

Índice

Índice	1
Descripción del programa	2
Base de Datos	2
Programa	2
Información Complementaria	2
Consideraciones previas.....	3
Archivos necesarios.....	3
Habilitación de macros.....	3
Uso de la aplicación.....	6
Modo de ingreso	6
Manejo de la aplicación	7
Tipo de gráfico.....	8
Estación	9
Campañas.....	11
Fechas.....	12
Parámetros.....	13
Ejecución del programa.....	14
Datos necesarios según tipo de gráfico	15
Información Adicional	16
Áreas de Vigilancia	16
Parámetros monitoreados	17
Norma Chilena de Riego.....	19
Anteproyecto de Norma Secundaria.....	20
Anexos.....	21
Estaciones de Monitoreo	21
Parámetros Monitoreados	22

Descripción del programa

Base de Datos

El documento “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*” contiene una base de datos con los análisis de agua realizados por la mesa ambiental Aguas Limpias para Colchagua para 9 estaciones de monitoreo distribuidas en los principales cursos de agua pertenecientes a la subcuenca hidrográfica del río Tinguiririca. Estas 9 estaciones están incluidas dentro del anteproyecto de norma secundaria de calidad de aguas como aéreas de vigilancia de calidad de aguas. Las coordenadas y límites que comprenden estas áreas de vigilancia se encuentran indicadas en el anexo Estaciones de Monitoreo.

La base de datos consta de mediciones de 38 parámetros para cada una de las 9 estaciones monitoreadas (listado de parámetros en anexo Parámetros Monitoreados). Estas mediciones son realizadas en 4 campañas anuales (Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre), los muestreos comenzaron en Marzo del año 2007 y han sido efectuados periódicamente hasta la fecha.

Programa

Dentro del archivo también se incluye una aplicación que permite administrar y analizar la base de datos mediante la filtración y representación gráfica de datos según lo que requiera el usuario. A través de esta aplicación el usuario podrá realizar las siguientes funciones:

- Representación de tendencias para datos históricos
- Distribución espacial de concentraciones
- Comportamiento histórico estacional de parámetros
- Comparación de tendencias entre parámetros
- Cálculo de percentil 66 según proyecto de Norma Secundaria de calidad de aguas para la cuenca del Río Tinguiririca y comparación con la misma
- Comparación de datos históricos con Norma de Riego NCh 1333.Of78

Información Complementaria

El documento “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*” también contiene información necesaria para el facilitar el uso e interpretación de los análisis hechos con el programa, entre la información incluida esta:

- Ubicación geográfica y límites de áreas de vigilancia
- Glosario con información relevante de parámetros
- Consulta de valores para Norma Chilena de Riego
- Consulta de valores para Anteproyecto de Norma Secundaria

