,14              | 7,72             | 3,60             |
| 1989 | 102,50           | 0,09                       | 5,27              | 7,90             | 3,69             |
| 2008 | 66,80            | 0,07                       | 6,15              | 9,22             | 4,30             |
| 2009 | 66,80            | 0,04                       | 6,15              | 9,22             | 4,30             |
| 1983 | 55,80            | 0,01                       | 6,42              | 9,62             | 4,49             |

## Estación Ancoa Embalse, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1969 | 421,30           | 0,99                       | -2,58             | -3,86            | -1,80            |
| 1977 | 259,50           | 0,97                       | 1,41              | 2,11             | 0,98             |
| 1975 | 255,50           | 0,94                       | 1,50              | 2,26             | 1,05             |
| 1974 | 239,00           | 0,92                       | 1,91              | 2,86             | 1,34             |
| 2010 | 210,80           | 0,90                       | 2,60              | 3,90             | 1,82             |
| 1967 | 200,30           | 0,88                       | 2,86              | 4,29             | 2,00             |
| 2003 | 198,80           | 0,85                       | 2,90              | 4,35             | 2,03             |
| 1998 | 198,30           | 0,83                       | 2,91              | 4,37             | 2,04             |
| 1976 | 198,00           | 0,81                       | 2,92              | 4,38             | 2,04             |
| 1985 | 193,80           | 0,78                       | 3,02              | 4,53             | 2,11             |
| 1980 | 188,80           | 0,76                       | 3,14              | 4,72             | 2,20             |
| 1987 | 184,00           | 0,74                       | 3,26              | 4,89             | 2,28             |
| 1991 | 182,00           | 0,72                       | 3,31              | 4,97             | 2,32             |
| 1981 | 172,80           | 0,69                       | 3,54              | 5,31             | 2,48             |
| 1966 | 161,30           | 0,67                       | 3,82              | 5,73             | 2,67             |
| 1979 | 156,00           | 0,65                       | 3,95              | 5,93             | 2,77             |
| 2009 | 155,80           | 0,63                       | 3,96              | 5,93             | 2,77             |
| 1983 | 155,30           | 0,60                       | 3,97              | 5,95             | 2,78             |
| 1968 | 152,00           | 0,58                       | 4,05              | 6,07             | 2,83             |
| 1982 | 150,00           | 0,56                       | 4,10              | 6,15             | 2,87             |
| 1982 | 150,00           | 0,56                       | 4,10              | 6,15             | 2,87             |
| 1996 | 146,00           | 0,53                       | 4,20              | 6,30             | 2,94             |
| 1993 | 145,30           | 0,51                       | 4,21              | 6,32             | 2,95             |
| 1978 | 141,80           | 0,49                       | 4,30              | 6,45             | 3,01             |
| 1995 | 141,50           | 0,47                       | 4,31              | 6,46             | 3,02             |
| 1971 | 141,30           | 0,44                       | 4,31              | 6,47             | 3,02             |
| 2002 | 141,30           | 0,42                       | 4,31              | 6,47             | 3,02             |
| 1994 | 139,80           | 0,40                       | 4,35              | 6,52             | 3,04             |
| 2001 | 138,50           | 0,38                       | 4,38              | 6,57             | 3,07             |
| 1999 | 138,30           | 0,35                       | 4,39              | 6,58             | 3,07             |
| 1992 | 137,00           | 0,33                       | 4,42              | 6,63             | 3,09             |
| 1986 | 134,00           | 0,31                       | 4,49              | 6,74             | 3,14             |
| 1970 | 131,30           | 0,28                       | 4,56              | 6,84             | 3,19             |

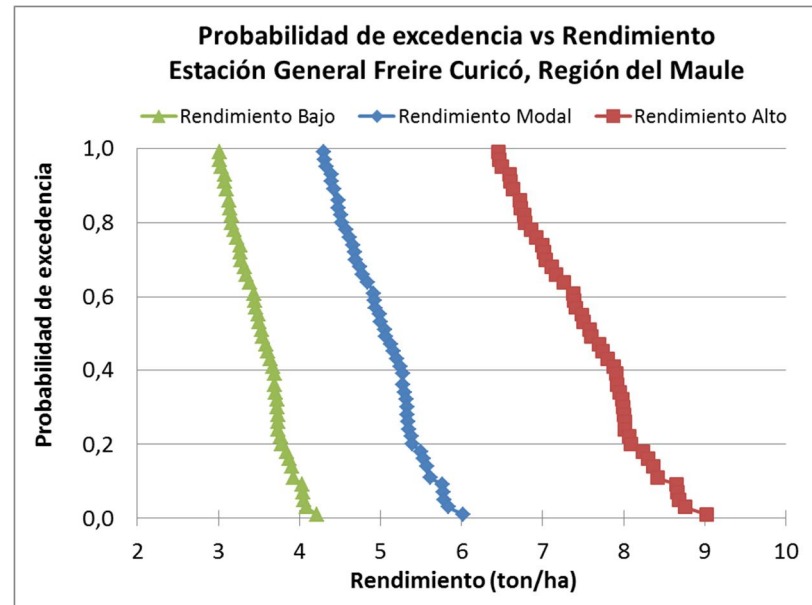


**Figura 15.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Ancoa Embalse, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1989 | 129,50           | 0,26                       | 4,60              | 6,90             | 3,22             |
| 2000 | 128,50           | 0,24                       | 4,63              | 6,94             | 3,24             |
| 1988 | 128,00           | 0,22                       | 4,64              | 6,96             | 3,25             |
| 1990 | 123,80           | 0,19                       | 4,74              | 7,11             | 3,32             |
| 1984 | 123,00           | 0,17                       | 4,76              | 7,14             | 3,33             |
| 1973 | 118,50           | 0,15                       | 4,87              | 7,31             | 3,41             |
| 1997 | 117,00           | 0,13                       | 4,91              | 7,37             | 3,44             |
| 2006 | 117,00           | 0,10                       | 4,91              | 7,37             | 3,44             |
| 2005 | 110,80           | 0,08                       | 5,06              | 7,59             | 3,54             |
| 2004 | 109,80           | 0,06                       | 5,09              | 7,63             | 3,56             |
| 2008 | 105,50           | 0,03                       | 5,19              | 7,79             | 3,64             |
| 2007 | 98,00            | 0,01                       | 5,38              | 8,07             | 3,76             |

## Estación General Freire Curicó Ad., Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1979 | 141,80           | 0,99                       | 4,30              | 6,45             | 3,01             |
| 1967 | 141,30           | 0,97                       | 4,31              | 6,47             | 3,02             |
| 1968 | 140,50           | 0,95                       | 4,33              | 6,50             | 3,03             |
| 1991 | 138,00           | 0,93                       | 4,39              | 6,59             | 3,08             |
| 1987 | 137,80           | 0,91                       | 4,40              | 6,60             | 3,08             |
| 1971 | 136,80           | 0,89                       | 4,42              | 6,64             | 3,10             |
| 1981 | 134,50           | 0,86                       | 4,48              | 6,72             | 3,14             |
| 1966 | 134,30           | 0,84                       | 4,48              | 6,73             | 3,14             |
| 1977 | 133,00           | 0,82                       | 4,52              | 6,78             | 3,16             |
| 1976 | 132,80           | 0,80                       | 4,52              | 6,78             | 3,17             |
| 1975 | 130,80           | 0,78                       | 4,57              | 6,86             | 3,20             |
| 1972 | 129,00           | 0,76                       | 4,62              | 6,92             | 3,23             |
| 1985 | 127,00           | 0,74                       | 4,66              | 7,00             | 3,27             |
| 1969 | 126,50           | 0,72                       | 4,68              | 7,02             | 3,27             |
| 1982 | 125,80           | 0,70                       | 4,69              | 7,04             | 3,29             |
| 1970 | 123,80           | 0,68                       | 4,74              | 7,11             | 3,32             |
| 1978 | 122,50           | 0,66                       | 4,78              | 7,16             | 3,34             |
| 1973 | 119,80           | 0,64                       | 4,84              | 7,26             | 3,39             |
| 2010 | 116,80           | 0,61                       | 4,92              | 7,37             | 3,44             |
| 1994 | 116,50           | 0,59                       | 4,92              | 7,38             | 3,45             |
| 1996 | 115,80           | 0,57                       | 4,94              | 7,41             | 3,46             |
| 1980 | 113,80           | 0,55                       | 4,99              | 7,48             | 3,49             |
| 1965 | 113,30           | 0,53                       | 5,00              | 7,50             | 3,50             |
| 1983 | 111,30           | 0,51                       | 5,05              | 7,58             | 3,54             |
| 1986 | 110,80           | 0,49                       | 5,06              | 7,59             | 3,54             |
| 1984 | 108,00           | 0,47                       | 5,13              | 7,70             | 3,59             |
| 1988 | 106,80           | 0,45                       | 5,16              | 7,74             | 3,61             |
| 2005 | 105,30           | 0,43                       | 5,20              | 7,80             | 3,64             |
| 1995 | 103,30           | 0,41                       | 5,25              | 7,87             | 3,67             |
| 1990 | 102,30           | 0,39                       | 5,27              | 7,91             | 3,69             |
| 1993 | 102,00           | 0,36                       | 5,28              | 7,92             | 3,70             |
| 2002 | 101,30           | 0,34                       | 5,30              | 7,95             | 3,71             |
| 2003 | 100,30           | 0,32                       | 5,32              | 7,98             | 3,72             |
| 1992 | 100,00           | 0,30                       | 5,33              | 7,99             | 3,73             |
| 1989 | 99,80            | 0,28                       | 5,33              | 8,00             | 3,73             |

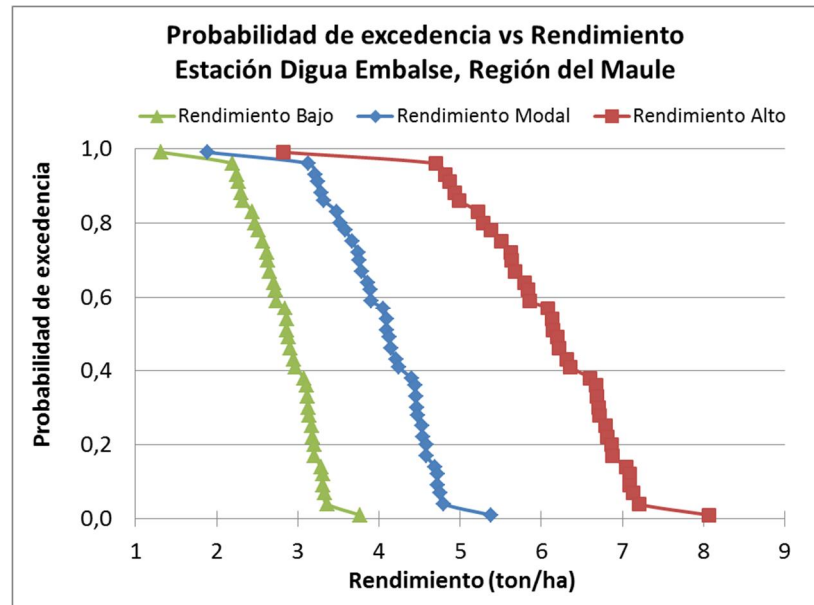


**Figura 16.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación General Freire Curicó, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2001 | 99,50            | 0,26                       | 5,34              | 8,01             | 3,74             |
| 1998 | 99,30            | 0,24                       | 5,35              | 8,02             | 3,74             |
| 2011 | 98,00            | 0,22                       | 5,38              | 8,07             | 3,76             |
| 1997 | 97,30            | 0,20                       | 5,40              | 8,09             | 3,78             |
| 2007 | 93,30            | 0,18                       | 5,49              | 8,24             | 3,85             |
| 2004 | 91,80            | 0,16                       | 5,53              | 8,30             | 3,87             |
| 2000 | 90,00            | 0,14                       | 5,57              | 8,36             | 3,90             |
| 1999 | 88,50            | 0,11                       | 5,61              | 8,42             | 3,93             |
| 2006 | 82,30            | 0,09                       | 5,76              | 8,65             | 4,03             |
| 2012 | 82,00            | 0,07                       | 5,77              | 8,66             | 4,04             |
| 2009 | 81,30            | 0,05                       | 5,79              | 8,68             | 4,05             |
| 2013 | 79,30            | 0,03                       | 5,84              | 8,76             | 4,09             |
| 2008 | 72,00            | 0,01                       | 6,02              | 9,03             | 4,21             |

## Estación Digua Embalse, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 240,00           | 0,99                       | 1,88              | 2,83             | 1,32             |
| 2012 | 189,30           | 0,96                       | 3,13              | 4,70             | 2,19             |
| 1981 | 186,00           | 0,93                       | 3,21              | 4,82             | 2,25             |
| 1991 | 184,50           | 0,91                       | 3,25              | 4,88             | 2,28             |
| 2006 | 182,80           | 0,88                       | 3,29              | 4,94             | 2,30             |
| 1976 | 181,50           | 0,86                       | 3,32              | 4,99             | 2,33             |
| 2003 | 175,00           | 0,83                       | 3,48              | 5,23             | 2,44             |
| 1987 | 173,30           | 0,80                       | 3,53              | 5,29             | 2,47             |
| 1998 | 170,80           | 0,78                       | 3,59              | 5,38             | 2,51             |
| 1985 | 167,30           | 0,75                       | 3,67              | 5,51             | 2,57             |
| 2011 | 164,30           | 0,72                       | 3,75              | 5,62             | 2,62             |
| 1993 | 164,00           | 0,70                       | 3,75              | 5,63             | 2,63             |
| 1978 | 162,80           | 0,67                       | 3,78              | 5,68             | 2,65             |
| 1982 | 159,50           | 0,64                       | 3,87              | 5,80             | 2,71             |
| 1983 | 158,50           | 0,62                       | 3,89              | 5,83             | 2,72             |
| 1980 | 157,80           | 0,59                       | 3,91              | 5,86             | 2,73             |
| 2013 | 151,80           | 0,57                       | 4,05              | 6,08             | 2,84             |
| 2005 | 150,30           | 0,54                       | 4,09              | 6,14             | 2,86             |
| 1994 | 150,00           | 0,51                       | 4,10              | 6,15             | 2,87             |
| 1996 | 148,80           | 0,49                       | 4,13              | 6,19             | 2,89             |
| 2001 | 148,00           | 0,46                       | 4,15              | 6,22             | 2,90             |
| 1979 | 145,50           | 0,43                       | 4,21              | 6,31             | 2,95             |
| 2004 | 144,30           | 0,41                       | 4,24              | 6,36             | 2,97             |
| 1992 | 137,80           | 0,38                       | 4,40              | 6,60             | 3,08             |
| 1997 | 135,80           | 0,36                       | 4,45              | 6,67             | 3,11             |
| 1986 | 135,50           | 0,33                       | 4,46              | 6,68             | 3,12             |
| 1984 | 135,00           | 0,30                       | 4,47              | 6,70             | 3,13             |
| 1995 | 134,50           | 0,28                       | 4,48              | 6,72             | 3,14             |
| 2007 | 132,50           | 0,25                       | 4,53              | 6,79             | 3,17             |
| 2002 | 132,00           | 0,22                       | 4,54              | 6,81             | 3,18             |

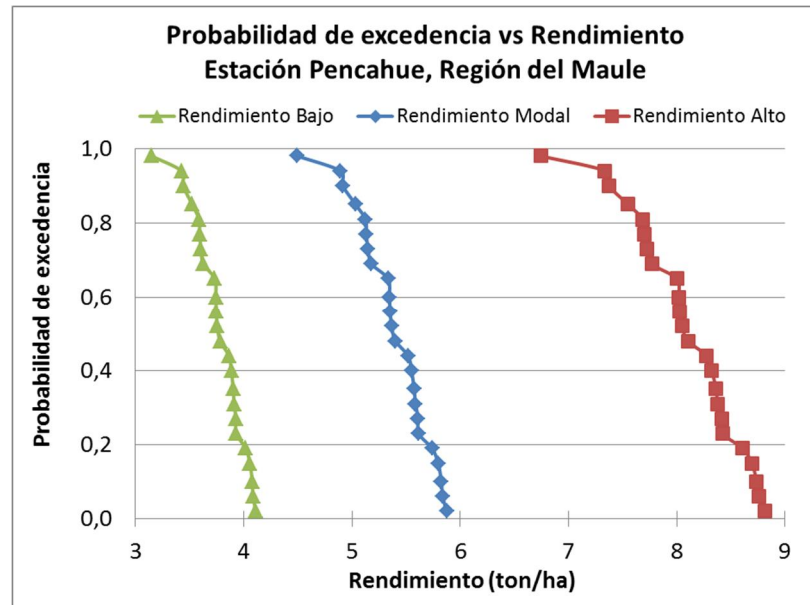


**Figura 20.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Digua Embalse, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1989 | 130,50           | 0,20                       | 4,58              | 6,87             | 3,20             |
| 1990 | 130,30           | 0,17                       | 4,58              | 6,87             | 3,21             |
| 2008 | 125,80           | 0,14                       | 4,69              | 7,04             | 3,29             |
| 1999 | 124,50           | 0,12                       | 4,73              | 7,09             | 3,31             |
| 2000 | 124,50           | 0,09                       | 4,73              | 7,09             | 3,31             |
| 1977 | 123,30           | 0,07                       | 4,76              | 7,13             | 3,33             |
| 1988 | 121,50           | 0,04                       | 4,80              | 7,20             | 3,36             |
| 2009 | 98,00            | 0,01                       | 5,38              | 8,07             | 3,76             |

## Estación Pencahue, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1991 | 133,80           | 0,98                       | 4,50              | 6,75             | 3,15             |
| 1994 | 117,80           | 0,94                       | 4,89              | 7,34             | 3,42             |
| 2010 | 116,80           | 0,90                       | 4,92              | 7,37             | 3,44             |
| 2004 | 112,00           | 0,85                       | 5,03              | 7,55             | 3,52             |
| 2005 | 108,30           | 0,81                       | 5,12              | 7,69             | 3,59             |
| 1996 | 108,00           | 0,77                       | 5,13              | 7,70             | 3,59             |
| 2001 | 107,30           | 0,73                       | 5,15              | 7,72             | 3,60             |
| 2000 | 106,00           | 0,69                       | 5,18              | 7,77             | 3,63             |
| 2002 | 99,80            | 0,65                       | 5,33              | 8,00             | 3,73             |
| 1998 | 99,30            | 0,60                       | 5,35              | 8,02             | 3,74             |
| 1999 | 99,00            | 0,56                       | 5,35              | 8,03             | 3,75             |
| 2011 | 98,50            | 0,52                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |
| 1995 | 97,00            | 0,48                       | 5,40              | 8,10             | 3,78             |
| 1990 | 92,30            | 0,44                       | 5,52              | 8,28             | 3,86             |
| 2003 | 91,00            | 0,40                       | 5,55              | 8,33             | 3,89             |
| 2009 | 90,00            | 0,35                       | 5,57              | 8,36             | 3,90             |
| 2006 | 89,50            | 0,31                       | 5,59              | 8,38             | 3,91             |
| 1992 | 88,50            | 0,27                       | 5,61              | 8,42             | 3,93             |
| 1997 | 88,30            | 0,23                       | 5,62              | 8,42             | 3,93             |
| 1988 | 83,30            | 0,19                       | 5,74              | 8,61             | 4,02             |
| 1993 | 81,00            | 0,15                       | 5,80              | 8,69             | 4,06             |
| 1989 | 79,80            | 0,10                       | 5,83              | 8,74             | 4,08             |
| 2007 | 79,30            | 0,06                       | 5,84              | 8,76             | 4,09             |
| 2008 | 77,80            | 0,02                       | 5,87              | 8,81             | 4,11             |



**Figura 21.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Pencahue, Región del Maule.

Estación Potrero Grande, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1973 | 231,30           | 0,99                       | 2,10              | 3,15             | 1,47             |
| 1976 | 215,80           | 0,96                       | 2,48              | 3,72             | 1,74             |
| 1981 | 198,80           | 0,93                       | 2,90              | 4,35             | 2,03             |
| 1987 | 194,50           | 0,91                       | 3,00              | 4,51             | 2,10             |
| 1985 | 186,80           | 0,88                       | 3,19              | 4,79             | 2,24             |
| 1991 | 183,80           | 0,85                       | 3,27              | 4,90             | 2,29             |
| 2005 | 177,50           | 0,82                       | 3,42              | 5,13             | 2,40             |
| 1979 | 177,00           | 0,80                       | 3,43              | 5,15             | 2,40             |
| 1994 | 177,00           | 0,77                       | 3,43              | 5,15             | 2,40             |
| 2010 | 176,30           | 0,74                       | 3,45              | 5,18             | 2,42             |
| 1983 | 174,80           | 0,72                       | 3,49              | 5,23             | 2,44             |
| 1982 | 173,50           | 0,69                       | 3,52              | 5,28             | 2,46             |
| 1977 | 169,80           | 0,66                       | 3,61              | 5,42             | 2,53             |
| 1978 | 168,50           | 0,64                       | 3,64              | 5,47             | 2,55             |
| 2003 | 161,00           | 0,61                       | 3,83              | 5,74             | 2,68             |
| 1993 | 159,50           | 0,58                       | 3,87              | 5,80             | 2,71             |
| 1980 | 157,50           | 0,55                       | 3,91              | 5,87             | 2,74             |
| 2001 | 157,30           | 0,53                       | 3,92              | 5,88             | 2,74             |
| 1995 | 156,00           | 0,50                       | 3,95              | 5,93             | 2,77             |
| 1997 | 155,00           | 0,47                       | 3,98              | 5,96             | 2,78             |
| 2002 | 154,80           | 0,45                       | 3,98              | 5,97             | 2,79             |
| 1984 | 152,50           | 0,42                       | 4,04              | 6,06             | 2,83             |
| 1988 | 152,30           | 0,39                       | 4,04              | 6,06             | 2,83             |
| 1996 | 152,30           | 0,36                       | 4,04              | 6,06             | 2,83             |
| 1998 | 151,00           | 0,34                       | 4,07              | 6,11             | 2,85             |
| 1986 | 147,50           | 0,31                       | 4,16              | 6,24             | 2,91             |
| 2000 | 147,30           | 0,28                       | 4,17              | 6,25             | 2,92             |
| 2004 | 146,80           | 0,26                       | 4,18              | 6,27             | 2,92             |
| 1990 | 144,30           | 0,23                       | 4,24              | 6,36             | 2,97             |
| 1992 | 142,30           | 0,20                       | 4,29              | 6,43             | 3,00             |

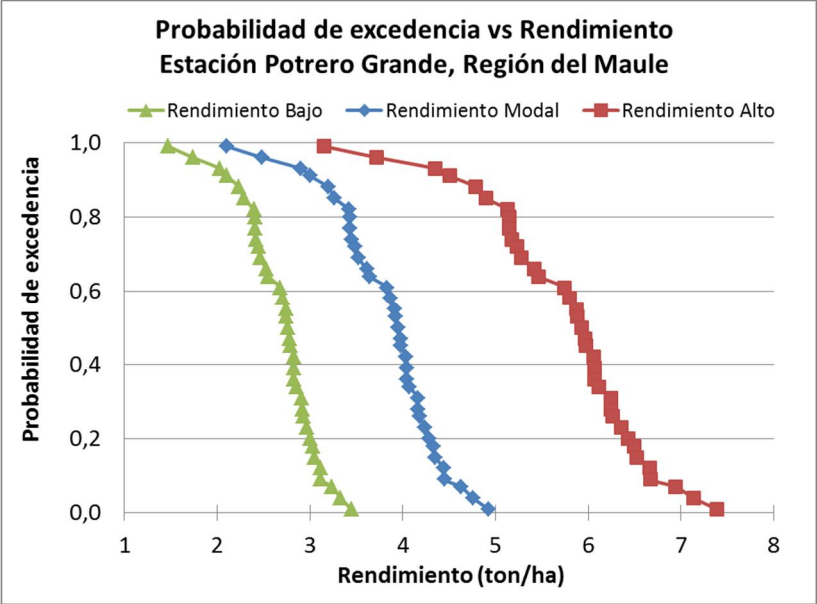
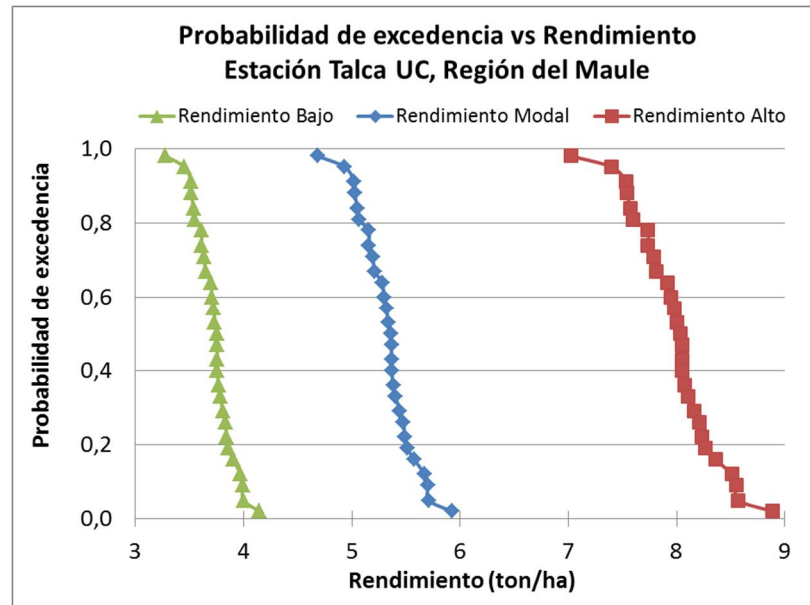


Figura 22. Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Potrero Grande, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1989 | 140,50           | 0,18                       | 4,33              | 6,50             | 3,03             |
| 2011 | 139,80           | 0,15                       | 4,35              | 6,52             | 3,04             |
| 1999 | 136,00           | 0,12                       | 4,44              | 6,66             | 3,11             |
| 2007 | 135,80           | 0,09                       | 4,45              | 6,67             | 3,11             |
| 2008 | 128,50           | 0,07                       | 4,63              | 6,94             | 3,24             |
| 2006 | 123,30           | 0,04                       | 4,76              | 7,13             | 3,33             |
| 2009 | 116,50           | 0,01                       | 4,92              | 7,38             | 3,45             |

## Estación Talca UC, Región del Maule

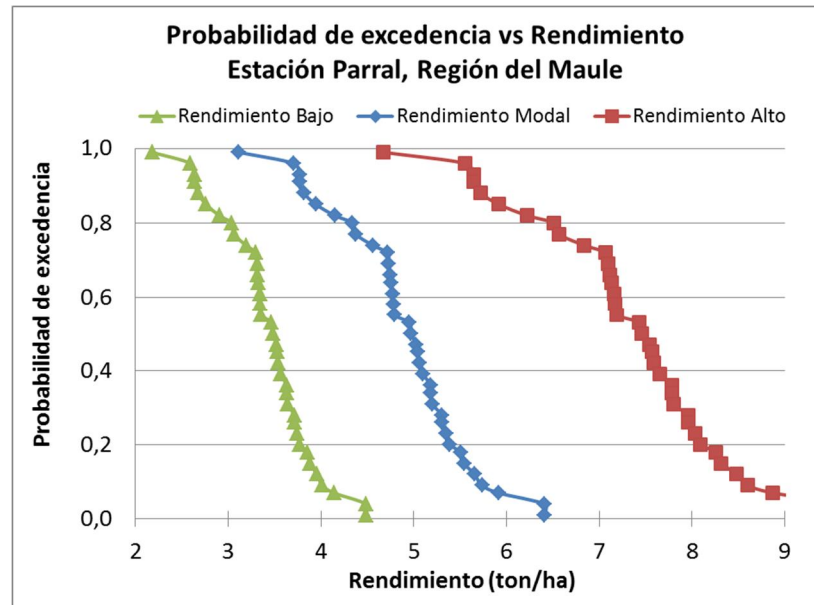
| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1991 | 126,30           | 0,98                       | 4,68              | 7,02             | 3,28             |
| 1994 | 116,00           | 0,95                       | 4,94              | 7,40             | 3,45             |
| 1985 | 112,50           | 0,91                       | 5,02              | 7,53             | 3,51             |
| 1987 | 112,30           | 0,88                       | 5,03              | 7,54             | 3,52             |
| 1996 | 111,30           | 0,84                       | 5,05              | 7,58             | 3,54             |
| 2005 | 110,80           | 0,81                       | 5,06              | 7,59             | 3,54             |
| 2000 | 107,00           | 0,78                       | 5,16              | 7,73             | 3,61             |
| 2001 | 107,00           | 0,74                       | 5,16              | 7,73             | 3,61             |
| 1995 | 105,50           | 0,71                       | 5,19              | 7,79             | 3,64             |
| 2002 | 104,80           | 0,67                       | 5,21              | 7,82             | 3,65             |
| 1986 | 102,00           | 0,64                       | 5,28              | 7,92             | 3,70             |
| 2004 | 101,30           | 0,60                       | 5,30              | 7,95             | 3,71             |
| 2003 | 100,30           | 0,57                       | 5,32              | 7,98             | 3,72             |
| 2010 | 99,80            | 0,53                       | 5,33              | 8,00             | 3,73             |
| 2009 | 98,80            | 0,50                       | 5,36              | 8,04             | 3,75             |
| 1983 | 98,50            | 0,47                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |
| 1988 | 98,50            | 0,43                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |
| 1983 | 98,50            | 0,40                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |
| 1992 | 97,80            | 0,36                       | 5,38              | 8,07             | 3,77             |
| 1990 | 97,00            | 0,33                       | 5,40              | 8,10             | 3,78             |
| 2006 | 95,30            | 0,29                       | 5,44              | 8,17             | 3,81             |
| 1984 | 94,00            | 0,26                       | 5,48              | 8,21             | 3,83             |
| 1998 | 93,50            | 0,22                       | 5,49              | 8,23             | 3,84             |
| 2011 | 92,50            | 0,19                       | 5,51              | 8,27             | 3,86             |
| 1993 | 90,00            | 0,16                       | 5,57              | 8,36             | 3,90             |
| 2007 | 86,00            | 0,12                       | 5,67              | 8,51             | 3,97             |
| 1989 | 84,80            | 0,09                       | 5,70              | 8,55             | 3,99             |
| 1999 | 84,50            | 0,05                       | 5,71              | 8,57             | 4,00             |
| 2008 | 75,80            | 0,02                       | 5,92              | 8,89             | 4,15             |



**Figura 23.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Talca UC, Región del Maule.

## Estación Parral, Región del Maule

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 190,00           | 0,99                       | 3,11              | 4,67             | 2,18             |
| 1978 | 166,00           | 0,96                       | 3,71              | 5,56             | 2,59             |
| 1981 | 163,50           | 0,93                       | 3,77              | 5,65             | 2,64             |
| 2011 | 163,50           | 0,91                       | 3,77              | 5,65             | 2,64             |
| 1977 | 161,50           | 0,88                       | 3,82              | 5,72             | 2,67             |
| 1987 | 156,30           | 0,85                       | 3,94              | 5,92             | 2,76             |
| 1991 | 148,00           | 0,82                       | 4,15              | 6,22             | 2,90             |
| 1982 | 140,30           | 0,80                       | 4,34              | 6,51             | 3,04             |
| 1994 | 138,80           | 0,77                       | 4,37              | 6,56             | 3,06             |
| 1995 | 131,30           | 0,74                       | 4,56              | 6,84             | 3,19             |
| 2001 | 125,00           | 0,72                       | 4,71              | 7,07             | 3,30             |
| 2000 | 124,30           | 0,69                       | 4,73              | 7,10             | 3,31             |
| 1983 | 123,80           | 0,66                       | 4,74              | 7,11             | 3,32             |
| 1993 | 123,30           | 0,64                       | 4,76              | 7,13             | 3,33             |
| 2012 | 122,50           | 0,61                       | 4,78              | 7,16             | 3,34             |
| 1996 | 122,30           | 0,58                       | 4,78              | 7,17             | 3,35             |
| 1992 | 121,80           | 0,55                       | 4,79              | 7,19             | 3,35             |
| 1997 | 115,30           | 0,53                       | 4,95              | 7,43             | 3,47             |
| 2002 | 114,50           | 0,50                       | 4,97              | 7,46             | 3,48             |
| 1999 | 112,30           | 0,47                       | 5,03              | 7,54             | 3,52             |
| 1986 | 111,50           | 0,45                       | 5,05              | 7,57             | 3,53             |
| 1988 | 111,00           | 0,42                       | 5,06              | 7,59             | 3,54             |
| 2007 | 109,30           | 0,39                       | 5,10              | 7,65             | 3,57             |
| 1985 | 105,80           | 0,36                       | 5,19              | 7,78             | 3,63             |
| 2003 | 105,80           | 0,34                       | 5,19              | 7,78             | 3,63             |
| 1990 | 105,30           | 0,31                       | 5,20              | 7,80             | 3,64             |
| 1989 | 101,00           | 0,28                       | 5,30              | 7,96             | 3,71             |
| 2013 | 101,00           | 0,26                       | 5,30              | 7,96             | 3,71             |
| 1980 | 99,00            | 0,23                       | 5,35              | 8,03             | 3,75             |
| 2009 | 97,50            | 0,20                       | 5,39              | 8,09             | 3,77             |
| 2008 | 92,80            | 0,18                       | 5,51              | 8,26             | 3,85             |

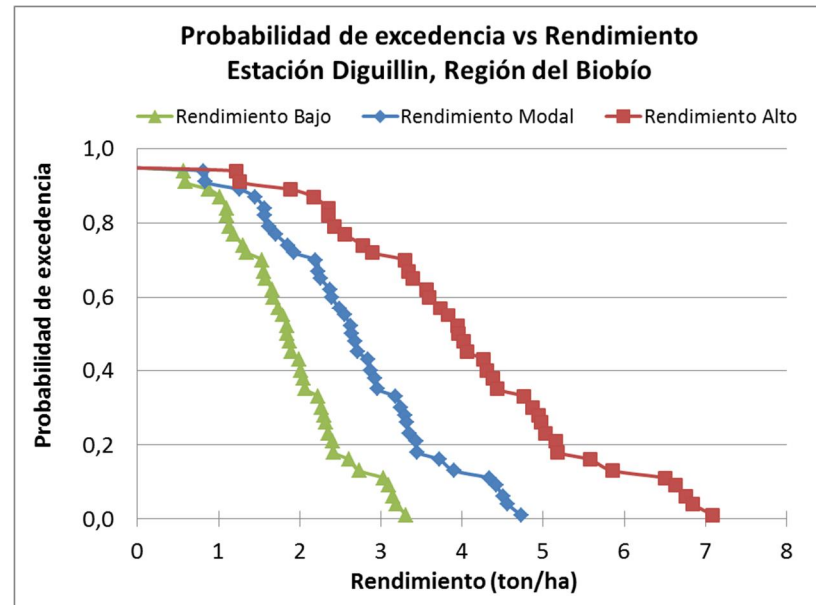


**Figura 24.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Parral, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1984 | 91,30            | 0,15                       | 5,54              | 8,31             | 3,88             |
| 2004 | 86,80            | 0,12                       | 5,65              | 8,48             | 3,96             |
| 1979 | 83,50            | 0,09                       | 5,73              | 8,60             | 4,01             |
| 2005 | 76,30            | 0,07                       | 5,91              | 8,87             | 4,14             |
| 1998 | 56,30            | 0,04                       | 6,40              | 9,61             | 4,48             |
| 2006 | 56,30            | 0,01                       | 6,40              | 9,61             | 4,48             |

## Estación Diguillin, Región del Biobío

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 386,30           | 0,99                       | -1,71             | -2,57            | -1,20            |
| 1976 | 376,00           | 0,96                       | -1,46             | -2,19            | -1,02            |
| 1998 | 283,50           | 0,94                       | 0,81              | 1,22             | 0,57             |
| 2003 | 282,50           | 0,91                       | 0,84              | 1,26             | 0,59             |
| 1985 | 265,50           | 0,89                       | 1,26              | 1,89             | 0,88             |
| 1987 | 257,80           | 0,87                       | 1,45              | 2,17             | 1,01             |
| 1981 | 253,00           | 0,84                       | 1,56              | 2,35             | 1,10             |
| 1995 | 252,80           | 0,82                       | 1,57              | 2,35             | 1,10             |
| 1974 | 250,80           | 0,79                       | 1,62              | 2,43             | 1,13             |
| 1979 | 247,50           | 0,77                       | 1,70              | 2,55             | 1,19             |
| 1978 | 241,30           | 0,74                       | 1,85              | 2,78             | 1,30             |
| 1980 | 238,30           | 0,72                       | 1,93              | 2,89             | 1,35             |
| 1991 | 227,30           | 0,70                       | 2,20              | 3,30             | 1,54             |
| 1983 | 226,00           | 0,67                       | 2,23              | 3,34             | 1,56             |
| 1977 | 224,80           | 0,65                       | 2,26              | 3,39             | 1,58             |
| 2001 | 220,00           | 0,62                       | 2,38              | 3,57             | 1,66             |
| 1993 | 219,30           | 0,60                       | 2,39              | 3,59             | 1,68             |
| 1996 | 215,50           | 0,57                       | 2,49              | 3,73             | 1,74             |
| 2005 | 212,80           | 0,55                       | 2,55              | 3,83             | 1,79             |
| 1973 | 209,80           | 0,52                       | 2,63              | 3,94             | 1,84             |
| 2011 | 209,50           | 0,50                       | 2,64              | 3,95             | 1,84             |
| 1975 | 207,80           | 0,48                       | 2,68              | 4,02             | 1,87             |
| 1982 | 206,50           | 0,45                       | 2,71              | 4,06             | 1,90             |
| 1997 | 201,00           | 0,43                       | 2,84              | 4,27             | 1,99             |
| 2000 | 199,80           | 0,40                       | 2,87              | 4,31             | 2,01             |
| 2007 | 197,80           | 0,38                       | 2,92              | 4,38             | 2,05             |
| 1990 | 196,50           | 0,35                       | 2,95              | 4,43             | 2,07             |
| 1986 | 187,50           | 0,33                       | 3,18              | 4,76             | 2,22             |
| 1988 | 184,80           | 0,30                       | 3,24              | 4,86             | 2,27             |
| 2004 | 182,80           | 0,28                       | 3,29              | 4,94             | 2,30             |

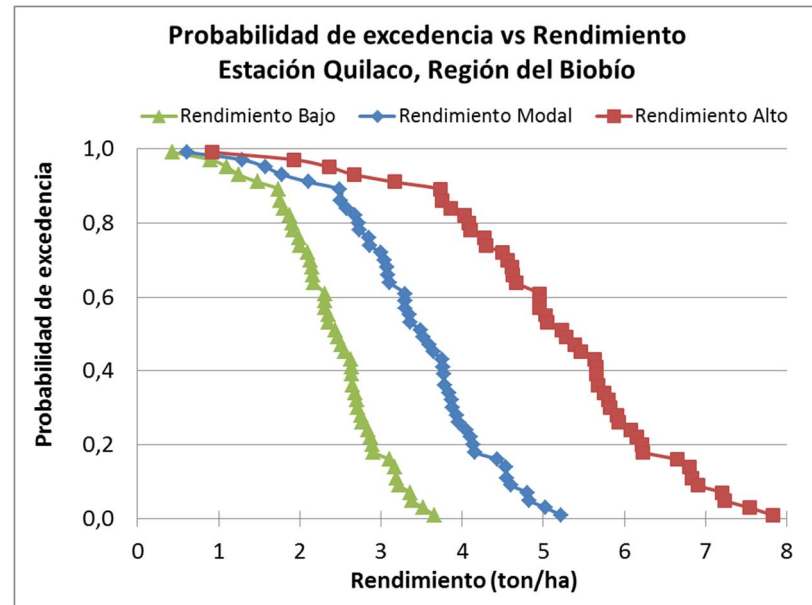


**Figura 25.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Diguillin, Región del Maule.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1989 | 181,80           | 0,26                       | 3,32              | 4,97             | 2,32             |
| 2002 | 180,30           | 0,23                       | 3,35              | 5,03             | 2,35             |
| 2009 | 176,80           | 0,21                       | 3,44              | 5,16             | 2,41             |
| 1992 | 176,50           | 0,18                       | 3,45              | 5,17             | 2,41             |
| 1999 | 165,50           | 0,16                       | 3,72              | 5,58             | 2,60             |
| 1984 | 158,00           | 0,13                       | 3,90              | 5,85             | 2,73             |
| 2008 | 140,50           | 0,11                       | 4,33              | 6,50             | 3,03             |
| 1972 | 137,00           | 0,09                       | 4,42              | 6,63             | 3,09             |
| 2006 | 133,50           | 0,06                       | 4,50              | 6,76             | 3,15             |
| 2013 | 131,30           | 0,04                       | 4,56              | 6,84             | 3,19             |
| 2012 | 124,50           | 0,01                       | 4,73              | 7,09             | 3,31             |

## Estación Quilaco, Región del Biobío

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1974 | 291,80           | 0,99                       | 0,61              | 0,92             | 0,43             |
| 1976 | 264,30           | 0,97                       | 1,29              | 1,93             | 0,90             |
| 1975 | 252,50           | 0,95                       | 1,58              | 2,37             | 1,10             |
| 1980 | 244,30           | 0,93                       | 1,78              | 2,67             | 1,25             |
| 1978 | 230,80           | 0,91                       | 2,11              | 3,17             | 1,48             |
| 1972 | 215,50           | 0,89                       | 2,49              | 3,73             | 1,74             |
| 1971 | 214,80           | 0,86                       | 2,50              | 3,76             | 1,75             |
| 1973 | 212,00           | 0,84                       | 2,57              | 3,86             | 1,80             |
| 2003 | 207,50           | 0,82                       | 2,68              | 4,03             | 1,88             |
| 1997 | 206,00           | 0,80                       | 2,72              | 4,08             | 1,90             |
| 1977 | 205,50           | 0,78                       | 2,73              | 4,10             | 1,91             |
| 1994 | 200,80           | 0,76                       | 2,85              | 4,27             | 1,99             |
| 1996 | 200,30           | 0,74                       | 2,86              | 4,29             | 2,00             |
| 1987 | 194,80           | 0,72                       | 3,00              | 4,49             | 2,10             |
| 1981 | 193,00           | 0,70                       | 3,04              | 4,56             | 2,13             |
| 2001 | 191,50           | 0,68                       | 3,08              | 4,62             | 2,15             |
| 1966 | 191,30           | 0,66                       | 3,08              | 4,62             | 2,16             |
| 1991 | 190,30           | 0,64                       | 3,11              | 4,66             | 2,18             |
| 1979 | 182,50           | 0,61                       | 3,30              | 4,95             | 2,31             |
| 1985 | 182,50           | 0,59                       | 3,30              | 4,95             | 2,31             |
| 1967 | 180,30           | 0,55                       | 3,35              | 5,03             | 2,35             |
| 1969 | 179,80           | 0,53                       | 3,37              | 5,05             | 2,36             |
| 1983 | 174,80           | 0,51                       | 3,49              | 5,23             | 2,44             |
| 1970 | 173,50           | 0,49                       | 3,52              | 5,28             | 2,46             |
| 1982 | 170,50           | 0,47                       | 3,59              | 5,39             | 2,52             |
| 1998 | 168,50           | 0,45                       | 3,64              | 5,47             | 2,55             |
| 1993 | 164,00           | 0,43                       | 3,75              | 5,63             | 2,63             |
| 1968 | 163,50           | 0,41                       | 3,77              | 5,65             | 2,64             |
| 2005 | 163,30           | 0,39                       | 3,77              | 5,66             | 2,64             |
| 1995 | 162,80           | 0,36                       | 3,78              | 5,68             | 2,65             |
| 2002 | 160,80           | 0,34                       | 3,83              | 5,75             | 2,68             |
| 1988 | 159,50           | 0,32                       | 3,87              | 5,80             | 2,71             |
| 1999 | 158,80           | 0,30                       | 3,88              | 5,82             | 2,72             |
| 2006 | 156,50           | 0,28                       | 3,94              | 5,91             | 2,76             |