Consideraciones previas

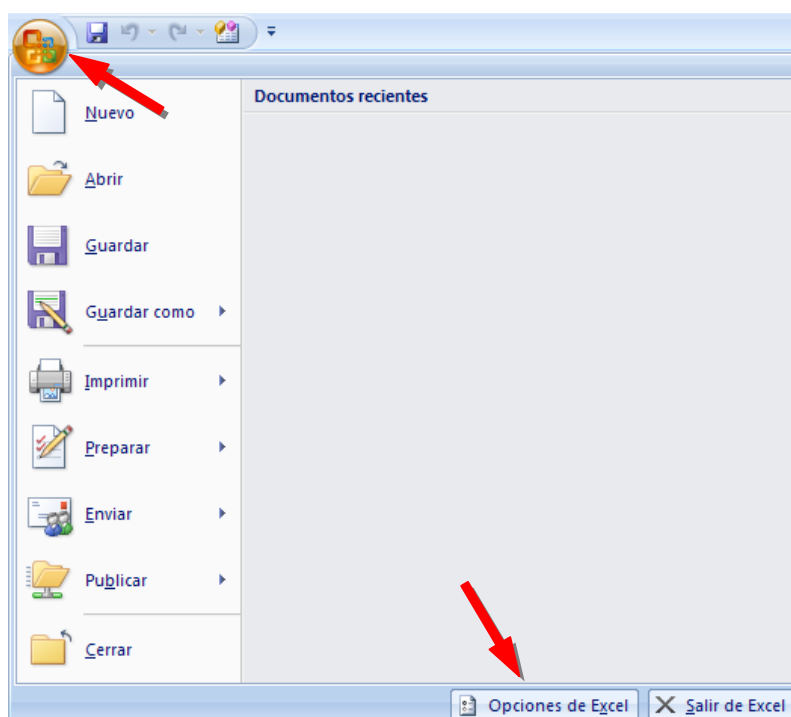
Archivos necesarios

Para utilizar el programa debe contar con el archivo “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*” (W7 o XP según si utiliza Windows 7 o Windows XP respectivamente) que contiene la base de datos de monitoreo de aguas y la aplicación de análisis de datos. Junto con el archivo “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*” también debe contar los archivos “*series_barra.crtx*” y “*series_linea.crtx*” en los cuales están guardadas las plantillas con los formatos de los gráficos generados por el programa.

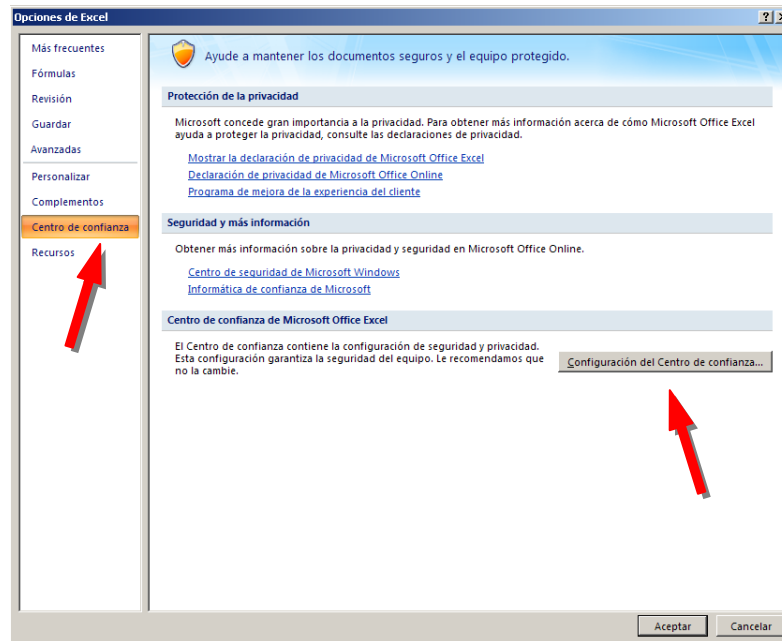
Habilitación de macros

Antes de abrir el documento “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*” que incluye la base de datos y la aplicación de análisis de datos se debe asegurar que MS Excel tiene permitido el uso de macros, para esto se debe habilitar esta opción en el Centro de Confianza de MS Excel como se indica a continuación.