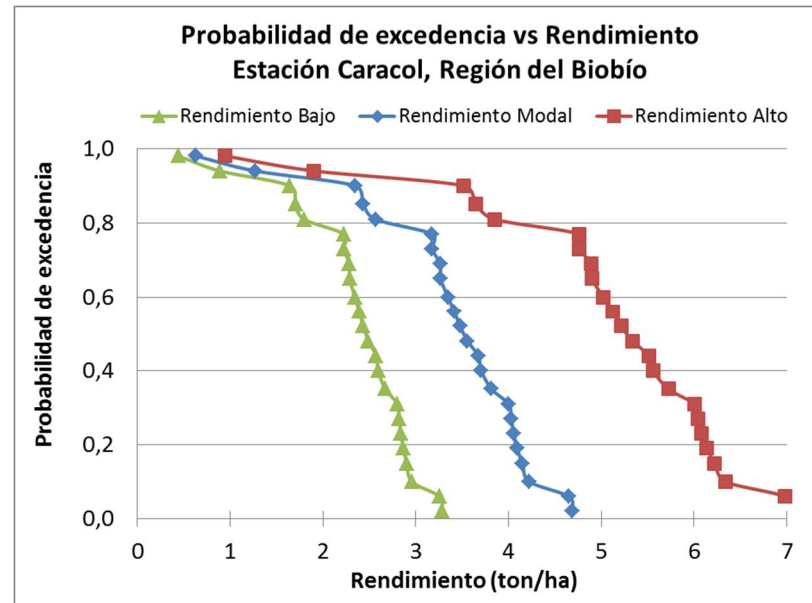


**Figura 26.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Quilaco, Región del Biobío.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1989 | 155,80           | 0,26                       | 3,96              | 5,93             | 2,77             |
| 1990 | 151,80           | 0,24                       | 4,05              | 6,08             | 2,84             |
| 1986 | 149,80           | 0,22                       | 4,10              | 6,16             | 2,87             |
| 1992 | 148,30           | 0,20                       | 4,14              | 6,21             | 2,90             |
| 2004 | 147,80           | 0,18                       | 4,15              | 6,23             | 2,91             |
| 2007 | 136,50           | 0,16                       | 4,43              | 6,65             | 3,10             |
| 2012 | 132,30           | 0,14                       | 4,53              | 6,80             | 3,17             |
| 2008 | 131,50           | 0,11                       | 4,55              | 6,83             | 3,19             |
| 1984 | 129,50           | 0,09                       | 4,60              | 6,90             | 3,22             |
| 2011 | 121,30           | 0,07                       | 4,80              | 7,21             | 3,36             |
| 2000 | 120,50           | 0,05                       | 4,82              | 7,24             | 3,38             |
| 2009 | 112,30           | 0,03                       | 5,03              | 7,54             | 3,52             |
| 2013 | 104,50           | 0,01                       | 5,22              | 7,83             | 3,65             |

## Estación Caracol, Región del Biobío

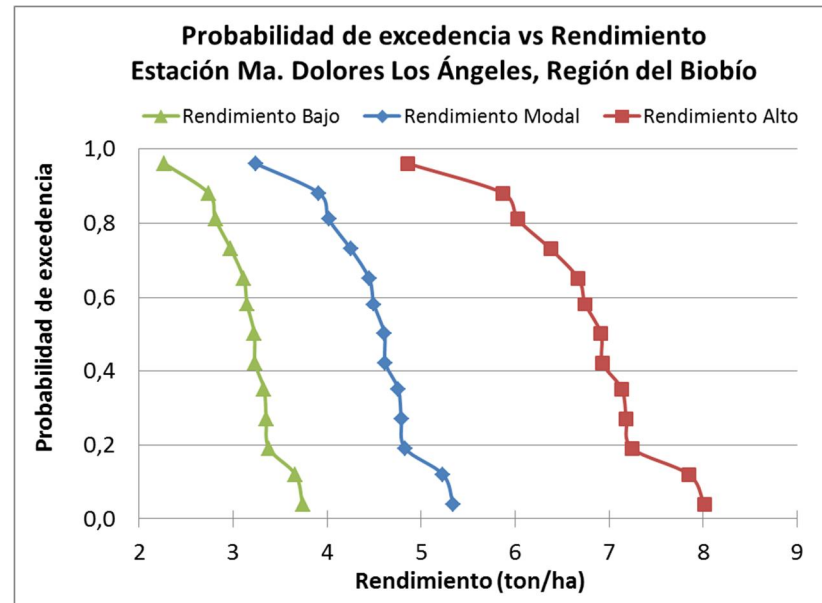
| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 291,00           | 0,98                       | 0,63              | 0,95             | 0,44             |
| 2003 | 265,00           | 0,94                       | 1,27              | 1,90             | 0,89             |
| 1998 | 221,30           | 0,90                       | 2,34              | 3,52             | 1,64             |
| 2001 | 217,80           | 0,85                       | 2,43              | 3,65             | 1,70             |
| 1991 | 212,30           | 0,81                       | 2,57              | 3,85             | 1,80             |
| 2002 | 187,50           | 0,77                       | 3,18              | 4,76             | 2,22             |
| 2011 | 187,50           | 0,73                       | 3,18              | 4,76             | 2,22             |
| 2012 | 184,00           | 0,69                       | 3,26              | 4,89             | 2,28             |
| 1995 | 183,80           | 0,65                       | 3,27              | 4,90             | 2,29             |
| 1996 | 180,50           | 0,60                       | 3,35              | 5,02             | 2,34             |
| 1992 | 177,80           | 0,56                       | 3,41              | 5,12             | 2,39             |
| 2000 | 175,30           | 0,52                       | 3,48              | 5,21             | 2,43             |
| 2004 | 172,00           | 0,48                       | 3,56              | 5,34             | 2,49             |
| 2005 | 167,30           | 0,44                       | 3,67              | 5,51             | 2,57             |
| 1997 | 166,00           | 0,40                       | 3,71              | 5,56             | 2,59             |
| 1990 | 161,50           | 0,35                       | 3,82              | 5,72             | 2,67             |
| 2008 | 154,00           | 0,31                       | 4,00              | 6,00             | 2,80             |
| 2006 | 152,80           | 0,27                       | 4,03              | 6,04             | 2,82             |
| 1989 | 151,80           | 0,23                       | 4,05              | 6,08             | 2,84             |
| 1993 | 150,30           | 0,19                       | 4,09              | 6,14             | 2,86             |
| 1994 | 148,00           | 0,15                       | 4,15              | 6,22             | 2,90             |
| 2007 | 144,80           | 0,10                       | 4,23              | 6,34             | 2,96             |
| 1999 | 127,50           | 0,06                       | 4,65              | 6,98             | 3,26             |
| 2009 | 126,00           | 0,02                       | 4,69              | 7,03             | 3,28             |



**Figura 27.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Caracol, Región del Biobío.

### Estación María Dolores Los Ángeles Ad., Región del Biobío

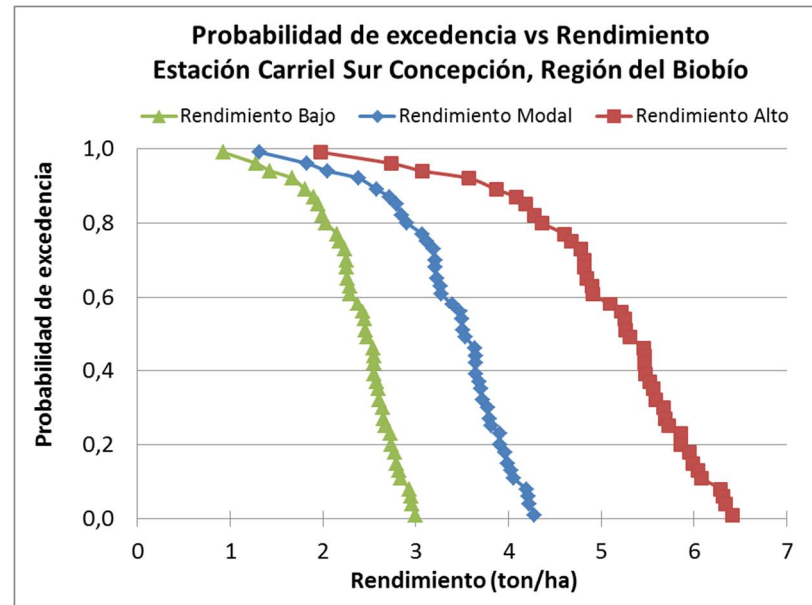
| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 185,00           | 0,96                       | 3,24              | 4,86             | 2,27             |
| 2003 | 157,50           | 0,88                       | 3,91              | 5,87             | 2,74             |
| 2001 | 153,30           | 0,81                       | 4,02              | 6,03             | 2,81             |
| 2005 | 143,80           | 0,73                       | 4,25              | 6,38             | 2,98             |
| 2002 | 135,80           | 0,65                       | 4,45              | 6,67             | 3,11             |
| 2011 | 133,80           | 0,58                       | 4,50              | 6,75             | 3,15             |
| 2007 | 129,30           | 0,50                       | 4,61              | 6,91             | 3,23             |
| 2012 | 128,80           | 0,42                       | 4,62              | 6,93             | 3,23             |
| 2004 | 123,30           | 0,35                       | 4,76              | 7,13             | 3,33             |
| 2013 | 122,00           | 0,27                       | 4,79              | 7,18             | 3,35             |
| 2008 | 120,30           | 0,19                       | 4,83              | 7,24             | 3,38             |
| 2006 | 104,00           | 0,12                       | 5,23              | 7,85             | 3,66             |
| 2009 | 99,50            | 0,04                       | 5,34              | 8,01             | 3,74             |



**Figura 28.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación María Dolores Los Ángeles A.d, Región del Biobío.

## Estación Carriel Sur Concepción, Región del Biobío

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 263,00           | 0,99                       | 1,32              | 1,98             | 0,92             |
| 1975 | 242,50           | 0,96                       | 1,82              | 2,73             | 1,28             |
| 1974 | 233,50           | 0,94                       | 2,04              | 3,07             | 1,43             |
| 1976 | 219,80           | 0,92                       | 2,38              | 3,57             | 1,67             |
| 1991 | 211,80           | 0,89                       | 2,58              | 3,87             | 1,80             |
| 1987 | 206,00           | 0,87                       | 2,72              | 4,08             | 1,90             |
| 1981 | 203,30           | 0,85                       | 2,79              | 4,18             | 1,95             |
| 1978 | 200,80           | 0,82                       | 2,85              | 4,27             | 1,99             |
| 1973 | 198,50           | 0,80                       | 2,91              | 4,36             | 2,03             |
| 2011 | 191,80           | 0,77                       | 3,07              | 4,61             | 2,15             |
| 2002 | 189,80           | 0,75                       | 3,12              | 4,68             | 2,18             |
| 2005 | 187,00           | 0,73                       | 3,19              | 4,78             | 2,23             |
| 1985 | 186,00           | 0,70                       | 3,21              | 4,82             | 2,25             |
| 1999 | 186,00           | 0,68                       | 3,21              | 4,82             | 2,25             |
| 2003 | 185,30           | 0,65                       | 3,23              | 4,85             | 2,26             |
| 1996 | 183,80           | 0,63                       | 3,27              | 4,90             | 2,29             |
| 2001 | 183,50           | 0,61                       | 3,27              | 4,91             | 2,29             |
| 1986 | 178,50           | 0,58                       | 3,40              | 5,10             | 2,38             |
| 1993 | 175,30           | 0,56                       | 3,48              | 5,21             | 2,43             |
| 1977 | 174,30           | 0,54                       | 3,50              | 5,25             | 2,45             |
| 1980 | 174,00           | 0,51                       | 3,51              | 5,26             | 2,46             |
| 1982 | 172,80           | 0,49                       | 3,54              | 5,31             | 2,48             |
| 1998 | 168,80           | 0,46                       | 3,64              | 5,45             | 2,55             |
| 1983 | 168,50           | 0,44                       | 3,64              | 5,47             | 2,55             |
| 2012 | 168,50           | 0,42                       | 3,64              | 5,47             | 2,55             |
| 1979 | 168,30           | 0,39                       | 3,65              | 5,47             | 2,55             |
| 1994 | 167,00           | 0,37                       | 3,68              | 5,52             | 2,58             |
| 1995 | 166,00           | 0,35                       | 3,71              | 5,56             | 2,59             |
| 2007 | 165,30           | 0,32                       | 3,72              | 5,58             | 2,61             |
| 2008 | 163,00           | 0,30                       | 3,78              | 5,67             | 2,65             |

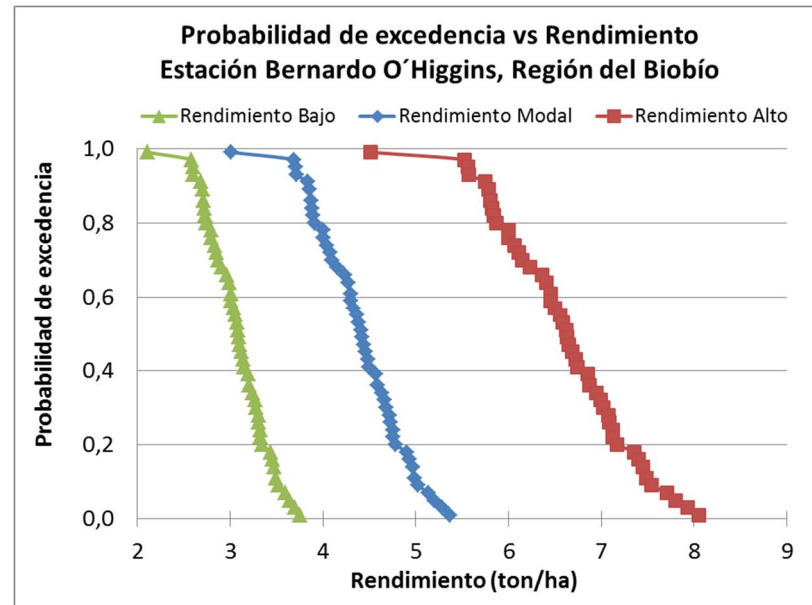


**Figura 29.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Carriel Sur Concepción, Región del Biobío.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1988 | 162,50           | 0,27                       | 3,79              | 5,69             | 2,65             |
| 1989 | 161,50           | 0,25                       | 3,82              | 5,72             | 2,67             |
| 1990 | 158,00           | 0,23                       | 3,90              | 5,85             | 2,73             |
| 1972 | 157,80           | 0,20                       | 3,91              | 5,86             | 2,73             |
| 1992 | 155,50           | 0,18                       | 3,96              | 5,95             | 2,77             |
| 2006 | 154,30           | 0,15                       | 3,99              | 5,99             | 2,80             |
| 2013 | 152,80           | 0,13                       | 4,03              | 6,04             | 2,82             |
| 2004 | 151,80           | 0,11                       | 4,05              | 6,08             | 2,84             |
| 1984 | 146,30           | 0,08                       | 4,19              | 6,28             | 2,93             |
| 2009 | 145,50           | 0,06                       | 4,21              | 6,31             | 2,95             |
| 2000 | 144,80           | 0,04                       | 4,23              | 6,34             | 2,96             |
| 1997 | 142,80           | 0,01                       | 4,28              | 6,41             | 2,99             |

## Estación Bernardo O'Higgins Chillán Ad, Región del Biobío

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2010 | 194,30           | 0,99                       | 3,01              | 4,51             | 2,11             |
| 1976 | 166,80           | 0,97                       | 3,69              | 5,53             | 2,58             |
| 1987 | 165,80           | 0,95                       | 3,71              | 5,57             | 2,60             |
| 1975 | 165,50           | 0,93                       | 3,72              | 5,58             | 2,60             |
| 1973 | 160,80           | 0,91                       | 3,83              | 5,75             | 2,68             |
| 1974 | 159,80           | 0,89                       | 3,86              | 5,79             | 2,70             |
| 1985 | 159,30           | 0,86                       | 3,87              | 5,80             | 2,71             |
| 1981 | 158,80           | 0,84                       | 3,88              | 5,82             | 2,72             |
| 1991 | 158,30           | 0,82                       | 3,89              | 5,84             | 2,73             |
| 1971 | 157,50           | 0,80                       | 3,91              | 5,87             | 2,74             |
| 1977 | 154,00           | 0,78                       | 4,00              | 6,00             | 2,80             |
| 1980 | 154,00           | 0,76                       | 4,00              | 6,00             | 2,80             |
| 2003 | 152,30           | 0,74                       | 4,04              | 6,06             | 2,83             |
| 1998 | 151,00           | 0,72                       | 4,07              | 6,11             | 2,85             |
| 1994 | 150,00           | 0,70                       | 4,10              | 6,15             | 2,87             |
| 1978 | 147,80           | 0,68                       | 4,15              | 6,23             | 2,91             |
| 1996 | 144,30           | 0,66                       | 4,24              | 6,36             | 2,97             |
| 1967 | 143,00           | 0,64                       | 4,27              | 6,41             | 2,99             |
| 1966 | 141,80           | 0,61                       | 4,30              | 6,45             | 3,01             |
| 1969 | 141,80           | 0,59                       | 4,30              | 6,45             | 3,01             |
| 1982 | 140,50           | 0,57                       | 4,33              | 6,50             | 3,03             |
| 1979 | 139,00           | 0,55                       | 4,37              | 6,55             | 3,06             |
| 1986 | 138,30           | 0,53                       | 4,39              | 6,58             | 3,07             |
| 2011 | 137,30           | 0,51                       | 4,41              | 6,62             | 3,09             |
| 2005 | 136,80           | 0,49                       | 4,42              | 6,64             | 3,10             |
| 1970 | 136,30           | 0,47                       | 4,44              | 6,65             | 3,11             |
| 2001 | 135,50           | 0,45                       | 4,46              | 6,68             | 3,12             |
| 2002 | 134,30           | 0,43                       | 4,48              | 6,73             | 3,14             |
| 1968 | 134,00           | 0,41                       | 4,49              | 6,74             | 3,14             |
| 1995 | 131,00           | 0,39                       | 4,57              | 6,85             | 3,20             |
| 1983 | 130,30           | 0,36                       | 4,58              | 6,87             | 3,21             |
| 1992 | 128,30           | 0,34                       | 4,63              | 6,95             | 3,24             |
| 1997 | 127,00           | 0,32                       | 4,66              | 7,00             | 3,27             |
| 2012 | 126,30           | 0,30                       | 4,68              | 7,02             | 3,28             |
| 2004 | 124,80           | 0,28                       | 4,72              | 7,08             | 3,30             |

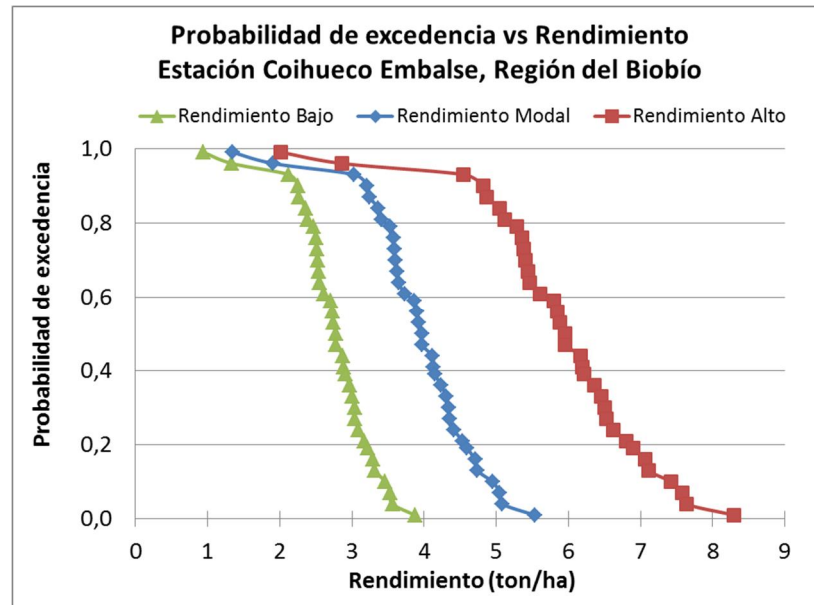


**Figura 30.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Bernardo O'Higgins Chillán, Región del Biobío.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2000 | 124,50           | 0,26                       | 4,73              | 7,09             | 3,31             |
| 1993 | 123,50           | 0,24                       | 4,75              | 7,13             | 3,33             |
| 1999 | 123,50           | 0,22                       | 4,75              | 7,13             | 3,33             |
| 1988 | 122,30           | 0,20                       | 4,78              | 7,17             | 3,35             |
| 1990 | 117,30           | 0,18                       | 4,90              | 7,35             | 3,43             |
| 1972 | 116,00           | 0,16                       | 4,94              | 7,40             | 3,45             |
| 2007 | 114,80           | 0,14                       | 4,96              | 7,45             | 3,48             |
| 1989 | 113,80           | 0,11                       | 4,99              | 7,48             | 3,49             |
| 2006 | 112,30           | 0,09                       | 5,03              | 7,54             | 3,52             |
| 1984 | 107,80           | 0,07                       | 5,14              | 7,71             | 3,60             |
| 2008 | 105,30           | 0,05                       | 5,20              | 7,80             | 3,64             |
| 2013 | 101,80           | 0,03                       | 5,28              | 7,93             | 3,70             |
| 2009 | 98,50            | 0,01                       | 5,37              | 8,05             | 3,76             |