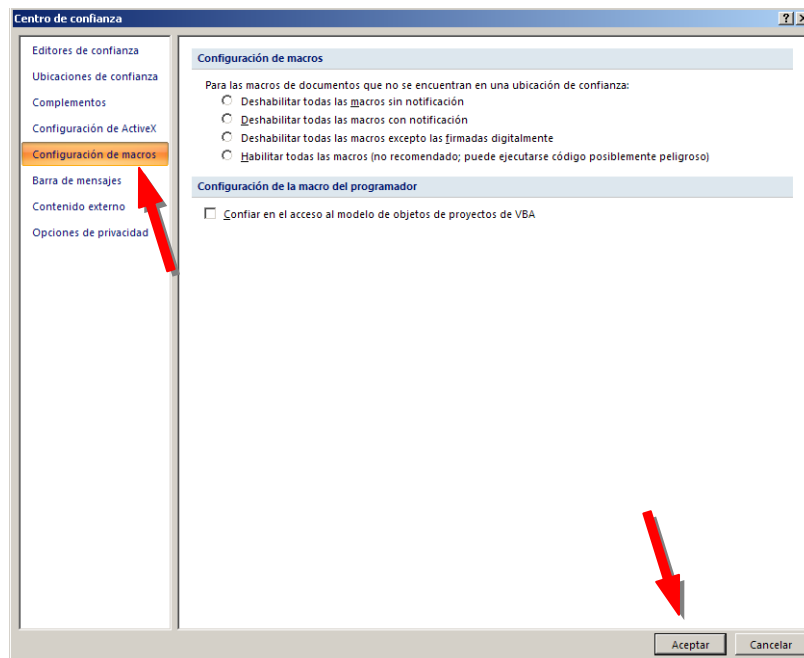
-Haga clic en el **botón de Microsoft Office**  y, posteriormente, en **Opciones de Excel**.



-A continuación se abrirá la ventana **Opciones de Excel**, en esta ventana haga clic en la pestaña **Centro de confianza** y luego en el botón **Configuración del Centro de confianza**.

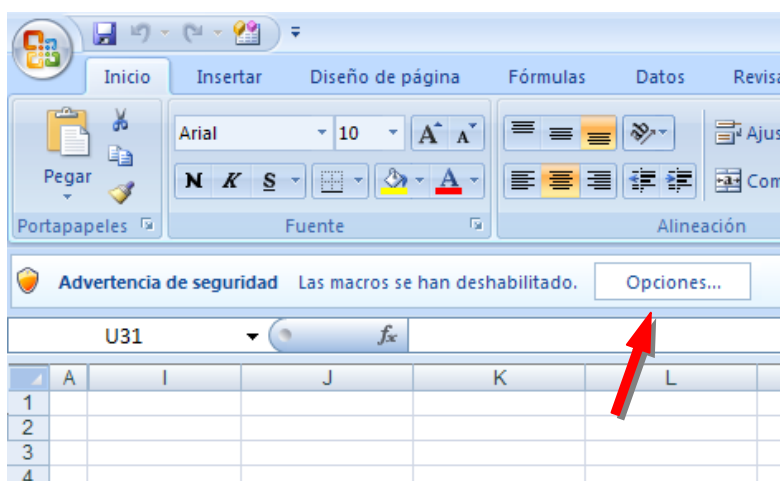


-Dentro de la ventana **Centro de Confianza** haga clic en la pestaña **Configuración de macros**, luego elija la opción **Deshabilitar todas las macros con notificación** o **Habilitar todas las macros** según sea su preferencia (opciones explicadas a continuación), finalmente haga clic en **Aceptar**.

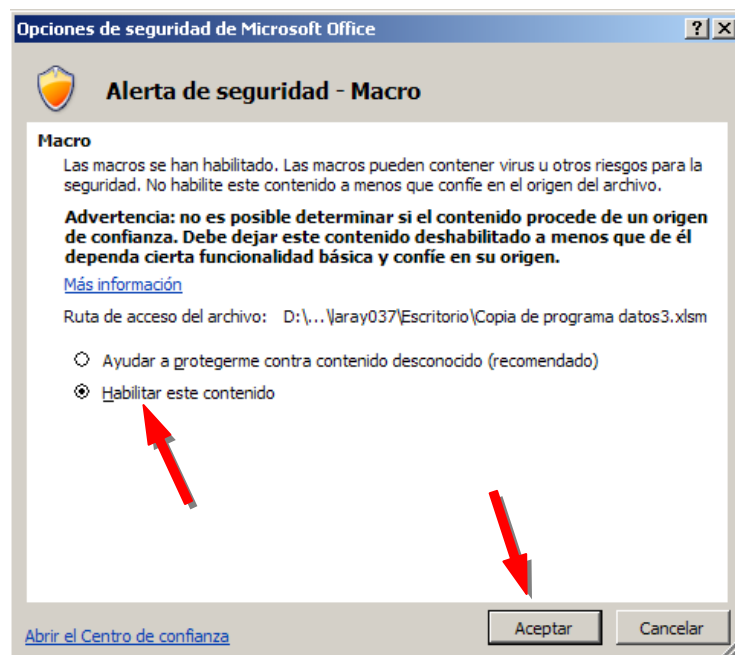


Deshabilitar todas las macros con notificación: Este valor es el predeterminado. Haga clic en esta opción si desea deshabilitar las macros, pero recibiendo alertas de seguridad si hay macros presentes. De esta manera, cada vez que entre al documento deberá habilitar el uso de macros temporalmente de la siguiente manera.

-Al ingresar al documento aparecerá una **Advertencia de Seguridad** indicando que se han deshabilitado las macros, haga clic en el botón **Opciones...** que se encuentra junto a la advertencia de seguridad.



-Luego se abrirá la ventana **Opciones de seguridad de Microsoft Office**, en esta ventana haga clic en **Habilitar este contenido**, finalmente haga clic en **Aceptar**.

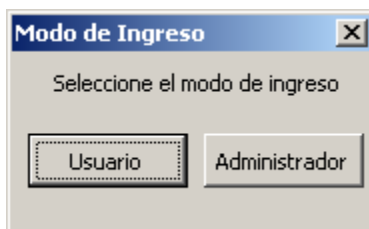


Habilitar todas las macros: Elija esta opción para permitir que se ejecute la aplicación automáticamente sin recibir ninguna alerta de seguridad.

Uso de la aplicación

Modo de ingreso

Para acceder a la aplicación se debe abrir el archivo “*Ap. Monitoreo Aguas Tinguiririca.xlsm*”, una vez dentro, y si se han seguido los pasos mencionados en la sección Consideraciones Previas, se mostrará la ventana **Modo de Ingreso**.



Usuario: Al seleccionar el modo de ingreso **Usuario** usted tendrá acceso a todas las funciones ofrecidas por la aplicación.

Administrador: Al seleccionar el modo de ingreso **Administrador** se tendrá acceso a modificar o actualizar los contenidos y estructura de la base de datos, límites para normas incluidas y programación de la aplicación.

Para acceder como administrador se le solicitará su contraseña como se indica a continuación;