## Estación Coihueco Embalse, Región del Biobío

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2003 | 262,00           | 0,99                       | 1,34              | 2,02             | 0,94             |
| 2010 | 239,00           | 0,96                       | 1,91              | 2,86             | 1,34             |
| 1998 | 193,30           | 0,93                       | 3,03              | 4,55             | 2,12             |
| 1993 | 186,00           | 0,90                       | 3,21              | 4,82             | 2,25             |
| 2001 | 184,80           | 0,87                       | 3,24              | 4,86             | 2,27             |
| 2005 | 179,80           | 0,84                       | 3,37              | 5,05             | 2,36             |
| 2000 | 178,00           | 0,81                       | 3,41              | 5,11             | 2,39             |
| 1981 | 173,30           | 0,79                       | 3,53              | 5,29             | 2,47             |
| 1985 | 171,30           | 0,76                       | 3,57              | 5,36             | 2,50             |
| 1992 | 170,80           | 0,73                       | 3,59              | 5,38             | 2,51             |
| 2002 | 170,00           | 0,70                       | 3,61              | 5,41             | 2,52             |
| 2011 | 169,30           | 0,67                       | 3,62              | 5,44             | 2,54             |
| 1987 | 168,50           | 0,64                       | 3,64              | 5,47             | 2,55             |
| 1997 | 164,80           | 0,61                       | 3,73              | 5,60             | 2,61             |
| 1994 | 159,50           | 0,59                       | 3,87              | 5,80             | 2,71             |
| 1991 | 158,30           | 0,56                       | 3,89              | 5,84             | 2,73             |
| 1978 | 157,30           | 0,53                       | 3,92              | 5,88             | 2,74             |
| 1986 | 155,30           | 0,50                       | 3,97              | 5,95             | 2,78             |
| 1995 | 155,30           | 0,47                       | 3,97              | 5,95             | 2,78             |
| 1983 | 149,50           | 0,44                       | 4,11              | 6,17             | 2,88             |
| 1982 | 148,80           | 0,41                       | 4,13              | 6,19             | 2,89             |
| 1996 | 148,00           | 0,39                       | 4,15              | 6,22             | 2,90             |
| 1999 | 144,30           | 0,36                       | 4,24              | 6,36             | 2,97             |
| 1989 | 141,80           | 0,33                       | 4,30              | 6,45             | 3,01             |
| 2007 | 140,30           | 0,30                       | 4,34              | 6,51             | 3,04             |
| 2004 | 139,80           | 0,27                       | 4,35              | 6,52             | 3,04             |
| 1980 | 137,30           | 0,24                       | 4,41              | 6,62             | 3,09             |
| 1990 | 132,30           | 0,21                       | 4,53              | 6,80             | 3,17             |
| 1988 | 129,80           | 0,19                       | 4,60              | 6,89             | 3,22             |
| 1979 | 125,30           | 0,16                       | 4,71              | 7,06             | 3,29             |



**Figura 31.** Probabilidad de excedencia v/s rendimiento. Estación Coihueco Embalse, Región del Biobío.

| Año  | Horas de Vanazón | Probabilidad de Excedencia | Rendimiento Modal | Rendimiento Alto | Rendimiento Bajo |
|------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 2012 | 124,00           | 0,13                       | 4,74              | 7,11             | 3,32             |
| 2008 | 115,50           | 0,10                       | 4,95              | 7,42             | 3,46             |
| 1984 | 111,30           | 0,07                       | 5,05              | 7,58             | 3,54             |
| 2006 | 109,80           | 0,04                       | 5,09              | 7,63             | 3,56             |
| 2009 | 91,80            | 0,01                       | 5,53              | 8,30             | 3,87             |

**ANEXO II. SERIE HISTÓRICA DE LAS HORAS INDUCTORAS DE VANAZÓN POR SEMANA DE  
LOS MESES DE NOVIEMBRE, DICIEMBRE Y PRIMERA QUINCENA DE ENERO.**

**Estación Convento Viejo, Región de O'Higgins. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1971/1972 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1971<br>1972 | 1972<br>1973 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 13           | 28           | 37           | 18           | 21           | 20           | 13           | 9            | 20           | 28           | 27           | 10           | 11           | 20           | 16           | 27           | 19           | 11           | 4            | 27           | 23           | 14           | 15           | 16           |
| 11  | 2   | 22           | 64           | 85           | 46           | 40           | 30           | 34           | 21           | 35           | 46           | 37           | 27           | 24           | 41           | 32           | 40           | 29           | 23           | 10           | 46           | 39           | 27           | 26           | 26           |
| 11  | 3   | 33           | 98           | 107          | 63           | 71           | 45           | 53           | 68           | 55           | 64           | 50           | 39           | 41           | 55           | 43           | 58           | 41           | 39           | 16           | 58           | 45           | 43           | 37           | 38           |
| 11  | 4   | 45           | 115          | 124          | 85           | 91           | 56           | 72           | 80           | 65           | 77           | 62           | 52           | 49           | 68           | 52           | 80           | 50           | 49           | 20           | 66           | 56           | 54           | 47           | 48           |
| 12  | 1   | 47           | 120          | 127          | 102          | 96           | 70           | 75           | 82           | 67           | 80           | 66           | 56           | 51           | 71           | 55           | 83           | 51           | 52           | 22           | 70           | 58           | 69           | 50           | 51           |
| 12  | 2   | 47           | 120          | 127          | 102          | 96           | 70           | 75           | 82           | 67           | 80           | 66           | 56           | 51           | 71           | 55           | 83           | 51           | 52           | 22           | 70           | 58           | 69           | 50           | 51           |
| 12  | 3   | 47           | 120          | 127          | 102          | 96           | 70           | 75           | 82           | 67           | 80           | 66           | 56           | 51           | 71           | 55           | 83           | 51           | 52           | 22           | 70           | 58           | 69           | 50           | 51           |
| 12  | 4   | 47           | 120          | 127          | 102          | 96           | 70           | 75           | 82           | 67           | 80           | 66           | 56           | 51           | 71           | 55           | 83           | 51           | 52           | 22           | 70           | 58           | 69           | 50           | 51           |
| 1   | 1   | 53           | 129          | 134          | 113          | 101          | 76           | 85           | 90           | 74           | 90           | 71           | 60           | 58           | 80           | 60           | 90           | 54           | 56           | 26           | 76           | 65           | 77           | 57           | 59           |
| 1   | 2   | 61           | 138          | 141          | 123          | 110          | 81           | 94           | 99           | 76           | 98           | 80           | 61           | 67           | 82           | 67           | 98           | 63           | 62           | 30           | 80           | 68           | 80           | 63           | 67           |
| 1   | 3   | 64           | 147          | 149          | 132          | 115          | 86           | 102          | 103          | 76           | 107          | 87           | 62           | 72           | 89           | 76           | 103          | 73           | 68           | 39           | 90           | 74           | 84           | 68           | 76           |
| 1   | 4   | 69           | 154          | 161          | 141          | 121          | 93           | 111          | 112          | 81           | 111          | 95           | 68           | 79           | 98           | 83           | 107          | 82           | 72           | 44           | 97           | 80           | 92           | 75           | 84           |
| 2   | 1   | 78           | 169          | 175          | 154          | 134          | 104          | 122          | 124          | 88           | 121          | 105          | 70           | 93           | 111          | 92           | 114          | 93           | 81           | 54           | 111          | 89           | 105          | 88           | 97           |
| 2   | 2   | 84           | 178          | 181          | 158          | 136          | 109          | 126          | 129          | 90           | 124          | 108          | 72           | 97           | 116          | 95           | 117          | 94           | 82           | 57           | 114          | 92           | 109          | 91           | 100          |

| Mes | Sem | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 15           | 11           | 13           | 14           | 15           | 16           | 26           | 10           | 18           | 14           | 23           | 14           | 14           | 35           | 14           | 14           | 15           |
| 11  | 2   | 26           | 29           | 26           | 26           | 33           | 27           | 40           | 24           | 36           | 25           | 36           | 30           | 26           | 56           | 27           | 27           | 26           |
| 11  | 3   | 35           | 40           | 39           | 36           | 43           | 38           | 51           | 43           | 48           | 34           | 52           | 42           | 37           | 81           | 40           | 40           | 35           |
| 11  | 4   | 43           | 51           | 49           | 46           | 50           | 55           | 62           | 51           | 58           | 45           | 65           | 55           | 47           | 102          | 51           | 51           | 43           |
| 12  | 1   | 46           | 54           | 53           | 48           | 51           | 57           | 66           | 54           | 59           | 48           | 67           | 58           | 49           | 106          | 54           | 54           | 46           |
| 12  | 2   | 46           | 54           | 53           | 48           | 51           | 57           | 66           | 54           | 59           | 48           | 67           | 58           | 49           | 106          | 54           | 54           | 46           |
| 12  | 3   | 46           | 54           | 53           | 48           | 51           | 57           | 66           | 54           | 59           | 48           | 67           | 58           | 49           | 106          | 54           | 54           | 46           |
| 12  | 4   | 46           | 54           | 53           | 48           | 51           | 57           | 66           | 54           | 59           | 48           | 67           | 58           | 49           | 106          | 54           | 54           | 46           |
| 1   | 1   | 50           | 63           | 57           | 54           | 57           | 60           | 70           | 61           | 66           | 52           | 74           | 62           | 56           | 117          | 61           | 58           | 50           |
| 1   | 2   | 53           | 67           | 67           | 61           | 65           | 65           | 73           | 67           | 71           | 59           | 80           | 66           | 64           | 130          | 68           | 63           | 53           |
| 1   | 3   | 57           | 75           | 73           | 68           | 72           | 72           | 78           | 70           | 77           | 68           | 85           | 72           | 71           | 139          | 75           | 70           | 57           |
| 1   | 4   | 64           | 83           | 79           | 74           | 74           | 78           | 82           | 74           | 85           | 72           | 92           | 80           | 80           | 145          | 82           | 77           | 64           |
| 2   | 1   | 77           | 96           | 92           | 83           | 82           | 89           | 86           | 82           | 101          | 79           | 101          | 88           | 94           | 157          | 92           | 83           | 77           |
| 2   | 2   | 81           | 99           | 95           | 86           | 86           | 91           | 88           | 84           | 104          | 81           | 104          | 90           | 98           | 160          | 95           | 85           | 81           |

**Estación Graneros, Región de O'Higgins. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1980/1981 a 1996/1997.**

| Mes | Sem | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 26           | 14           | 24           | 13           | 40           | 14           | 22           | 22           | 12           | 25           | 22           | 14           | 30           | 18           | 15           | 16           | 22           |
| 11  | 2   | 35           | 20           | 46           | 29           | 63           | 31           | 29           | 29           | 24           | 42           | 42           | 31           | 43           | 33           | 28           | 28           | 36           |
| 11  | 3   | 47           | 28           | 59           | 52           | 84           | 42           | 42           | 42           | 52           | 53           | 59           | 44           | 57           | 58           | 40           | 42           | 49           |
| 11  | 4   | 53           | 32           | 74           | 63           | 99           | 50           | 62           | 62           | 65           | 63           | 69           | 67           | 71           | 70           | 53           | 55           | 59           |
| 12  | 1   | 53           | 35           | 78           | 65           | 102          | 53           | 64           | 64           | 68           | 66           | 72           | 70           | 75           | 85           | 56           | 60           | 62           |
| 12  | 2   | 53           | 35           | 78           | 65           | 102          | 53           | 64           | 64           | 68           | 66           | 72           | 70           | 75           | 85           | 56           | 60           | 62           |
| 12  | 3   | 53           | 35           | 78           | 65           | 102          | 53           | 64           | 64           | 68           | 66           | 72           | 70           | 75           | 85           | 56           | 60           | 62           |
| 12  | 4   | 53           | 35           | 78           | 65           | 102          | 53           | 64           | 64           | 68           | 66           | 72           | 70           | 75           | 85           | 56           | 60           | 62           |
| 1   | 1   | 58           | 41           | 86           | 73           | 113          | 61           | 72           | 71           | 76           | 74           | 82           | 77           | 82           | 95           | 67           | 71           | 73           |
| 1   | 2   | 60           | 50           | 94           | 84           | 121          | 69           | 80           | 80           | 86           | 82           | 90           | 85           | 87           | 102          | 76           | 80           | 82           |
| 1   | 3   | 66           | 58           | 101          | 92           | 131          | 79           | 90           | 91           | 96           | 94           | 102          | 92           | 95           | 111          | 85           | 91           | 89           |
| 1   | 4   | 68           | 67           | 110          | 99           | 142          | 88           | 99           | 102          | 105          | 103          | 112          | 99           | 103          | 121          | 94           | 102          | 96           |
| 2   | 1   | 73           | 82           | 128          | 113          | 157          | 99           | 110          | 115          | 119          | 118          | 129          | 108          | 115          | 135          | 110          | 118          | 113          |
| 2   | 2   | 75           | 87           | 133          | 117          | 162          | 101          | 112          | 117          | 122          | 122          | 133          | 111          | 119          | 139          | 114          | 122          | 118          |

**Estación Ancoa Embalse, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1965/1966 a 2009/2010.**

| Mes | Sem | 1965<br>1966 | 1966<br>1967 | 1967<br>1968 | 1968<br>1969 | 1969<br>1970 | 1970<br>1971 | 1972<br>1973 | 1973<br>1974 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 28           | 30           | 22           | 84           | 22           | 15           | 15           | 43           | 32           | 32           | 49           | 15           | 13           | 33           | 38           | 37           | 43           | 14           | 38           | 19           | 34           | 21           | 14           | 18           |
| 11  | 2   | 43           | 57           | 49           | 168          | 39           | 30           | 27           | 90           | 77           | 57           | 84           | 33           | 29           | 59           | 64           | 50           | 66           | 30           | 75           | 42           | 53           | 36           | 31           | 35           |
| 11  | 3   | 54           | 72           | 64           | 252          | 53           | 49           | 40           | 121          | 110          | 98           | 125          | 57           | 80           | 103          | 97           | 65           | 80           | 52           | 111          | 56           | 79           | 49           | 57           | 49           |
| 11  | 4   | 75           | 86           | 79           | 336          | 80           | 66           | 53           | 140          | 142          | 118          | 153          | 85           | 96           | 115          | 111          | 79           | 104          | 61           | 127          | 66           | 123          | 61           | 71           | 60           |
| 12  | 1   | 85           | 89           | 83           | 360          | 84           | 70           | 57           | 146          | 166          | 124          | 158          | 89           | 98           | 117          | 113          | 87           | 111          | 65           | 131          | 70           | 127          | 63           | 74           | 62           |
| 12  | 2   | 85           | 89           | 83           | 360          | 84           | 70           | 57           | 146          | 166          | 124          | 158          | 89           | 98           | 117          | 113          | 87           | 111          | 65           | 131          | 70           | 127          | 63           | 74           | 62           |
| 12  | 3   | 85           | 89           | 83           | 360          | 84           | 70           | 57           | 146          | 166          | 124          | 158          | 89           | 98           | 117          | 113          | 87           | 111          | 65           | 131          | 70           | 127          | 63           | 74           | 62           |
| 12  | 4   | 85           | 89           | 83           | 360          | 84           | 70           | 57           | 146          | 166          | 124          | 158          | 89           | 98           | 117          | 113          | 87           | 111          | 65           | 131          | 70           | 127          | 63           | 74           | 62           |
| 1   | 1   | 95           | 100          | 99           | 374          | 89           | 81           | 68           | 167          | 184          | 135          | 172          | 96           | 108          | 132          | 127          | 94           | 121          | 73           | 143          | 79           | 138          | 73           | 81           | 72           |
| 1   | 2   | 103          | 110          | 112          | 383          | 96           | 91           | 78           | 183          | 200          | 150          | 196          | 106          | 121          | 147          | 138          | 106          | 129          | 86           | 149          | 92           | 149          | 85           | 89           | 79           |
| 1   | 3   | 125          | 154          | 125          | 391          | 106          | 105          | 89           | 197          | 213          | 162          | 220          | 115          | 127          | 160          | 147          | 118          | 133          | 93           | 159          | 104          | 157          | 100          | 102          | 93           |
| 1   | 4   | 136          | 185          | 135          | 397          | 115          | 118          | 99           | 212          | 227          | 173          | 232          | 124          | 137          | 169          | 152          | 127          | 143          | 100          | 171          | 116          | 165          | 111          | 111          | 103          |
| 2   | 1   | 153          | 196          | 147          | 414          | 129          | 136          | 114          | 233          | 245          | 194          | 250          | 138          | 150          | 183          | 168          | 145          | 152          | 119          | 188          | 130          | 180          | 125          | 127          | 119          |
| 2   | 2   | 161          | 200          | 152          | 421          | 131          | 141          | 119          | 239          | 256          | 198          | 260          | 142          | 156          | 189          | 173          | 150          | 155          | 123          | 194          | 134          | 184          | 128          | 130          | 124          |

| Mes | Sem | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 43           | 18           | 40           | 21           | 22           | 21           | 17           | 30           | 19           | 33           | 17           | 19           | 46           | 23           | 31           | 20           | 25           | 17           | 18           | 48           |
| 11  | 2   | 73           | 34           | 55           | 39           | 36           | 36           | 31           | 78           | 37           | 47           | 53           | 39           | 81           | 38           | 46           | 32           | 37           | 37           | 45           | 76           |
| 11  | 3   | 98           | 49           | 66           | 59           | 52           | 53           | 42           | 93           | 55           | 62           | 67           | 55           | 115          | 56           | 60           | 46           | 50           | 52           | 61           | 120          |
| 11  | 4   | 109          | 85           | 92           | 73           | 68           | 68           | 45           | 117          | 73           | 74           | 78           | 79           | 140          | 69           | 69           | 58           | 63           | 65           | 79           | 147          |
| 12  | 1   | 114          | 89           | 95           | 81           | 73           | 73           | 48           | 124          | 77           | 78           | 81           | 83           | 145          | 72           | 72           | 61           | 66           | 69           | 83           | 152          |
| 12  | 2   | 114          | 89           | 95           | 81           | 73           | 73           | 48           | 124          | 77           | 78           | 81           | 83           | 145          | 72           | 72           | 61           | 66           | 69           | 83           | 152          |
| 12  | 3   | 114          | 89           | 95           | 81           | 73           | 73           | 48           | 124          | 77           | 78           | 81           | 83           | 145          | 72           | 72           | 61           | 66           | 69           | 83           | 152          |
| 12  | 4   | 114          | 89           | 95           | 81           | 73           | 73           | 48           | 124          | 77           | 78           | 81           | 83           | 145          | 72           | 72           | 61           | 66           | 69           | 83           | 152          |
| 1   | 1   | 126          | 98           | 101          | 91           | 87           | 87           | 61           | 138          | 88           | 86           | 90           | 92           | 158          | 79           | 79           | 70           | 73           | 79           | 95           | 164          |
| 1   | 2   | 135          | 106          | 109          | 100          | 97           | 98           | 71           | 148          | 99           | 95           | 101          | 103          | 169          | 86           | 86           | 83           | 79           | 85           | 106          | 179          |
| 1   | 3   | 151          | 114          | 118          | 108          | 109          | 110          | 80           | 159          | 107          | 104          | 112          | 112          | 183          | 90           | 90           | 93           | 80           | 93           | 118          | 186          |
| 1   | 4   | 161          | 122          | 129          | 118          | 119          | 123          | 90           | 170          | 115          | 115          | 121          | 122          | 193          | 97           | 97           | 101          | 84           | 100          | 130          | 191          |
| 2   | 1   | 178          | 132          | 142          | 135          | 137          | 141          | 112          | 191          | 133          | 126          | 134          | 137          | 199          | 106          | 108          | 114          | 94           | 104          | 150          | 207          |
| 2   | 2   | 182          | 137          | 145          | 140          | 142          | 146          | 117          | 198          | 138          | 129          | 139          | 141          | 199          | 110          | 111          | 117          | 98           | 106          | 156          | 211          |

**Estación Colorado, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1976/1977 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 38           | 38           | 11           | 31           | 36           | 51           | 32           | 8            | 29           | 18           | 33           | 25           | 14           | 19           | 43           | 19           | 44           | 27           | 23           | 26           | 21           | 16           | 15           | 18           |
| 11  | 2   | 62           | 62           | 25           | 50           | 58           | 67           | 54           | 18           | 61           | 43           | 49           | 39           | 30           | 36           | 74           | 35           | 60           | 46           | 36           | 42           | 37           | 44           | 32           | 29           |
| 11  | 3   | 88           | 88           | 69           | 86           | 87           | 93           | 66           | 41           | 89           | 55           | 78           | 51           | 60           | 48           | 99           | 48           | 69           | 64           | 49           | 57           | 49           | 59           | 49           | 43           |
| 11  | 4   | 103          | 103          | 82           | 99           | 99           | 116          | 78           | 42           | 104          | 66           | 118          | 63           | 73           | 58           | 110          | 73           | 91           | 77           | 63           | 71           | 60           | 76           | 66           | 56           |
| 12  | 1   | 107          | 107          | 85           | 102          | 99           | 129          | 83           | 44           | 108          | 69           | 122          | 65           | 77           | 61           | 115          | 77           | 94           | 93           | 68           | 77           | 63           | 81           | 70           | 59           |
| 12  | 2   | 107          | 107          | 85           | 102          | 99           | 129          | 83           | 44           | 108          | 69           | 122          | 65           | 77           | 61           | 115          | 77           | 94           | 93           | 68           | 77           | 63           | 81           | 70           | 59           |
| 12  | 3   | 107          | 107          | 85           | 102          | 99           | 129          | 83           | 44           | 108          | 69           | 122          | 65           | 77           | 61           | 115          | 77           | 94           | 93           | 68           | 77           | 63           | 81           | 70           | 59           |
| 12  | 4   | 107          | 107          | 85           | 102          | 99           | 129          | 83           | 44           | 108          | 69           | 122          | 65           | 77           | 61           | 115          | 77           | 94           | 93           | 68           | 77           | 63           | 81           | 70           | 59           |
| 1   | 1   | 115          | 116          | 93           | 109          | 108          | 135          | 85           | 44           | 119          | 76           | 131          | 73           | 83           | 69           | 126          | 84           | 100          | 103          | 81           | 91           | 74           | 93           | 79           | 69           |
| 1   | 2   | 128          | 127          | 106          | 113          | 116          | 149          | 87           | 49           | 121          | 87           | 140          | 83           | 87           | 74           | 134          | 90           | 104          | 109          | 92           | 101          | 82           | 100          | 90           | 81           |
| 1   | 3   | 138          | 135          | 111          | 127          | 119          | 167          | 88           | 49           | 130          | 99           | 145          | 96           | 97           | 88           | 148          | 96           | 112          | 119          | 101          | 111          | 88           | 108          | 98           | 92           |
| 1   | 4   | 148          | 147          | 120          | 136          | 120          | 180          | 93           | 49           | 140          | 110          | 151          | 107          | 103          | 97           | 157          | 103          | 123          | 129          | 109          | 124          | 98           | 121          | 104          | 103          |
| 2   | 1   | 166          | 161          | 132          | 147          | 127          | 196          | 94           | 59           | 155          | 123          | 162          | 119          | 117          | 112          | 172          | 111          | 135          | 145          | 124          | 140          | 115          | 138          | 121          | 117          |
| 2   | 2   | 171          | 165          | 138          | 152          | 131          | 201          | 96           | 61           | 161          | 125          | 165          | 122          | 118          | 116          | 176          | 115          | 137          | 148          | 129          | 146          | 120          | 141          | 126          | 122          |

| Mes | Sem | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 18           | 19           | 36           | 21           | 46           | 22           | 32           | 16           | 11           | 11           | 26           | 28           | 15           |
| 11  | 2   | 56           | 39           | 57           | 46           | 91           | 35           | 49           | 35           | 21           | 21           | 56           | 62           | 44           |
| 11  | 3   | 69           | 53           | 76           | 73           | 107          | 49           | 68           | 46           | 28           | 28           | 76           | 89           | 58           |
| 11  | 4   | 80           | 78           | 93           | 87           | 121          | 65           | 84           | 59           | 38           | 38           | 91           | 105          | 77           |
| 12  | 1   | 83           | 81           | 96           | 91           | 123          | 70           | 87           | 62           | 41           | 41           | 96           | 108          | 83           |
| 12  | 2   | 83           | 81           | 96           | 91           | 123          | 70           | 87           | 62           | 41           | 41           | 96           | 108          | 83           |
| 12  | 3   | 83           | 81           | 96           | 91           | 123          | 70           | 87           | 62           | 41           | 41           | 96           | 108          | 83           |
| 12  | 4   | 83           | 81           | 96           | 91           | 123          | 70           | 87           | 62           | 41           | 41           | 96           | 108          | 83           |
| 1   | 1   | 93           | 85           | 106          | 99           | 130          | 77           | 99           | 66           | 45           | 54           | 108          | 114          | 95           |
| 1   | 2   | 107          | 94           | 112          | 107          | 140          | 90           | 108          | 72           | 50           | 70           | 120          | 122          | 100          |
| 1   | 3   | 120          | 102          | 121          | 115          | 148          | 101          | 116          | 78           | 56           | 77           | 134          | 132          | 104          |
| 1   | 4   | 131          | 111          | 127          | 125          | 159          | 107          | 125          | 85           | 63           | 84           | 139          | 142          | 110          |
| 2   | 1   | 148          | 122          | 141          | 137          | 176          | 117          | 134          | 87           | 65           | 105          | 157          | 158          | 118          |
| 2   | 2   | 154          | 125          | 145          | 142          | 179          | 119          | 138          | 88           | 67           | 110          | 161          | 162          | 119          |

**Estación General Freire Curicó, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1964/1965 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1964<br>1965 | 1965<br>1966 | 1966<br>1967 | 1967<br>1968 | 1968<br>1969 | 1969<br>1970 | 1970<br>1971 | 1971<br>1972 | 1972<br>1973 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 17           | 18           | 24           | 23           | 30           | 20           | 15           | 16           | 16           | 26           | 14           | 30           | 15           | 12           | 19           | 29           | 27           | 26           | 12           | 20           | 18           | 29           | 19           | 13           |
| 11  | 2   | 31           | 33           | 45           | 46           | 48           | 36           | 30           | 29           | 31           | 46           | 30           | 43           | 33           | 25           | 35           | 46           | 39           | 45           | 26           | 44           | 34           | 43           | 31           | 27           |
| 11  | 3   | 46           | 44           | 62           | 60           | 61           | 50           | 49           | 42           | 46           | 63           | 52           | 61           | 48           | 70           | 63           | 68           | 54           | 59           | 44           | 58           | 46           | 62           | 43           | 46           |
| 11  | 4   | 58           | 60           | 75           | 74           | 71           | 67           | 64           | 56           | 59           | 76           | 67           | 75           | 65           | 83           | 74           | 81           | 67           | 77           | 53           | 72           | 56           | 85           | 52           | 57           |
| 12  | 1   | 61           | 68           | 78           | 78           | 74           | 71           | 68           | 59           | 63           | 80           | 72           | 78           | 68           | 87           | 75           | 84           | 72           | 81           | 56           | 75           | 59           | 88           | 53           | 61           |
| 12  | 2   | 61           | 68           | 78           | 78           | 74           | 71           | 68           | 59           | 63           | 80           | 72           | 78           | 68           | 87           | 75           | 84           | 72           | 81           | 56           | 75           | 59           | 88           | 53           | 61           |
| 12  | 3   | 61           | 68           | 78           | 78           | 74           | 71           | 68           | 59           | 63           | 80           | 72           | 78           | 68           | 87           | 75           | 84           | 72           | 81           | 56           | 75           | 59           | 88           | 53           | 61           |
| 12  | 4   | 61           | 68           | 78           | 78           | 74           | 71           | 68           | 59           | 63           | 80           | 72           | 78           | 68           | 87           | 75           | 84           | 72           | 81           | 56           | 75           | 59           | 88           | 53           | 61           |
| 1   | 1   | 72           | 78           | 90           | 89           | 85           | 80           | 79           | 79           | 72           | 90           | 80           | 88           | 79           | 96           | 83           | 94           | 81           | 88           | 64           | 86           | 67           | 98           | 59           | 65           |
| 1   | 2   | 79           | 88           | 99           | 100          | 93           | 87           | 92           | 88           | 81           | 101          | 92           | 97           | 88           | 106          | 88           | 103          | 91           | 92           | 74           | 88           | 77           | 108          | 70           | 73           |
| 1   | 3   | 89           | 100          | 116          | 112          | 101          | 96           | 103          | 94           | 89           | 110          | 102          | 103          | 94           | 113          | 93           | 112          | 99           | 95           | 81           | 96           | 87           | 115          | 81           | 81           |
| 1   | 4   | 97           | 111          | 124          | 122          | 108          | 104          | 115          | 112          | 100          | 118          | 111          | 114          | 105          | 123          | 101          | 118          | 107          | 103          | 89           | 107          | 96           | 123          | 91           | 84           |
| 2   | 1   | 108          | 127          | 137          | 136          | 121          | 120          | 132          | 125          | 114          | 130          | 128          | 128          | 118          | 137          | 111          | 131          | 121          | 109          | 104          | 122          | 107          | 133          | 104          | 98           |
| 2   | 2   | 113          | 134          | 141          | 141          | 127          | 124          | 137          | 129          | 120          | 131          | 133          | 133          | 123          | 142          | 114          | 135          | 126          | 111          | 108          | 127          | 111          | 138          | 107          | 100          |

| Mes | Sem | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 17           | 32           | 14           | 24           | 16           | 18           | 17           | 17           | 11           | 13           | 15           | 16           | 17           | 26           | 13           | 23           | 15           | 20           | 13           | 12           | 21           | 17           | 14           | 12           |
| 11  | 2   | 31           | 53           | 29           | 37           | 30           | 28           | 29           | 29           | 30           | 27           | 27           | 36           | 29           | 42           | 28           | 39           | 26           | 34           | 28           | 22           | 39           | 35           | 28           | 30           |
| 11  | 3   | 43           | 68           | 41           | 45           | 47           | 40           | 42           | 41           | 41           | 40           | 38           | 48           | 41           | 57           | 42           | 51           | 35           | 48           | 40           | 33           | 61           | 47           | 40           | 40           |
| 11  | 4   | 52           | 78           | 59           | 58           | 58           | 51           | 54           | 50           | 53           | 50           | 47           | 55           | 59           | 70           | 52           | 61           | 44           | 60           | 51           | 42           | 75           | 57           | 50           | 53           |
| 12  | 1   | 55           | 82           | 63           | 60           | 74           | 54           | 57           | 53           | 56           | 53           | 49           | 57           | 62           | 73           | 55           | 62           | 48           | 63           | 53           | 44           | 79           | 60           | 53           | 57           |
| 12  | 2   | 55           | 82           | 63           | 60           | 74           | 54           | 57           | 53           | 56           | 53           | 49           | 57           | 62           | 73           | 55           | 62           | 48           | 63           | 53           | 44           | 79           | 60           | 53           | 57           |
| 12  | 3   | 55           | 82           | 63           | 60           | 74           | 54           | 57           | 53           | 56           | 53           | 49           | 57           | 62           | 73           | 55           | 62           | 48           | 63           | 53           | 44           | 79           | 60           | 53           | 57           |
| 12  | 4   | 55           | 82           | 63           | 60           | 74           | 54           | 57           | 53           | 56           | 53           | 49           | 57           | 62           | 73           | 55           | 62           | 48           | 63           | 53           | 44           | 79           | 60           | 53           | 57           |
| 1   | 1   | 61           | 91           | 69           | 66           | 81           | 64           | 67           | 58           | 64           | 58           | 56           | 64           | 66           | 79           | 62           | 69           | 53           | 68           | 55           | 50           | 87           | 67           | 55           | 64           |
| 1   | 2   | 66           | 98           | 77           | 71           | 85           | 71           | 77           | 65           | 68           | 65           | 64           | 72           | 72           | 83           | 70           | 74           | 61           | 73           | 59           | 55           | 96           | 73           | 59           | 67           |
| 1   | 3   | 78           | 109          | 82           | 80           | 90           | 79           | 87           | 70           | 76           | 71           | 71           | 80           | 81           | 87           | 75           | 80           | 70           | 77           | 63           | 59           | 99           | 83           | 63           | 70           |
| 1   | 4   | 85           | 119          | 88           | 87           | 99           | 86           | 98           | 77           | 85           | 75           | 78           | 85           | 87           | 91           | 80           | 89           | 73           | 81           | 68           | 66           | 101          | 86           | 70           | 74           |
| 2   | 1   | 98           | 134          | 97           | 98           | 112          | 99           | 112          | 92           | 96           | 86           | 87           | 96           | 98           | 98           | 89           | 102          | 80           | 90           | 70           | 78           | 115          | 96           | 81           | 79           |
| 2   | 2   | 102          | 138          | 100          | 102          | 117          | 103          | 116          | 97           | 99           | 89           | 90           | 100          | 101          | 100          | 92           | 105          | 82           | 93           | 72           | 81           | 117          | 98           | 82           | 79           |

**Estación Digua Embalse, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1975/1976 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 29           | 38           | 28           | 12           | 35           | 41           | 42           | 42           | 17           | 35           | 20           | 36           | 23           | 16           | 21           | 42           | 20           | 55           | 22           | 23           | 29           | 23           | 22           | 15           |
| 11  | 2   | 55           | 54           | 49           | 29           | 58           | 68           | 57           | 69           | 33           | 67           | 45           | 54           | 38           | 33           | 40           | 74           | 37           | 72           | 43           | 37           | 47           | 41           | 68           | 32           |
| 11  | 3   | 92           | 71           | 66           | 74           | 102          | 99           | 75           | 87           | 56           | 88           | 60           | 76           | 48           | 58           | 53           | 99           | 50           | 82           | 63           | 52           | 63           | 55           | 83           | 49           |
| 11  | 4   | 110          | 78           | 103          | 98           | 113          | 115          | 90           | 113          | 69           | 103          | 69           | 119          | 59           | 74           | 65           | 110          | 88           | 113          | 77           | 65           | 78           | 66           | 102          | 68           |
| 12  | 1   | 115          | 82           | 106          | 100          | 116          | 118          | 97           | 118          | 74           | 108          | 73           | 123          | 61           | 77           | 68           | 116          | 91           | 117          | 94           | 71           | 83           | 70           | 107          | 72           |
| 12  | 2   | 115          | 82           | 106          | 100          | 116          | 118          | 97           | 118          | 74           | 108          | 73           | 123          | 61           | 77           | 68           | 116          | 91           | 117          | 94           | 71           | 83           | 70           | 107          | 72           |
| 12  | 3   | 115          | 82           | 106          | 100          | 116          | 118          | 97           | 118          | 74           | 108          | 73           | 123          | 61           | 77           | 68           | 116          | 91           | 117          | 94           | 71           | 83           | 70           | 107          | 72           |
| 12  | 4   | 115          | 82           | 106          | 100          | 116          | 118          | 97           | 118          | 74           | 108          | 73           | 123          | 61           | 77           | 68           | 116          | 91           | 117          | 94           | 71           | 83           | 70           | 107          | 72           |
| 1   | 1   | 125          | 89           | 117          | 107          | 121          | 131          | 106          | 127          | 84           | 119          | 82           | 133          | 69           | 84           | 79           | 127          | 98           | 124          | 104          | 84           | 96           | 86           | 120          | 82           |
| 1   | 2   | 138          | 92           | 127          | 120          | 127          | 143          | 119          | 132          | 97           | 123          | 95           | 143          | 80           | 92           | 85           | 137          | 106          | 129          | 111          | 94           | 106          | 95           | 127          | 91           |
| 1   | 3   | 149          | 93           | 134          | 123          | 133          | 154          | 131          | 136          | 105          | 135          | 107          | 148          | 94           | 105          | 100          | 154          | 114          | 137          | 119          | 104          | 115          | 103          | 137          | 98           |
| 1   | 4   | 159          | 103          | 146          | 132          | 143          | 163          | 140          | 148          | 112          | 148          | 118          | 157          | 105          | 113          | 110          | 165          | 122          | 149          | 129          | 114          | 128          | 112          | 149          | 104          |
| 2   | 1   | 178          | 119          | 159          | 141          | 153          | 181          | 155          | 156          | 131          | 162          | 132          | 170          | 118          | 128          | 126          | 180          | 133          | 162          | 145          | 130          | 143          | 131          | 166          | 119          |
| 2   | 2   | 182          | 123          | 163          | 146          | 158          | 186          | 160          | 159          | 135          | 167          | 136          | 173          | 122          | 131          | 130          | 185          | 138          | 164          | 150          | 135          | 149          | 136          | 171          | 125          |

| Mes | Sem | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 22           | 21           | 19           | 42           | 26           | 43           | 32           | 30           | 18           | 14           | 52           | 22           | 38           | 17           |
| 11  | 2   | 33           | 55           | 41           | 71           | 44           | 71           | 49           | 45           | 43           | 26           | 87           | 52           | 75           | 52           |
| 11  | 3   | 47           | 69           | 56           | 94           | 72           | 86           | 67           | 63           | 58           | 38           | 139          | 79           | 106          | 69           |
| 11  | 4   | 60           | 81           | 81           | 111          | 86           | 98           | 101          | 78           | 72           | 50           | 162          | 96           | 124          | 89           |
| 12  | 1   | 64           | 84           | 84           | 116          | 90           | 100          | 108          | 82           | 76           | 52           | 169          | 101          | 128          | 103          |
| 12  | 2   | 64           | 84           | 84           | 116          | 90           | 100          | 108          | 82           | 76           | 52           | 169          | 101          | 128          | 103          |
| 12  | 3   | 64           | 84           | 84           | 116          | 90           | 100          | 108          | 82           | 76           | 52           | 169          | 101          | 128          | 103          |
| 12  | 4   | 64           | 84           | 84           | 116          | 90           | 100          | 108          | 82           | 76           | 52           | 169          | 101          | 128          | 103          |
| 1   | 1   | 73           | 95           | 91           | 126          | 99           | 107          | 120          | 92           | 84           | 58           | 181          | 112          | 136          | 114          |
| 1   | 2   | 84           | 109          | 100          | 135          | 109          | 117          | 136          | 101          | 94           | 65           | 196          | 124          | 144          | 121          |
| 1   | 3   | 95           | 120          | 106          | 149          | 118          | 124          | 150          | 108          | 104          | 73           | 205          | 137          | 156          | 129          |
| 1   | 4   | 106          | 129          | 115          | 157          | 128          | 135          | 161          | 117          | 114          | 81           | 213          | 143          | 167          | 139          |
| 2   | 1   | 120          | 143          | 128          | 171          | 139          | 148          | 178          | 128          | 122          | 94           | 235          | 160          | 185          | 151          |
| 2   | 2   | 125          | 148          | 132          | 175          | 144          | 150          | 183          | 133          | 126          | 98           | 240          | 164          | 189          | 152          |

**Estación Pencahue, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1987/1988 a 2010/2011.**

| Mes | Sem | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 17           | 12           | 16           | 26           | 14           | 19           | 22           | 18           | 16           | 15           | 13           | 14           | 15           | 25           | 16           | 17           | 15           | 21           | 14           | 16           | 12           | 12           | 22           | 12           |
| 11  | 2   | 28           | 25           | 25           | 45           | 28           | 30           | 36           | 28           | 28           | 27           | 28           | 27           | 28           | 44           | 28           | 33           | 28           | 35           | 25           | 28           | 26           | 23           | 40           | 30           |
| 11  | 3   | 40           | 38           | 36           | 63           | 40           | 39           | 53           | 38           | 41           | 38           | 39           | 41           | 40           | 55           | 40           | 46           | 51           | 47           | 35           | 40           | 39           | 35           | 58           | 42           |
| 11  | 4   | 46           | 49           | 44           | 74           | 56           | 51           | 64           | 50           | 52           | 45           | 52           | 53           | 52           | 63           | 55           | 57           | 62           | 57           | 44           | 51           | 50           | 45           | 70           | 53           |
| 12  | 1   | 47           | 51           | 46           | 78           | 59           | 53           | 80           | 53           | 55           | 48           | 55           | 57           | 55           | 65           | 57           | 60           | 65           | 59           | 48           | 55           | 54           | 48           | 74           | 57           |
| 12  | 2   | 47           | 51           | 46           | 78           | 59           | 53           | 80           | 53           | 55           | 48           | 55           | 57           | 55           | 65           | 57           | 60           | 65           | 59           | 48           | 55           | 54           | 48           | 74           | 57           |
| 12  | 3   | 47           | 51           | 46           | 78           | 59           | 53           | 80           | 53           | 55           | 48           | 55           | 57           | 55           | 65           | 57           | 60           | 65           | 59           | 48           | 55           | 54           | 48           | 74           | 57           |
| 12  | 4   | 47           | 51           | 46           | 78           | 59           | 53           | 80           | 53           | 55           | 48           | 55           | 57           | 55           | 65           | 57           | 60           | 65           | 59           | 48           | 55           | 54           | 48           | 74           | 57           |
| 1   | 1   | 50           | 54           | 54           | 89           | 65           | 58           | 87           | 64           | 66           | 53           | 63           | 63           | 67           | 70           | 63           | 69           | 74           | 66           | 54           | 59           | 59           | 55           | 83           | 62           |
| 1   | 2   | 58           | 61           | 60           | 97           | 70           | 62           | 91           | 69           | 73           | 61           | 68           | 72           | 77           | 80           | 70           | 74           | 82           | 73           | 62           | 62           | 61           | 61           | 93           | 70           |
| 1   | 3   | 66           | 67           | 69           | 109          | 76           | 66           | 97           | 76           | 83           | 65           | 77           | 78           | 85           | 89           | 78           | 81           | 88           | 79           | 72           | 64           | 65           | 67           | 98           | 80           |
| 1   | 4   | 73           | 70           | 76           | 118          | 80           | 72           | 104          | 83           | 92           | 71           | 84           | 83           | 92           | 96           | 86           | 82           | 96           | 89           | 77           | 69           | 72           | 74           | 101          | 82           |
| 2   | 1   | 83           | 79           | 88           | 131          | 86           | 80           | 115          | 93           | 104          | 84           | 95           | 95           | 103          | 103          | 97           | 88           | 108          | 106          | 87           | 76           | 76           | 86           | 114          | 95           |
| 2   | 2   | 83           | 80           | 92           | 134          | 89           | 81           | 118          | 97           | 108          | 88           | 99           | 99           | 106          | 107          | 100          | 91           | 112          | 108          | 90           | 79           | 78           | 90           | 117          | 99           |

**Estación Potrero Grande, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1972/1973 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1972<br>1973 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 36           | 33           | 32           | 21           | 12           | 23           | 40           | 35           | 35           | 17           | 29           | 19           | 31           | 25           | 16           | 21           | 32           | 19           | 35           | 29           | 23           | 23           | 21           | 16           |
| 11  | 2   | 85           | 70           | 48           | 44           | 28           | 42           | 68           | 50           | 60           | 35           | 62           | 44           | 48           | 41           | 33           | 40           | 63           | 38           | 50           | 48           | 38           | 38           | 39           | 45           |
| 11  | 3   | 124          | 109          | 75           | 69           | 89           | 78           | 100          | 69           | 77           | 63           | 88           | 59           | 79           | 57           | 57           | 54           | 89           | 53           | 66           | 73           | 54           | 54           | 55           | 61           |
| 11  | 4   | 148          | 131          | 89           | 92           | 108          | 95           | 118          | 86           | 112          | 76           | 107          | 71           | 119          | 74           | 71           | 67           | 102          | 76           | 86           | 89           | 78           | 70           | 68           | 76           |
| 12  | 1   | 156          | 137          | 93           | 95           | 110          | 99           | 121          | 93           | 117          | 80           | 111          | 75           | 123          | 77           | 76           | 71           | 106          | 80           | 90           | 106          | 83           | 74           | 72           | 81           |
| 12  | 2   | 156          | 137          | 93           | 95           | 110          | 99           | 121          | 93           | 117          | 80           | 111          | 75           | 123          | 77           | 76           | 71           | 106          | 80           | 90           | 106          | 83           | 74           | 72           | 81           |
| 12  | 3   | 156          | 137          | 93           | 95           | 110          | 99           | 121          | 93           | 117          | 80           | 111          | 75           | 123          | 77           | 76           | 71           | 106          | 80           | 90           | 106          | 83           | 74           | 72           | 81           |
| 12  | 4   | 156          | 137          | 93           | 95           | 110          | 99           | 121          | 93           | 117          | 80           | 111          | 75           | 123          | 77           | 76           | 71           | 106          | 80           | 90           | 106          | 83           | 74           | 72           | 81           |
| 1   | 1   | 168          | 148          | 104          | 109          | 121          | 110          | 137          | 105          | 127          | 91           | 126          | 87           | 136          | 89           | 85           | 82           | 120          | 90           | 102          | 118          | 95           | 86           | 85           | 93           |
| 1   | 2   | 181          | 164          | 114          | 123          | 133          | 118          | 150          | 119          | 136          | 104          | 132          | 100          | 148          | 103          | 96           | 92           | 131          | 101          | 112          | 128          | 108          | 99           | 96           | 103          |
| 1   | 3   | 192          | 177          | 123          | 134          | 141          | 127          | 164          | 133          | 146          | 115          | 145          | 114          | 160          | 118          | 109          | 109          | 147          | 111          | 125          | 139          | 120          | 112          | 107          | 115          |
| 1   | 4   | 206          | 189          | 144          | 147          | 153          | 137          | 173          | 146          | 158          | 126          | 159          | 127          | 171          | 131          | 119          | 121          | 158          | 122          | 138          | 152          | 131          | 127          | 119          | 128          |
| 2   | 1   | 224          | 210          | 163          | 163          | 170          | 152          | 193          | 168          | 170          | 147          | 180          | 143          | 189          | 148          | 137          | 139          | 178          | 137          | 154          | 171          | 151          | 146          | 149          | 146          |
| 2   | 2   | 231          | 216          | 170          | 169          | 177          | 158          | 199          | 174          | 175          | 153          | 187          | 148          | 195          | 152          | 141          | 144          | 184          | 142          | 160          | 177          | 156          | 152          | 155          | 151          |

| Mes | Sem | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 16           | 21           | 22           | 21           | 32           | 19           | 41           | 19           | 30           | 18           | 15           | 30           | 24           | 20           | 16           |
| 11  | 2   | 34           | 36           | 53           | 38           | 54           | 41           | 74           | 32           | 46           | 40           | 29           | 54           | 48           | 41           | 45           |
| 11  | 3   | 50           | 52           | 68           | 56           | 73           | 66           | 90           | 46           | 63           | 57           | 41           | 86           | 62           | 56           | 59           |
| 11  | 4   | 66           | 67           | 82           | 84           | 90           | 81           | 103          | 60           | 78           | 71           | 54           | 108          | 75           | 70           | 76           |
| 12  | 1   | 70           | 71           | 85           | 88           | 94           | 85           | 107          | 65           | 82           | 74           | 57           | 112          | 80           | 74           | 81           |
| 12  | 2   | 70           | 71           | 85           | 88           | 94           | 85           | 107          | 65           | 82           | 74           | 57           | 112          | 80           | 74           | 81           |
| 12  | 3   | 70           | 71           | 85           | 88           | 94           | 85           | 107          | 65           | 82           | 74           | 57           | 112          | 80           | 74           | 81           |
| 12  | 4   | 70           | 71           | 85           | 88           | 94           | 85           | 107          | 65           | 82           | 74           | 57           | 112          | 80           | 74           | 81           |
| 1   | 1   | 81           | 83           | 97           | 98           | 106          | 96           | 118          | 73           | 92           | 84           | 67           | 124          | 90           | 80           | 165          |
| 1   | 2   | 93           | 97           | 111          | 111          | 117          | 106          | 130          | 86           | 102          | 94           | 77           | 139          | 100          | 88           | 237          |
| 1   | 3   | 103          | 110          | 124          | 122          | 129          | 115          | 141          | 97           | 109          | 105          | 87           | 147          | 113          | 99           | 309          |
| 1   | 4   | 113          | 125          | 135          | 133          | 139          | 125          | 153          | 107          | 117          | 115          | 96           | 153          | 119          | 111          | 381          |
| 2   | 1   | 131          | 142          | 152          | 150          | 156          | 142          | 173          | 119          | 131          | 125          | 111          | 172          | 136          | 127          | 425          |
| 2   | 2   | 136          | 147          | 157          | 155          | 161          | 147          | 178          | 123          | 136          | 129          | 117          | 176          | 140          | 132          | 426          |