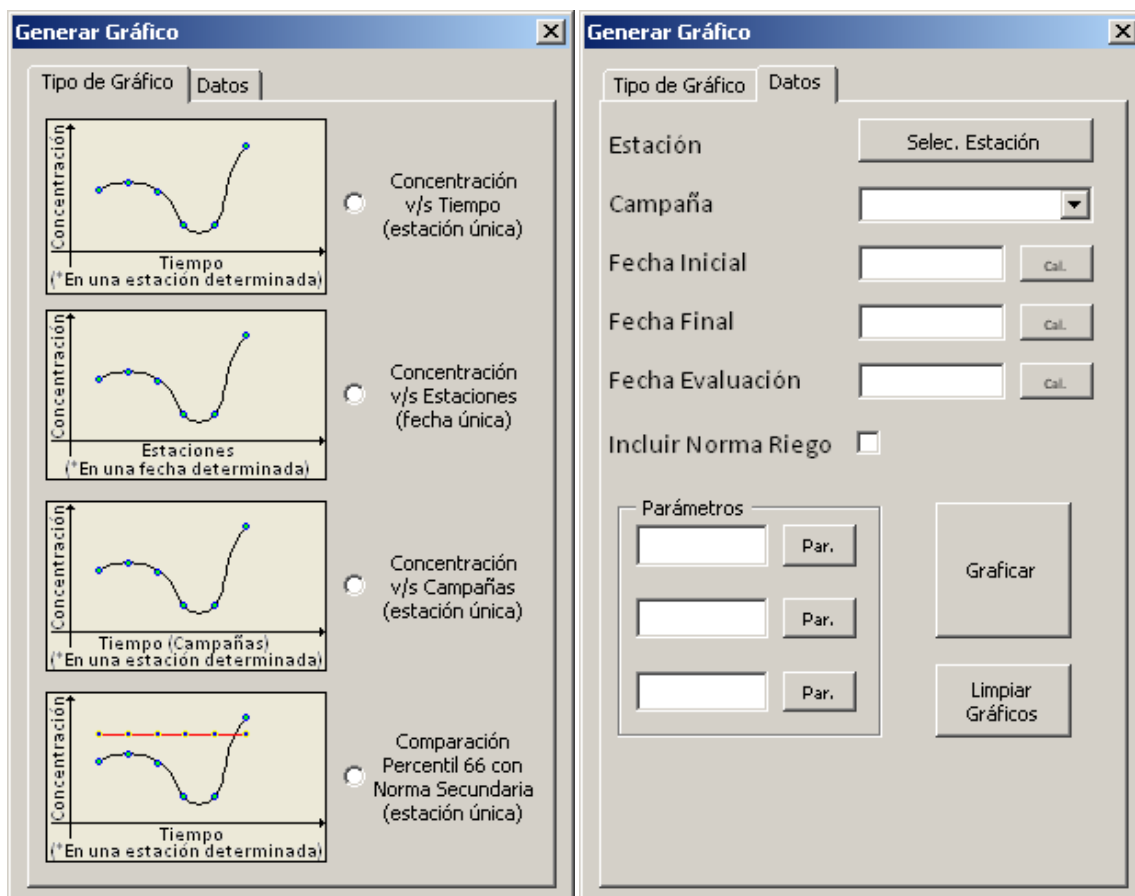


*Los cambios realizados en el modo administrador pueden afectar el funcionamiento del programa.

Después de seleccionar el modo de ingreso usted accederá a una planilla Excel que consta de 2 hojas “Inicio” y “Estaciones y Parámetros”.

Manejo de la aplicación

En la hoja “Inicio” solo se encuentra el botón  , al hacer clic sobre este botón usted accederá a la aplicación y se abrirá la ventana **Generar Gráfico** la cual consta de 2 pestañas, **Tipo de Gráfico** y **Datos**.



The image displays two side-by-side screenshots of the 'Generar Gráfico' application window. The left screenshot shows the 'Tipo de Gráfico' tab, which contains four radio button options for selecting the graph type, each accompanied by a small line graph icon. The right screenshot shows the 'Datos' tab, which contains input fields for 'Estación', 'Campaña', 'Fecha Inicial', 'Fecha Final', and 'Fecha Evaluación', each with a 'Cal.' button. It also includes a checkbox for 'Incluir Norma Riego', a 'Parámetros' section with three input fields and 'Par.' buttons, and two large buttons labeled 'Graficar' and 'Limpiar Gráficos'.

Generar Gráfico

Tipo de Gráfico | Datos

☐ Concentración v/s Tiempo (estación única)

☐ Concentración v/s Estaciones (fecha única)

☐ Concentración v/s Campañas (estación única)

☐ Comparación Percentil 66 con Norma Secundaria (estación única)

Generar Gráfico

Tipo de Gráfico | Datos

Estación: Selec. Estación

Campaña: ▼

Fecha Inicial: Cal.

Fecha Final: Cal.

Fecha Evaluación: Cal.

Incluir Norma Riego: ☐

Parámetros:

Par. Par. Par.

Graficar

Limpiar Gráficos

Tipo de gráfico

En la pestaña **Tipo de gráfico** se muestran las 4 opciones de gráficos que se pueden realizar.

Concentración v/s Tiempo (estación única): grafica el comportamiento histórico de el o los parámetros seleccionados (máximo 3 simultáneamente) dentro del periodo de tiempo determinado por el usuario en una estación de monitoreo a elección, dando la opción de comparar los resultados con la Norma de Riego NCh 1333.