**Estación Talca U.C., Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1982/1983 a 2010/2011.**

| Mes | Sem | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 22           | 12           | 20           | 16           | 21           | 17           | 11           | 14           | 14           | 15           | 20           | 15           | 17           | 15           | 16           | 10           | 13           | 18           | 18           | 17           | 18           | 14           | 30           | 16           |
| 11  | 2   | 40           | 25           | 39           | 32           | 34           | 28           | 22           | 28           | 28           | 29           | 32           | 30           | 29           | 28           | 29           | 26           | 26           | 30           | 43           | 31           | 35           | 28           | 45           | 28           |
| 11  | 3   | 53           | 39           | 53           | 44           | 52           | 41           | 35           | 39           | 39           | 41           | 40           | 46           | 41           | 41           | 41           | 35           | 39           | 43           | 55           | 42           | 49           | 44           | 57           | 40           |
| 11  | 4   | 67           | 47           | 66           | 52           | 68           | 50           | 46           | 48           | 48           | 60           | 53           | 57           | 53           | 52           | 50           | 47           | 52           | 55           | 63           | 60           | 62           | 55           | 66           | 54           |
| 12  | 1   | 70           | 49           | 69           | 55           | 71           | 53           | 48           | 51           | 51           | 63           | 55           | 72           | 56           | 56           | 53           | 50           | 55           | 56           | 64           | 62           | 65           | 59           | 67           | 58           |
| 12  | 2   | 70           | 49           | 69           | 55           | 71           | 53           | 48           | 51           | 51           | 63           | 55           | 72           | 56           | 56           | 53           | 50           | 55           | 56           | 64           | 62           | 65           | 59           | 67           | 58           |
| 12  | 3   | 70           | 49           | 69           | 55           | 71           | 53           | 48           | 51           | 51           | 63           | 55           | 72           | 56           | 56           | 53           | 50           | 55           | 56           | 64           | 62           | 65           | 59           | 67           | 58           |
| 12  | 4   | 70           | 49           | 69           | 55           | 71           | 53           | 48           | 51           | 51           | 63           | 55           | 72           | 56           | 56           | 53           | 50           | 55           | 56           | 64           | 62           | 65           | 59           | 67           | 58           |
| 1   | 1   | 73           | 57           | 77           | 62           | 80           | 59           | 52           | 55           | 60           | 69           | 60           | 80           | 67           | 66           | 60           | 57           | 59           | 64           | 70           | 68           | 72           | 66           | 69           | 65           |
| 1   | 2   | 75           | 66           | 78           | 72           | 88           | 67           | 58           | 60           | 66           | 76           | 64           | 86           | 75           | 73           | 67           | 61           | 65           | 73           | 80           | 75           | 75           | 74           | 77           | 74           |
| 1   | 3   | 77           | 71           | 85           | 79           | 95           | 78           | 65           | 67           | 78           | 81           | 70           | 92           | 82           | 84           | 71           | 69           | 68           | 82           | 88           | 83           | 82           | 80           | 83           | 82           |
| 1   | 4   | 84           | 76           | 94           | 89           | 100          | 86           | 69           | 71           | 85           | 86           | 77           | 101          | 88           | 93           | 78           | 78           | 69           | 89           | 93           | 90           | 85           | 87           | 93           | 84           |
| 2   | 1   | 87           | 90           | 108          | 98           | 107          | 98           | 81           | 83           | 98           | 92           | 86           | 113          | 101          | 107          | 94           | 90           | 80           | 101          | 102          | 101          | 93           | 97           | 108          | 90           |
| 2   | 2   | 90           | 94           | 113          | 101          | 111          | 99           | 83           | 85           | 100          | 95           | 88           | 116          | 105          | 111          | 99           | 94           | 82           | 103          | 106          | 105          | 97           | 100          | 111          | 92           |

| Mes | Sem | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 18           | 12           | 13           | 25           | 12           |
| 11  | 2   | 30           | 26           | 24           | 44           | 32           |
| 11  | 3   | 43           | 36           | 37           | 63           | 44           |
| 11  | 4   | 54           | 46           | 49           | 77           | 54           |
| 12  | 1   | 57           | 49           | 51           | 81           | 58           |
| 12  | 2   | 57           | 49           | 51           | 81           | 58           |
| 12  | 3   | 57           | 49           | 51           | 81           | 58           |
| 12  | 4   | 57           | 49           | 51           | 81           | 58           |
| 1   | 1   | 63           | 52           | 57           | 90           | 64           |
| 1   | 2   | 67           | 55           | 63           | 102          | 71           |
| 1   | 3   | 68           | 61           | 70           | 106          | 81           |
| 1   | 4   | 73           | 67           | 78           | 108          | 83           |
| 2   | 1   | 79           | 71           | 90           | 122          | 95           |
| 2   | 2   | 82           | 73           | 95           | 126          | 96           |

**Estación Parral, Región del Maule. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1972/1973 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 52           | 28           | 10           | 17           | 40           | 34           | 27           | 13           | 13           | 17           | 29           | 19           | 14           | 16           | 35           | 18           | 40           | 19           | 22           | 19           | 22           | 7            | 15           | 22           |
| 11  | 2   | 78           | 54           | 25           | 33           | 67           | 48           | 51           | 26           | 26           | 36           | 44           | 33           | 29           | 31           | 60           | 33           | 53           | 40           | 35           | 34           | 38           | 17           | 30           | 38           |
| 11  | 3   | 98           | 67           | 45           | 57           | 90           | 64           | 67           | 42           | 42           | 46           | 62           | 45           | 47           | 43           | 77           | 46           | 64           | 57           | 49           | 48           | 50           | 24           | 45           | 51           |
| 11  | 4   | 111          | 96           | 59           | 77           | 105          | 79           | 84           | 53           | 53           | 52           | 102          | 53           | 60           | 53           | 87           | 76           | 78           | 70           | 64           | 61           | 60           | 34           | 60           | 62           |
| 12  | 1   | 115          | 99           | 60           | 78           | 108          | 85           | 89           | 56           | 56           | 55           | 105          | 55           | 63           | 55           | 92           | 79           | 81           | 87           | 69           | 65           | 63           | 37           | 63           | 65           |
| 12  | 2   | 115          | 99           | 60           | 78           | 108          | 85           | 89           | 56           | 56           | 55           | 105          | 55           | 63           | 55           | 92           | 79           | 81           | 87           | 69           | 65           | 63           | 37           | 63           | 65           |
| 12  | 3   | 115          | 99           | 60           | 78           | 108          | 85           | 89           | 56           | 56           | 55           | 105          | 55           | 63           | 55           | 92           | 79           | 81           | 87           | 69           | 65           | 63           | 37           | 63           | 65           |
| 12  | 4   | 115          | 99           | 60           | 78           | 108          | 85           | 89           | 56           | 56           | 55           | 105          | 55           | 63           | 55           | 92           | 79           | 81           | 87           | 69           | 65           | 63           | 37           | 63           | 65           |
| 1   | 1   | 123          | 111          | 64           | 81           | 120          | 93           | 96           | 63           | 65           | 62           | 115          | 63           | 68           | 63           | 102          | 87           | 86           | 96           | 82           | 75           | 75           | 42           | 71           | 74           |
| 1   | 2   | 131          | 121          | 71           | 84           | 130          | 103          | 101          | 68           | 68           | 74           | 125          | 73           | 74           | 67           | 109          | 93           | 91           | 104          | 92           | 85           | 83           | 42           | 80           | 85           |
| 1   | 3   | 134          | 129          | 73           | 88           | 137          | 112          | 105          | 72           | 76           | 86           | 132          | 85           | 82           | 79           | 122          | 100          | 100          | 110          | 101          | 94           | 87           | 44           | 87           | 96           |
| 1   | 4   | 143          | 140          | 78           | 93           | 144          | 121          | 114          | 81           | 87           | 97           | 140          | 96           | 87           | 86           | 131          | 106          | 109          | 121          | 111          | 104          | 94           | 48           | 93           | 106          |
| 2   | 1   | 157          | 161          | 82           | 97           | 159          | 136          | 121          | 88           | 101          | 109          | 152          | 108          | 99           | 102          | 145          | 118          | 120          | 135          | 127          | 118          | 110          | 55           | 108          | 121          |
| 2   | 2   | 162          | 166          | 84           | 99           | 164          | 140          | 124          | 91           | 106          | 112          | 156          | 111          | 101          | 105          | 148          | 122          | 123          | 139          | 131          | 122          | 115          | 56           | 112          | 124          |

| Mes | Sem | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 20           | 17           | 21           | 13           | 15           | 14           | 27           | 14           | 14           | 49           | 29           | 19           | 14           |
| 11  | 2   | 46           | 36           | 46           | 26           | 26           | 20           | 40           | 34           | 25           | 77           | 61           | 35           | 31           |
| 11  | 3   | 60           | 51           | 61           | 49           | 36           | 25           | 56           | 47           | 38           | 108          | 83           | 51           | 44           |
| 11  | 4   | 71           | 71           | 74           | 59           | 44           | 31           | 69           | 59           | 49           | 125          | 98           | 65           | 61           |
| 12  | 1   | 73           | 74           | 78           | 63           | 46           | 34           | 72           | 63           | 51           | 130          | 104          | 68           | 66           |
| 12  | 2   | 73           | 74           | 78           | 63           | 46           | 34           | 72           | 63           | 51           | 130          | 104          | 68           | 66           |
| 12  | 3   | 73           | 74           | 78           | 63           | 46           | 34           | 72           | 63           | 51           | 130          | 104          | 68           | 66           |
| 12  | 4   | 73           | 74           | 78           | 63           | 46           | 34           | 72           | 63           | 51           | 130          | 104          | 68           | 66           |
| 1   | 1   | 81           | 80           | 87           | 68           | 49           | 35           | 81           | 68           | 59           | 142          | 113          | 76           | 76           |
| 1   | 2   | 92           | 86           | 92           | 73           | 56           | 40           | 88           | 74           | 65           | 155          | 124          | 83           | 83           |
| 1   | 3   | 102          | 94           | 98           | 76           | 59           | 46           | 94           | 80           | 73           | 161          | 134          | 92           | 86           |
| 1   | 4   | 108          | 102          | 100          | 79           | 66           | 49           | 99           | 87           | 81           | 167          | 141          | 103          | 94           |
| 2   | 1   | 120          | 112          | 104          | 84           | 76           | 54           | 107          | 91           | 93           | 185          | 159          | 119          | 101          |
| 2   | 2   | 125          | 115          | 106          | 87           | 76           | 56           | 109          | 93           | 98           | 190          | 164          | 123          | 101          |

**Estación Diguillin, Región del Biobío. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1971/1972 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1971<br>1972 | 1972<br>1973 | 1973<br>1974 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 21           | 22           | 41           | 28           | 53           | 46           | 38           | 20           | 20           | 49           | 48           | 57           | 18           | 67           | 28           | 40           | 44           | 19           | 39           | 45           | 28           | 63           | 55           | 56           |
| 11  | 2   | 37           | 74           | 82           | 52           | 106          | 63           | 66           | 51           | 51           | 78           | 68           | 98           | 35           | 110          | 74           | 87           | 60           | 40           | 80           | 89           | 50           | 103          | 93           | 77           |
| 11  | 3   | 56           | 99           | 103          | 85           | 170          | 93           | 111          | 126          | 126          | 123          | 91           | 122          | 60           | 146          | 87           | 120          | 78           | 87           | 97           | 117          | 69           | 116          | 126          | 97           |
| 11  | 4   | 76           | 127          | 120          | 120          | 212          | 122          | 156          | 160          | 160          | 142          | 111          | 160          | 73           | 166          | 99           | 185          | 92           | 106          | 113          | 134          | 105          | 147          | 148          | 115          |
| 12  | 1   | 79           | 134          | 134          | 135          | 228          | 127          | 160          | 166          | 166          | 144          | 122          | 167          | 77           | 173          | 106          | 191          | 95           | 110          | 118          | 139          | 110          | 152          | 172          | 125          |
| 12  | 2   | 79           | 134          | 134          | 135          | 228          | 127          | 160          | 166          | 166          | 144          | 122          | 167          | 77           | 173          | 106          | 191          | 95           | 110          | 118          | 139          | 110          | 152          | 172          | 125          |
| 12  | 3   | 79           | 134          | 134          | 135          | 228          | 127          | 160          | 166          | 166          | 144          | 122          | 167          | 77           | 173          | 106          | 191          | 95           | 110          | 118          | 139          | 110          | 152          | 172          | 125          |
| 12  | 4   | 79           | 134          | 134          | 135          | 228          | 127          | 160          | 166          | 166          | 144          | 122          | 167          | 77           | 173          | 106          | 191          | 95           | 110          | 118          | 139          | 110          | 152          | 172          | 125          |
| 1   | 1   | 90           | 146          | 170          | 147          | 242          | 141          | 174          | 181          | 178          | 160          | 133          | 178          | 92           | 189          | 117          | 204          | 106          | 125          | 131          | 155          | 123          | 162          | 191          | 141          |
| 1   | 2   | 99           | 157          | 187          | 159          | 288          | 152          | 191          | 198          | 190          | 174          | 149          | 186          | 107          | 202          | 135          | 216          | 125          | 135          | 142          | 167          | 131          | 172          | 205          | 154          |
| 1   | 3   | 107          | 169          | 203          | 170          | 304          | 173          | 202          | 208          | 201          | 202          | 163          | 189          | 118          | 216          | 150          | 224          | 153          | 146          | 160          | 188          | 141          | 185          | 217          | 168          |
| 1   | 4   | 116          | 182          | 215          | 180          | 323          | 194          | 216          | 223          | 212          | 218          | 175          | 209          | 128          | 240          | 165          | 236          | 167          | 158          | 173          | 203          | 149          | 199          | 228          | 185          |
| 2   | 1   | 130          | 203          | 243          | 199          | 370          | 223          | 236          | 242          | 230          | 247          | 199          | 219          | 152          | 260          | 183          | 256          | 179          | 178          | 191          | 222          | 167          | 214          | 248          | 209          |
| 2   | 2   | 137          | 210          | 251          | 208          | 376          | 225          | 241          | 248          | 238          | 253          | 207          | 226          | 158          | 266          | 188          | 258          | 185          | 182          | 197          | 227          | 177          | 219          | 253          | 216          |

| Mes | Sem | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 44           | 40           | 20           | 49           | 36           | 27           | 61           | 27           | 54           | 22           | 48           | 27           | 37           | 84           | 25           | 25           | 17           |
| 11  | 2   | 66           | 109          | 44           | 67           | 97           | 67           | 105          | 61           | 113          | 34           | 77           | 60           | 66           | 141          | 53           | 53           | 43           |
| 11  | 3   | 84           | 127          | 65           | 88           | 114          | 88           | 161          | 109          | 133          | 52           | 112          | 79           | 85           | 217          | 77           | 77           | 68           |
| 11  | 4   | 98           | 161          | 88           | 102          | 130          | 119          | 188          | 135          | 153          | 78           | 135          | 91           | 108          | 262          | 92           | 92           | 89           |
| 12  | 1   | 103          | 169          | 92           | 106          | 133          | 122          | 194          | 141          | 157          | 84           | 141          | 95           | 113          | 274          | 97           | 97           | 104          |
| 12  | 2   | 103          | 169          | 92           | 106          | 133          | 122          | 194          | 141          | 157          | 84           | 141          | 95           | 113          | 274          | 97           | 97           | 104          |
| 12  | 3   | 103          | 169          | 92           | 106          | 133          | 122          | 194          | 141          | 157          | 84           | 141          | 95           | 113          | 274          | 97           | 97           | 104          |
| 12  | 4   | 103          | 169          | 92           | 106          | 133          | 122          | 194          | 141          | 157          | 84           | 141          | 95           | 113          | 274          | 97           | 97           | 104          |
| 1   | 1   | 127          | 185          | 107          | 117          | 157          | 136          | 207          | 152          | 168          | 94           | 155          | 103          | 123          | 321          | 145          | 100          | 112          |
| 1   | 2   | 139          | 197          | 117          | 130          | 182          | 148          | 217          | 161          | 179          | 108          | 163          | 116          | 130          | 347          | 171          | 104          | 114          |
| 1   | 3   | 148          | 216          | 128          | 147          | 191          | 154          | 244          | 167          | 187          | 116          | 172          | 125          | 140          | 356          | 179          | 106          | 115          |
| 1   | 4   | 164          | 244          | 135          | 158          | 195          | 165          | 257          | 175          | 197          | 121          | 183          | 132          | 155          | 361          | 184          | 113          | 121          |
| 2   | 1   | 195          | 277          | 161          | 183          | 213          | 175          | 277          | 180          | 212          | 131          | 194          | 137          | 173          | 381          | 205          | 124          | 130          |
| 2   | 2   | 201          | 284          | 166          | 200          | 220          | 180          | 283          | 183          | 213          | 134          | 198          | 141          | 177          | 386          | 210          | 125          | 131          |

**Estación Caracol, Región del Biobío. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1988/1989 a 2011/2012.**

| Mes | Sem | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 15           | 36           | 41           | 26           | 41           | 15           | 36           | 37           | 32           | 25           | 16           | 35           | 26           | 36           | 56           | 24           | 46           | 28           | 22           | 24           | 26           | 77           | 26           | 30           |
| 11  | 2   | 38           | 65           | 85           | 49           | 67           | 35           | 54           | 55           | 55           | 94           | 37           | 49           | 87           | 81           | 97           | 53           | 79           | 44           | 44           | 67           | 41           | 118          | 55           | 68           |
| 11  | 3   | 74           | 79           | 113          | 68           | 77           | 50           | 70           | 74           | 71           | 112          | 55           | 67           | 105          | 106          | 153          | 99           | 93           | 65           | 64           | 87           | 54           | 176          | 101          | 100          |
| 11  | 4   | 92           | 93           | 126          | 109          | 105          | 61           | 97           | 92           | 83           | 145          | 76           | 87           | 120          | 137          | 173          | 116          | 107          | 93           | 82           | 104          | 69           | 206          | 119          | 118          |
| 12  | 1   | 95           | 97           | 132          | 113          | 108          | 80           | 114          | 99           | 87           | 151          | 80           | 91           | 123          | 140          | 180          | 121          | 109          | 100          | 85           | 109          | 73           | 213          | 125          | 122          |
| 12  | 2   | 95           | 97           | 132          | 113          | 108          | 80           | 114          | 99           | 87           | 151          | 80           | 91           | 123          | 140          | 180          | 121          | 109          | 100          | 85           | 109          | 73           | 213          | 125          | 122          |
| 12  | 3   | 95           | 97           | 132          | 113          | 108          | 80           | 114          | 99           | 87           | 151          | 80           | 91           | 123          | 140          | 180          | 121          | 109          | 100          | 85           | 109          | 73           | 213          | 125          | 122          |
| 12  | 4   | 95           | 97           | 132          | 113          | 108          | 80           | 114          | 99           | 87           | 151          | 80           | 91           | 123          | 140          | 180          | 121          | 109          | 100          | 85           | 109          | 73           | 213          | 125          | 122          |
| 1   | 1   | 104          | 108          | 147          | 126          | 112          | 90           | 130          | 114          | 106          | 163          | 92           | 102          | 145          | 149          | 191          | 133          | 118          | 110          | 101          | 117          | 81           | 226          | 136          | 129          |
| 1   | 2   | 111          | 116          | 158          | 134          | 118          | 95           | 142          | 124          | 116          | 172          | 98           | 115          | 171          | 158          | 200          | 139          | 129          | 123          | 112          | 129          | 89           | 243          | 147          | 136          |
| 1   | 3   | 125          | 130          | 177          | 144          | 127          | 106          | 153          | 135          | 126          | 182          | 105          | 128          | 182          | 162          | 233          | 150          | 138          | 133          | 118          | 138          | 97           | 252          | 164          | 147          |
| 1   | 4   | 134          | 140          | 189          | 152          | 138          | 114          | 162          | 148          | 136          | 202          | 109          | 140          | 192          | 172          | 244          | 160          | 150          | 140          | 128          | 144          | 106          | 258          | 168          | 159          |
| 2   | 1   | 149          | 156          | 208          | 170          | 148          | 147          | 179          | 174          | 160          | 217          | 127          | 158          | 212          | 183          | 260          | 168          | 166          | 150          | 140          | 150          | 123          | 286          | 184          | 180          |
| 2   | 2   | 152          | 162          | 212          | 178          | 150          | 148          | 184          | 181          | 166          | 221          | 128          | 175          | 218          | 188          | 265          | 172          | 167          | 153          | 145          | 154          | 126          | 291          | 188          | 184          |

**Estación Carriel Sur Concepción, Región del Biobío. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y  
Primera Quincena de Enero. Temporada 1971/1972 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1971<br>1972 | 1972<br>1973 | 1973<br>1974 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 23           | 29           | 38           | 24           | 27           | 33           | 25           | 19           | 37           | 46           | 31           | 34           | 19           | 37           | 29           | 32           | 27           | 19           | 26           | 42           | 22           | 60           | 23           | 31           |
| 11  | 2   | 39           | 60           | 75           | 79           | 61           | 56           | 52           | 40           | 70           | 77           | 51           | 67           | 40           | 68           | 59           | 56           | 46           | 42           | 48           | 84           | 43           | 78           | 47           | 49           |
| 11  | 3   | 63           | 85           | 113          | 110          | 93           | 75           | 74           | 66           | 91           | 107          | 76           | 90           | 61           | 88           | 77           | 81           | 63           | 71           | 66           | 107          | 64           | 94           | 68           | 68           |
| 11  | 4   | 81           | 107          | 131          | 140          | 116          | 101          | 111          | 84           | 108          | 129          | 97           | 115          | 75           | 108          | 91           | 123          | 76           | 90           | 81           | 122          | 85           | 110          | 85           | 87           |
| 12  | 1   | 85           | 113          | 137          | 154          | 124          | 106          | 116          | 90           | 112          | 134          | 104          | 120          | 79           | 114          | 94           | 126          | 79           | 94           | 85           | 129          | 90           | 114          | 94           | 90           |
| 12  | 2   | 85           | 113          | 137          | 154          | 124          | 106          | 116          | 90           | 112          | 134          | 104          | 120          | 79           | 114          | 94           | 126          | 79           | 94           | 85           | 129          | 90           | 114          | 94           | 90           |
| 12  | 3   | 85           | 113          | 137          | 154          | 124          | 106          | 116          | 90           | 112          | 134          | 104          | 120          | 79           | 114          | 94           | 126          | 79           | 94           | 85           | 129          | 90           | 114          | 94           | 90           |
| 12  | 4   | 85           | 113          | 137          | 154          | 124          | 106          | 116          | 90           | 112          | 134          | 104          | 120          | 79           | 114          | 94           | 126          | 79           | 94           | 85           | 129          | 90           | 114          | 94           | 90           |
| 1   | 1   | 100          | 126          | 153          | 171          | 137          | 119          | 131          | 105          | 125          | 150          | 116          | 128          | 89           | 129          | 108          | 143          | 91           | 106          | 97           | 144          | 104          | 122          | 107          | 104          |
| 1   | 2   | 112          | 141          | 165          | 187          | 156          | 130          | 143          | 119          | 132          | 166          | 130          | 137          | 103          | 137          | 121          | 157          | 106          | 117          | 108          | 154          | 116          | 131          | 119          | 116          |
| 1   | 3   | 120          | 155          | 179          | 204          | 170          | 140          | 156          | 131          | 141          | 174          | 141          | 143          | 112          | 148          | 138          | 171          | 123          | 129          | 122          | 172          | 126          | 142          | 131          | 128          |
| 1   | 4   | 134          | 170          | 197          | 217          | 187          | 151          | 171          | 146          | 151          | 181          | 153          | 154          | 121          | 161          | 153          | 183          | 138          | 138          | 132          | 185          | 134          | 155          | 145          | 140          |
| 2   | 1   | 150          | 191          | 227          | 239          | 213          | 169          | 194          | 163          | 167          | 199          | 168          | 165          | 142          | 180          | 172          | 199          | 156          | 157          | 154          | 206          | 148          | 171          | 162          | 160          |
| 2   | 2   | 158          | 199          | 234          | 243          | 220          | 174          | 201          | 168          | 174          | 203          | 173          | 169          | 146          | 186          | 179          | 206          | 163          | 162          | 158          | 212          | 156          | 175          | 167          | 166          |

| Mes | Sem | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 31           | 30           | 24           | 30           | 22           | 25           | 26           | 41           | 19           | 34           | 26           | 26           | 23           | 22           | 70           | 26           | 28           | 30           |
| 11  | 2   | 51           | 50           | 44           | 55           | 36           | 62           | 52           | 75           | 34           | 66           | 44           | 47           | 55           | 39           | 112          | 54           | 62           | 59           |
| 11  | 3   | 74           | 68           | 64           | 76           | 52           | 82           | 74           | 97           | 60           | 86           | 60           | 70           | 81           | 57           | 148          | 82           | 88           | 77           |
| 11  | 4   | 94           | 83           | 86           | 99           | 68           | 98           | 101          | 116          | 77           | 104          | 75           | 92           | 102          | 71           | 172          | 102          | 108          | 99           |
| 12  | 1   | 103          | 87           | 92           | 105          | 71           | 102          | 105          | 121          | 82           | 108          | 81           | 98           | 107          | 74           | 181          | 110          | 112          | 104          |
| 12  | 2   | 103          | 87           | 92           | 105          | 71           | 102          | 105          | 121          | 82           | 108          | 81           | 98           | 107          | 74           | 181          | 110          | 112          | 104          |
| 12  | 3   | 103          | 87           | 92           | 105          | 71           | 102          | 105          | 121          | 82           | 108          | 81           | 98           | 107          | 74           | 181          | 110          | 112          | 104          |
| 12  | 4   | 103          | 87           | 92           | 105          | 71           | 102          | 105          | 121          | 82           | 108          | 81           | 98           | 107          | 74           | 181          | 110          | 112          | 104          |
| 1   | 1   | 116          | 101          | 108          | 120          | 86           | 112          | 119          | 134          | 96           | 119          | 92           | 112          | 119          | 87           | 194          | 119          | 121          | 116          |
| 1   | 2   | 130          | 107          | 118          | 134          | 100          | 125          | 132          | 143          | 110          | 134          | 102          | 124          | 128          | 101          | 212          | 130          | 127          | 123          |
| 1   | 3   | 144          | 113          | 129          | 146          | 114          | 142          | 149          | 155          | 120          | 147          | 117          | 136          | 140          | 111          | 223          | 146          | 137          | 130          |
| 1   | 4   | 155          | 119          | 143          | 158          | 127          | 156          | 162          | 164          | 130          | 162          | 131          | 148          | 152          | 123          | 234          | 155          | 148          | 138          |
| 2   | 1   | 177          | 140          | 163          | 179          | 141          | 176          | 183          | 180          | 146          | 184          | 148          | 160          | 159          | 141          | 257          | 179          | 163          | 152          |
| 2   | 2   | 184          | 143          | 169          | 186          | 145          | 184          | 190          | 185          | 152          | 187          | 154          | 165          | 163          | 146          | 263          | 192          | 169          | 153          |

**Estación Bernardo O'Higgins Chillan, Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1965/1966 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 1965<br>1966 | 1966<br>1967 | 1967<br>1968 | 1968<br>1969 | 1969<br>1970 | 1970<br>1971 | 1971<br>1972 | 1972<br>1973 | 1973<br>1974 | 1974<br>1975 | 1975<br>1976 | 1976<br>1977 | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 20           | 21           | 16           | 28           | 23           | 17           | 17           | 28           | 26           | 19           | 18           | 37           | 26           | 13           | 32           | 39           | 31           | 28           | 13           | 34           | 20           | 31           | 22           | 14           |
| 11  | 2   | 35           | 45           | 41           | 50           | 41           | 34           | 29           | 53           | 51           | 40           | 41           | 51           | 48           | 32           | 53           | 65           | 46           | 52           | 27           | 64           | 41           | 47           | 36           | 30           |
| 11  | 3   | 47           | 60           | 56           | 64           | 55           | 58           | 46           | 74           | 69           | 62           | 75           | 68           | 60           | 62           | 88           | 87           | 64           | 68           | 43           | 80           | 54           | 66           | 50           | 56           |
| 11  | 4   | 69           | 73           | 70           | 76           | 75           | 77           | 60           | 90           | 83           | 82           | 92           | 88           | 82           | 77           | 101          | 102          | 79           | 93           | 52           | 95           | 63           | 108          | 58           | 69           |
| 12  | 1   | 75           | 78           | 75           | 80           | 80           | 82           | 64           | 96           | 90           | 99           | 98           | 92           | 85           | 79           | 103          | 104          | 85           | 97           | 56           | 100          | 67           | 112          | 60           | 73           |
| 12  | 2   | 75           | 78           | 75           | 80           | 80           | 82           | 64           | 96           | 90           | 99           | 98           | 92           | 85           | 79           | 103          | 104          | 85           | 97           | 56           | 100          | 67           | 112          | 60           | 73           |
| 12  | 3   | 75           | 78           | 75           | 80           | 80           | 82           | 64           | 96           | 90           | 99           | 98           | 92           | 85           | 79           | 103          | 104          | 85           | 97           | 56           | 100          | 67           | 112          | 60           | 73           |
| 12  | 4   | 75           | 78           | 75           | 80           | 80           | 82           | 64           | 96           | 90           | 99           | 98           | 92           | 85           | 79           | 103          | 104          | 85           | 97           | 56           | 100          | 67           | 112          | 60           | 73           |
| 1   | 1   | 86           | 91           | 84           | 91           | 90           | 94           | 72           | 106          | 106          | 111          | 107          | 102          | 96           | 90           | 113          | 116          | 94           | 105          | 66           | 111          | 76           | 123          | 69           | 79           |
| 1   | 2   | 95           | 100          | 94           | 101          | 100          | 108          | 82           | 118          | 118          | 123          | 122          | 112          | 108          | 103          | 120          | 127          | 105          | 110          | 78           | 116          | 88           | 133          | 81           | 87           |
| 1   | 3   | 108          | 117          | 105          | 112          | 110          | 120          | 90           | 126          | 128          | 134          | 131          | 120          | 117          | 110          | 125          | 134          | 115          | 114          | 83           | 126          | 100          | 140          | 95           | 96           |
| 1   | 4   | 119          | 126          | 115          | 120          | 119          | 133          | 98           | 138          | 139          | 145          | 142          | 131          | 127          | 121          | 133          | 140          | 122          | 122          | 89           | 139          | 111          | 150          | 106          | 101          |
| 2   | 1   | 136          | 139          | 129          | 135          | 134          | 152          | 111          | 155          | 155          | 160          | 163          | 149          | 143          | 135          | 148          | 155          | 135          | 128          | 104          | 154          | 135          | 161          | 119          | 113          |
| 2   | 2   | 142          | 143          | 134          | 142          | 136          | 158          | 116          | 161          | 160          | 166          | 167          | 154          | 148          | 139          | 154          | 159          | 141          | 130          | 108          | 159          | 138          | 166          | 122          | 114          |

| Mes | Sem | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 20           | 34           | 20           | 36           | 20           | 21           | 29           | 24           | 17           | 17           | 19           | 20           | 19           | 28           | 15           | 30           | 16           | 21           | 17           | 15           | 59           | 25           | 19           | 14           |
| 11  | 2   | 37           | 60           | 35           | 51           | 41           | 35           | 46           | 40           | 50           | 35           | 34           | 51           | 39           | 56           | 33           | 51           | 29           | 35           | 41           | 26           | 87           | 44           | 38           | 31           |
| 11  | 3   | 50           | 77           | 50           | 63           | 61           | 49           | 62           | 53           | 65           | 50           | 47           | 65           | 54           | 83           | 60           | 66           | 42           | 52           | 55           | 40           | 112          | 63           | 58           | 46           |
| 11  | 4   | 62           | 88           | 72           | 77           | 74           | 65           | 77           | 64           | 84           | 65           | 60           | 77           | 82           | 98           | 74           | 79           | 57           | 66           | 69           | 53           | 130          | 76           | 74           | 63           |
| 12  | 1   | 65           | 93           | 76           | 81           | 90           | 70           | 81           | 68           | 90           | 69           | 65           | 79           | 85           | 102          | 77           | 81           | 62           | 69           | 73           | 55           | 136          | 81           | 77           | 68           |
| 12  | 2   | 65           | 93           | 76           | 81           | 90           | 70           | 81           | 68           | 90           | 69           | 65           | 79           | 85           | 102          | 77           | 81           | 62           | 69           | 73           | 55           | 136          | 81           | 77           | 68           |
| 12  | 3   | 65           | 93           | 76           | 81           | 90           | 70           | 81           | 68           | 90           | 69           | 65           | 79           | 85           | 102          | 77           | 81           | 62           | 69           | 73           | 55           | 136          | 81           | 77           | 68           |
| 12  | 4   | 65           | 93           | 76           | 81           | 90           | 70           | 81           | 68           | 90           | 69           | 65           | 79           | 85           | 102          | 77           | 81           | 62           | 69           | 73           | 55           | 136          | 81           | 77           | 68           |
| 1   | 1   | 73           | 104          | 85           | 87           | 101          | 83           | 93           | 80           | 101          | 78           | 74           | 87           | 93           | 113          | 85           | 88           | 69           | 79           | 79           | 60           | 145          | 90           | 83           | 77           |
| 1   | 2   | 78           | 113          | 93           | 94           | 109          | 92           | 103          | 90           | 109          | 88           | 85           | 98           | 100          | 119          | 92           | 98           | 81           | 87           | 84           | 66           | 159          | 100          | 89           | 84           |
| 1   | 3   | 90           | 130          | 101          | 101          | 119          | 101          | 114          | 95           | 120          | 96           | 96           | 109          | 108          | 132          | 101          | 105          | 91           | 93           | 90           | 72           | 165          | 114          | 98           | 86           |
| 1   | 4   | 99           | 140          | 110          | 111          | 129          | 111          | 124          | 104          | 130          | 103          | 105          | 116          | 116          | 138          | 110          | 116          | 98           | 100          | 99           | 80           | 170          | 117          | 109          | 93           |
| 2   | 1   | 113          | 155          | 123          | 121          | 145          | 126          | 140          | 122          | 146          | 120          | 120          | 130          | 130          | 149          | 121          | 134          | 109          | 111          | 103          | 94           | 190          | 133          | 124          | 102          |
| 2   | 2   | 117          | 158          | 128          | 124          | 150          | 131          | 144          | 127          | 151          | 124          | 125          | 136          | 134          | 152          | 125          | 137          | 112          | 115          | 105          | 99           | 194          | 137          | 126          | 102          |

**Estación María Dolores Los Ángeles Ad., Región del Biobío. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 2000/2001 a 2012/2013.**

| Mes | Sem | 2000<br>2001 | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 | 2012<br>2013 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 19           | 18           | 27           | 17           | 32           | 18           | 23           | 20           | 15           | 47           | 23           | 20           | 15           |
| 11  | 2   | 66           | 39           | 56           | 33           | 55           | 30           | 39           | 45           | 27           | 72           | 42           | 47           | 39           |
| 11  | 3   | 81           | 58           | 85           | 58           | 71           | 43           | 61           | 62           | 38           | 101          | 63           | 62           | 53           |
| 11  | 4   | 94           | 86           | 100          | 72           | 83           | 58           | 76           | 75           | 54           | 120          | 77           | 77           | 70           |
| 12  | 1   | 97           | 89           | 104          | 76           | 86           | 62           | 80           | 80           | 56           | 125          | 82           | 81           | 77           |
| 12  | 2   | 97           | 89           | 104          | 76           | 86           | 62           | 80           | 80           | 56           | 125          | 82           | 81           | 77           |
| 12  | 3   | 97           | 89           | 104          | 76           | 86           | 62           | 80           | 80           | 56           | 125          | 82           | 81           | 77           |
| 12  | 4   | 97           | 89           | 104          | 76           | 86           | 62           | 80           | 80           | 56           | 125          | 82           | 81           | 77           |
| 1   | 1   | 106          | 97           | 115          | 83           | 96           | 71           | 90           | 87           | 62           | 135          | 90           | 89           | 88           |
| 1   | 2   | 117          | 105          | 121          | 88           | 106          | 79           | 99           | 97           | 69           | 151          | 99           | 95           | 94           |
| 1   | 3   | 127          | 112          | 133          | 97           | 116          | 90           | 104          | 103          | 76           | 159          | 111          | 103          | 99           |
| 1   | 4   | 133          | 119          | 141          | 107          | 127          | 95           | 114          | 109          | 85           | 162          | 115          | 113          | 106          |
| 2   | 1   | 147          | 131          | 154          | 119          | 142          | 102          | 126          | 118          | 97           | 180          | 132          | 127          | 117          |
| 2   | 2   | 153          | 136          | 158          | 123          | 144          | 104          | 129          | 120          | 100          | 185          | 134          | 129          | 122          |

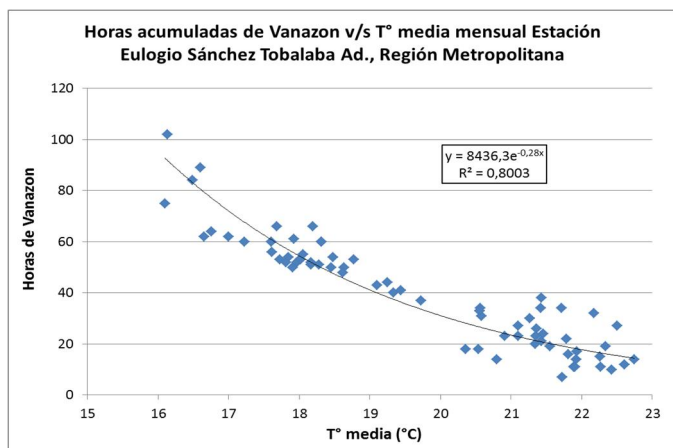
**Estación Coihueco Embalse, Región del Biobío. Horas Inductoras de Vanazón por Semana para Noviembre, Diciembre y Primera Quincena de Enero. Temporada 1977/1978 a 2011/2012.**

| Mes | Sem | 1977<br>1978 | 1978<br>1979 | 1979<br>1980 | 1980<br>1981 | 1981<br>1982 | 1982<br>1983 | 1983<br>1984 | 1984<br>1985 | 1985<br>1986 | 1986<br>1987 | 1987<br>1988 | 1988<br>1989 | 1989<br>1990 | 1990<br>1991 | 1991<br>1992 | 1992<br>1993 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1997<br>1998 | 1998<br>1999 | 1999<br>2000 | 2000<br>2001 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 26           | 11           | 30           | 39           | 41           | 34           | 13           | 38           | 21           | 31           | 21           | 17           | 21           | 26           | 24           | 64           | 21           | 20           | 22           | 23           | 15           | 17           | 24           | 24           |
| 11  | 2   | 50           | 28           | 50           | 65           | 55           | 62           | 27           | 69           | 50           | 49           | 37           | 35           | 49           | 56           | 42           | 88           | 44           | 37           | 36           | 41           | 62           | 37           | 41           | 65           |
| 11  | 3   | 65           | 70           | 82           | 100          | 73           | 80           | 45           | 89           | 66           | 70           | 50           | 64           | 62           | 74           | 57           | 101          | 64           | 53           | 52           | 58           | 78           | 54           | 63           | 80           |
| 11  | 4   | 98           | 85           | 93           | 115          | 88           | 108          | 55           | 105          | 77           | 116          | 63           | 80           | 74           | 86           | 100          | 128          | 80           | 73           | 67           | 73           | 103          | 73           | 80           | 93           |
| 12  | 1   | 102          | 86           | 96           | 117          | 94           | 112          | 59           | 110          | 80           | 119          | 65           | 84           | 77           | 92           | 106          | 132          | 98           | 82           | 72           | 77           | 109          | 78           | 89           | 96           |
| 12  | 2   | 102          | 86           | 96           | 117          | 94           | 112          | 59           | 110          | 80           | 119          | 65           | 84           | 77           | 92           | 106          | 132          | 98           | 82           | 72           | 77           | 109          | 78           | 89           | 96           |
| 12  | 3   | 102          | 86           | 96           | 117          | 94           | 112          | 59           | 110          | 80           | 119          | 65           | 84           | 77           | 92           | 106          | 132          | 98           | 82           | 72           | 77           | 109          | 78           | 89           | 96           |
| 12  | 4   | 102          | 86           | 96           | 117          | 94           | 112          | 59           | 110          | 80           | 119          | 65           | 84           | 77           | 92           | 106          | 132          | 98           | 82           | 72           | 77           | 109          | 78           | 89           | 96           |
| 1   | 1   | 110          | 92           | 105          | 130          | 101          | 121          | 67           | 117          | 90           | 130          | 73           | 91           | 86           | 104          | 119          | 141          | 107          | 97           | 85           | 94           | 124          | 89           | 99           | 107          |
| 1   | 2   | 120          | 103          | 111          | 141          | 112          | 129          | 79           | 123          | 105          | 140          | 85           | 98           | 93           | 112          | 126          | 150          | 116          | 108          | 97           | 104          | 135          | 100          | 113          | 126          |
| 1   | 3   | 127          | 107          | 114          | 147          | 123          | 132          | 86           | 133          | 119          | 147          | 101          | 111          | 106          | 126          | 135          | 158          | 122          | 118          | 107          | 114          | 149          | 111          | 136          | 138          |
| 1   | 4   | 138          | 115          | 122          | 154          | 129          | 141          | 91           | 146          | 134          | 155          | 112          | 120          | 113          | 137          | 145          | 171          | 134          | 129          | 121          | 126          | 166          | 119          | 150          | 149          |
| 2   | 1   | 153          | 124          | 131          | 168          | 145          | 147          | 108          | 165          | 151          | 167          | 123          | 138          | 128          | 153          | 163          | 183          | 155          | 150          | 142          | 158          | 187          | 139          | 170          | 178          |
| 2   | 2   | 157          | 125          | 137          | 173          | 149          | 150          | 111          | 171          | 155          | 169          | 130          | 142          | 132          | 158          | 171          | 186          | 160          | 155          | 148          | 165          | 193          | 144          | 178          | 185          |

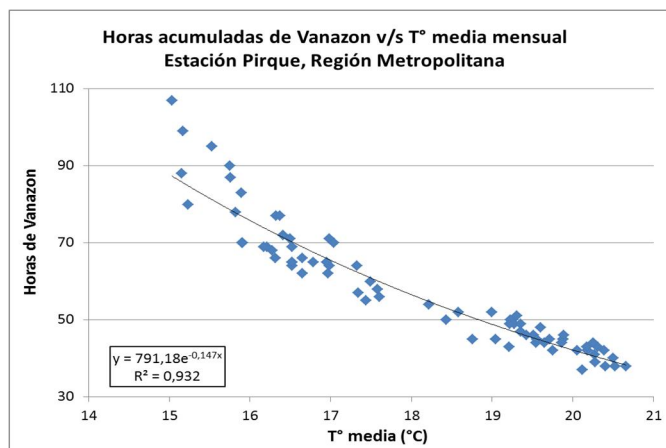
| Mes | Sem | 2001<br>2002 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 | 2004<br>2005 | 2005<br>2006 | 2006<br>2007 | 2007<br>2008 | 2008<br>2009 | 2009<br>2010 | 2010<br>2011 | 2011<br>2012 |
|-----|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 11  | 1   | 17           | 58           | 15           | 40           | 15           | 23           | 17           | 14           | 69           | 27           | 26           |
| 11  | 2   | 46           | 94           | 29           | 70           | 25           | 33           | 39           | 25           | 106          | 57           | 47           |
| 11  | 3   | 64           | 145          | 58           | 87           | 38           | 51           | 51           | 37           | 150          | 78           | 64           |
| 11  | 4   | 95           | 165          | 73           | 99           | 56           | 68           | 63           | 48           | 173          | 95           | 78           |
| 12  | 1   | 98           | 171          | 77           | 101          | 61           | 72           | 67           | 51           | 181          | 101          | 82           |
| 12  | 2   | 98           | 171          | 77           | 101          | 61           | 72           | 67           | 51           | 181          | 101          | 82           |
| 12  | 3   | 98           | 171          | 77           | 101          | 61           | 72           | 67           | 51           | 181          | 101          | 82           |
| 12  | 4   | 98           | 171          | 77           | 101          | 61           | 72           | 67           | 51           | 181          | 101          | 82           |
| 1   | 1   | 111          | 185          | 88           | 113          | 69           | 85           | 75           | 56           | 191          | 113          | 87           |
| 1   | 2   | 124          | 197          | 98           | 127          | 82           | 94           | 85           | 63           | 205          | 126          | 91           |
| 1   | 3   | 135          | 225          | 109          | 140          | 90           | 106          | 95           | 70           | 211          | 141          | 98           |
| 1   | 4   | 147          | 237          | 119          | 154          | 97           | 118          | 103          | 78           | 216          | 148          | 107          |
| 2   | 1   | 164          | 256          | 134          | 176          | 105          | 135          | 111          | 88           | 235          | 165          | 121          |
| 2   | 2   | 170          | 262          | 140          | 180          | 110          | 140          | 116          | 92           | 239          | 169          | 124          |



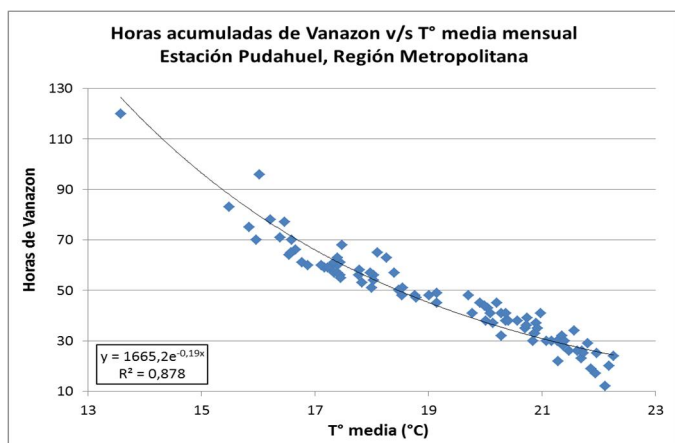
**ANEXO III. GRÁFICOS DE HORAS DE VANAZÓN Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL.**



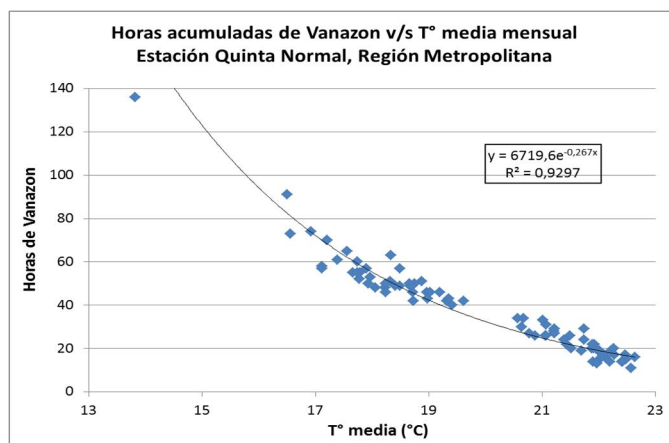
**Figura 17.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Eulogio Sánchez Tobalaba Ad., Región Metropolitana.



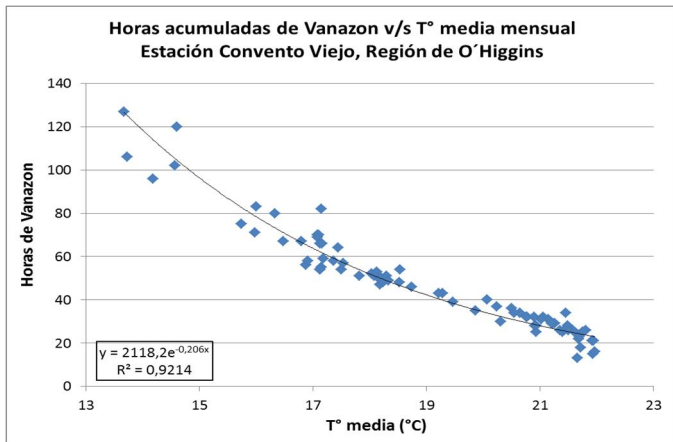
**Figura 18.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pirque, Región Metropolitana.



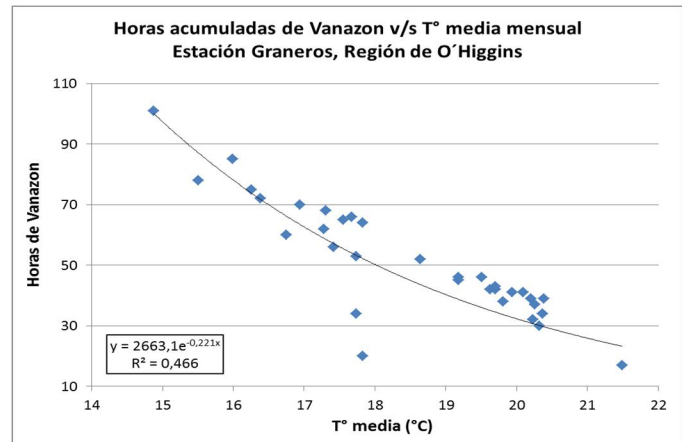
**Figura 19.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pudahuel, Región Metropolitana.



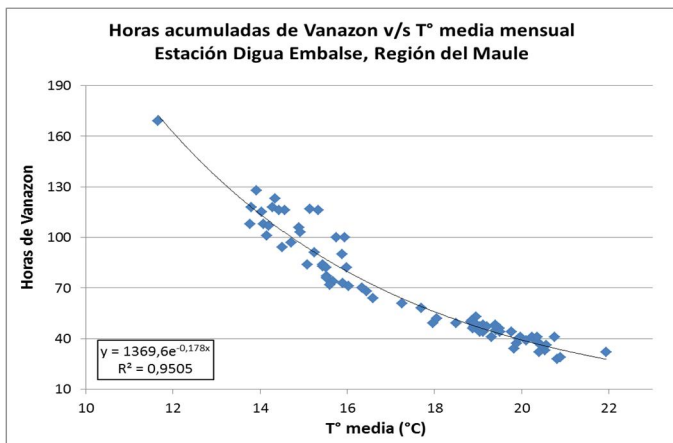
**Figura 20.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Quinta Normal, Región Metropolitana.



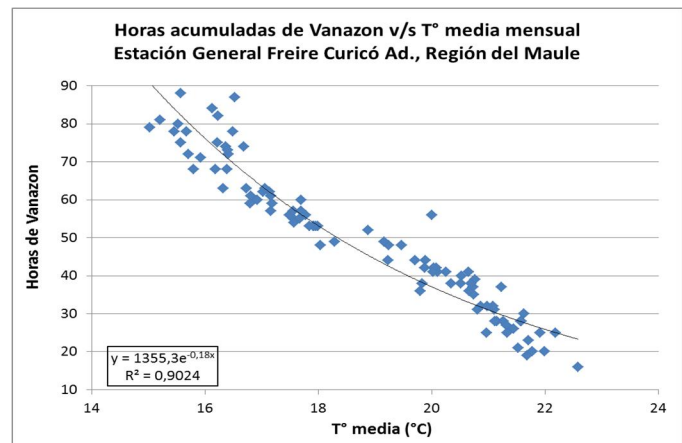
**Figura 21.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Convento Viejo, Región de O'Higgins.



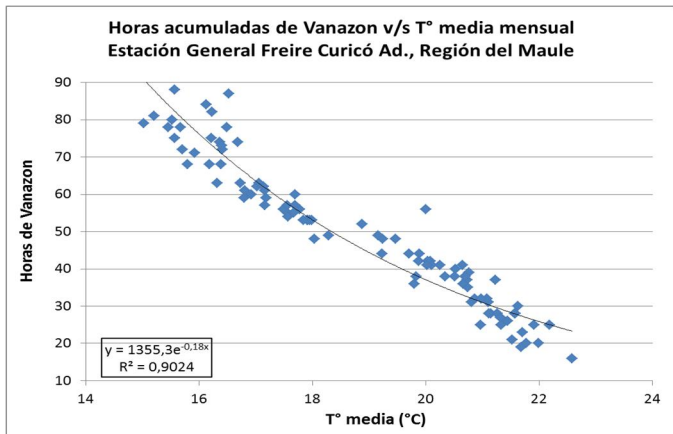
**Figura 22.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Graneros, Región de O'Higgins.



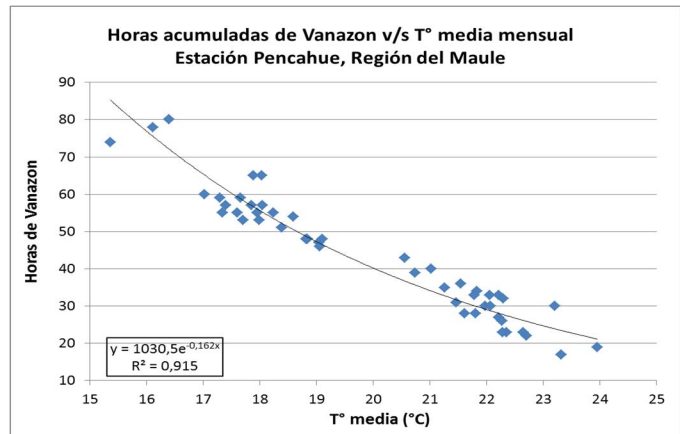
**Figura 23.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Digua Embalse, Región del Maule.



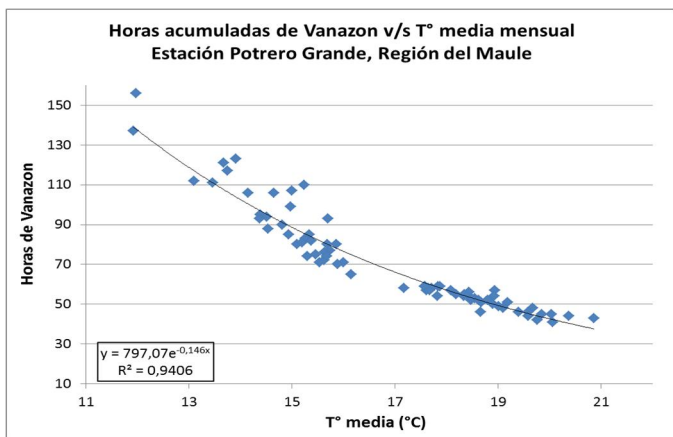
**Figura 24.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación General Freire Curicó Ad., Región del Maule.



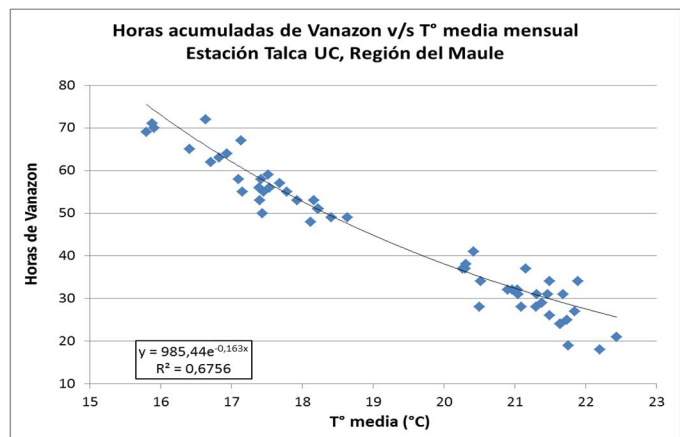
**Figura 25.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Parral, Región del Maule.



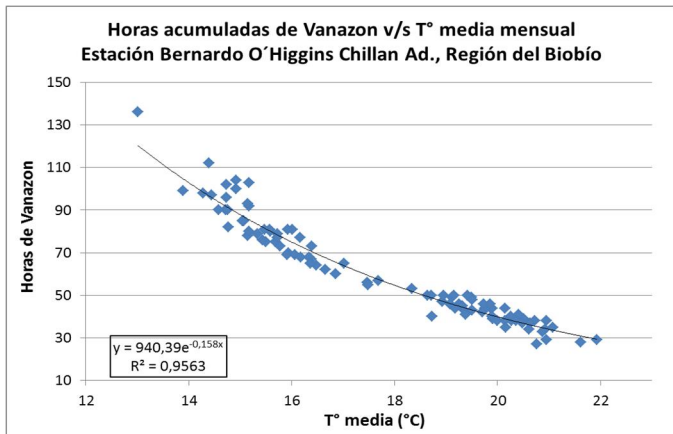
**Figura 26.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Pencahue, Región del Maule.



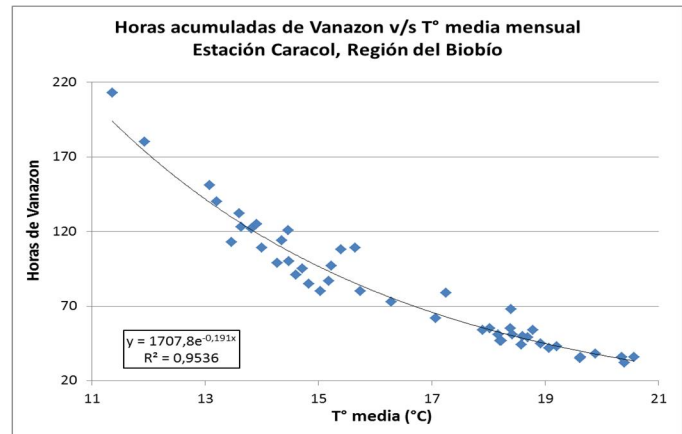
**Figura 27.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Potrero Grande, Región del Maule.



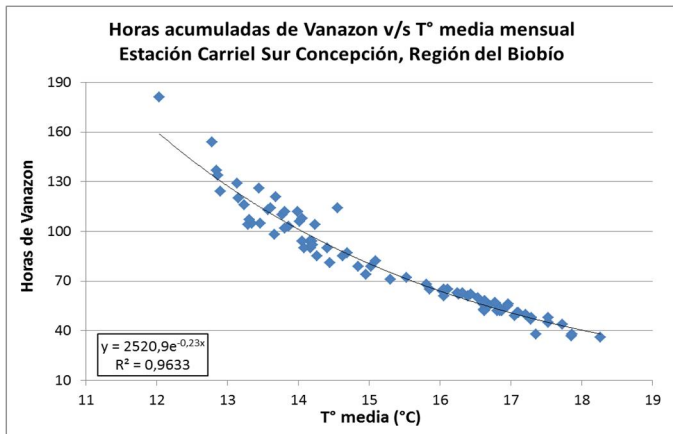
**Figura 28.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Talca UC, Región del Maule.



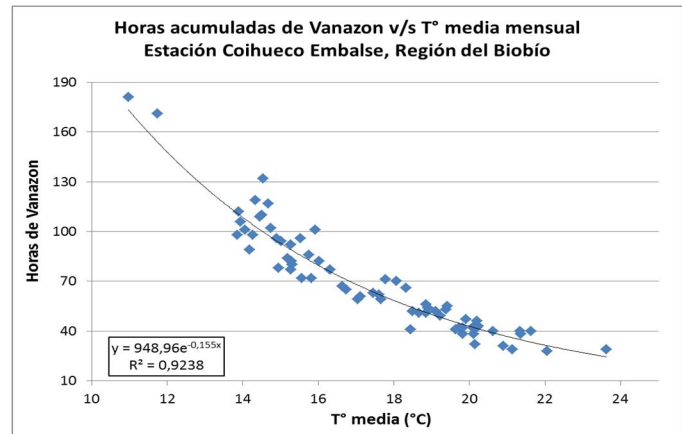
**Figura 29.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Bernardo O'Higgins Chillan Ad., Región del Biobío.



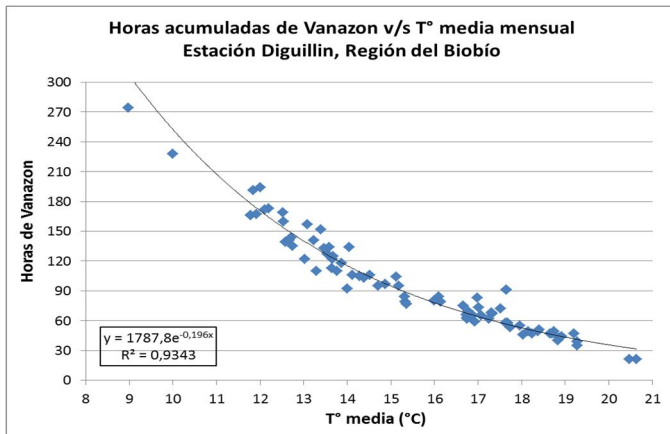
**Figura 30.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Caracol, Región del Biobío.



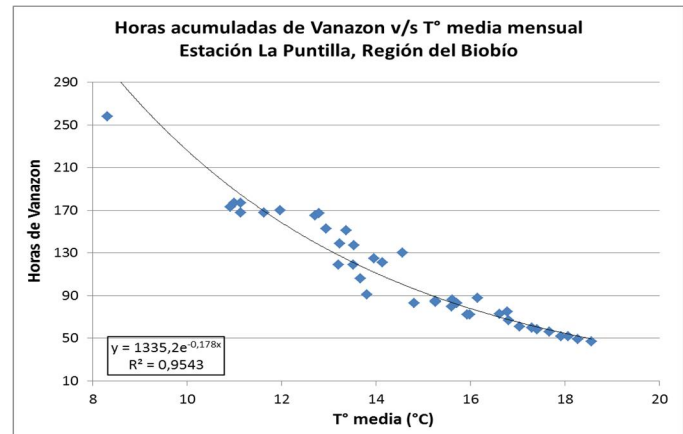
**Figura 31.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Carriel Sur Concepción, Región del Biobío.



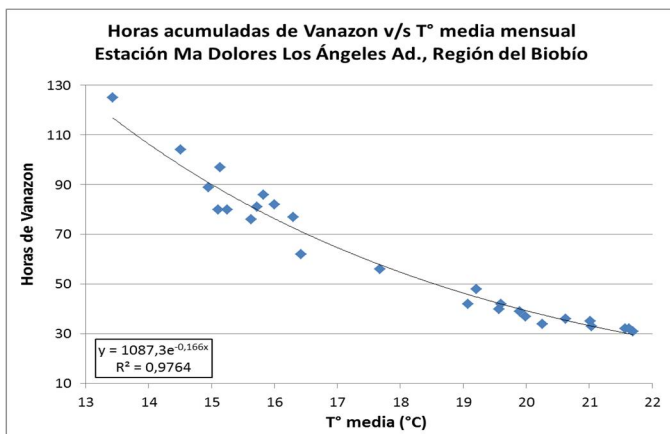
**Figura 32.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Coihueco Embalse, Región del Biobío.



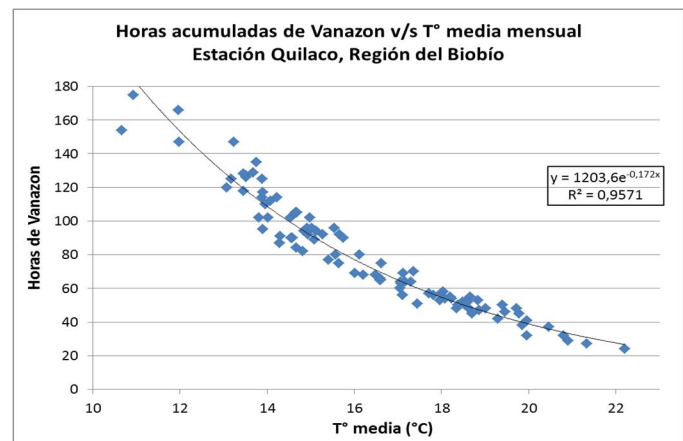
**Figura 33.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Diguillin, Región del Biobío.



**Figura 34.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación La Puntilla, Región del Biobío.



**Figura 35.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Ma Dolores Los Ángeles Ad., Región del Biobío.



**Figura 36.** Relación entre horas acumuladas de Vanazón y t° media mensual. Estación Quilaco, Región del Biobío.