Concentración v/s Estaciones (fecha única): muestra la distribución espacial de concentraciones de los parámetros elegidos (máximo 3 simultáneamente) en las estaciones de monitoreo determinadas por el usuario en una fecha especificada, dando la opción de comparar los resultados con la Norma de Riego NCh 1333.

Concentración v/s Campañas (estación única): grafica el comportamiento histórico estacional de los parámetros escogidos (máximo 3 simultáneamente) dentro del periodo de tiempo determinado por el usuario para la campaña escogida (Marzo, Junio, Septiembre o Diciembre) en una estación de monitoreo a elección. Es decir esta opción graficaría, por ejemplo, todas las mediciones hechas en los meses de Marzo dentro de un periodo de tiempo lo que mostraría el comportamiento de los parámetros en periodos donde las condiciones hídricas y climáticas son similares (caudal, t°, etc.), al igual que las opciones anteriores dando la posibilidad de comparar los resultados con la Norma de Riego NCh 1333.

Comparación Percentil 66 con Norma Secundaria (estación única): Según la información disponible en la base de datos calcula los valores de percentil 66 según la definición dada en el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad de Aguas para los parámetros elegidos (máximo 3 simultáneamente) y los compara con los límites establecidos en el mismo Anteproyecto. Entregando como resultado una tabla con el cálculo de los percentiles correspondientes y un gráfico con la comparación de datos con el Anteproyecto de Norma Secundaria.

En la pestaña Datos el usuario define las condiciones bajo las cuales se generará el gráfico seleccionado. Dentro de este menú se pueden elegir parámetros a evaluar, estaciones de monitoreo, fechas de evaluación y si se desea o no incluir la Norma de Riego en el gráfico.

Estación

Para seleccionar una estación a evaluar haga clic sobre el botón **Selec. Estación**.

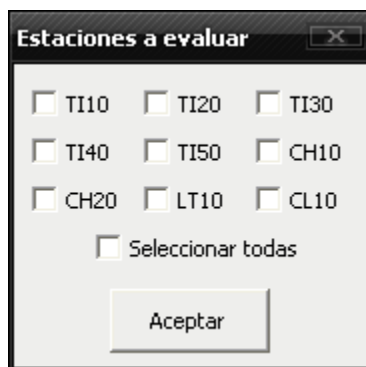
The screenshot shows a dialog box titled "Generar Gráfico" with a close button (X) in the top right corner. It has two tabs: "Tipo de Gráfico" and "Datos". The "Datos" tab is active. Inside the "Datos" tab, there is a section for "Estación" with a button labeled "Selec. Estación". Below this is a "Campaña" dropdown menu. Further down are three date fields: "Fecha Inicial", "Fecha Final", and "Fecha Evaluación", each with a "Cal." button to its right. Below the dates is a checkbox labeled "Incluir Norma Riego". At the bottom left, there is a section titled "Parámetros" with three input fields, each followed by a "Par." button. At the bottom right, there are two large buttons: "Graficar" and "Limpiar Gráficos". A red arrow points to the "Selec. Estación" button.

Si ha elegido un tipo de gráfico que evalúa una estación única se abrirá el siguiente cuadro, donde deberá seleccionar la estación que desee.

The screenshot shows a dialog box titled "Estación evaluada" with a close button (X) in the top right corner. It contains a 3x3 grid of buttons, each with a station code. The codes are: TI10, TI20, TI30 in the first row; TI40, TI50, CH10 in the second row; and CH20, LT10, CL10 in the third row.

TI10	TI20	TI30
TI40	TI50	CH10
CH20	LT10	CL10

Si ha elegido la el gráfico **Concentración v/s Estaciones** se abrirá la siguiente ventana donde debe seleccionar todas las estaciones que desee evaluar, una vez escogidas las estaciones haga clic sobre el botón **Aceptar**.



Estaciones a evaluar

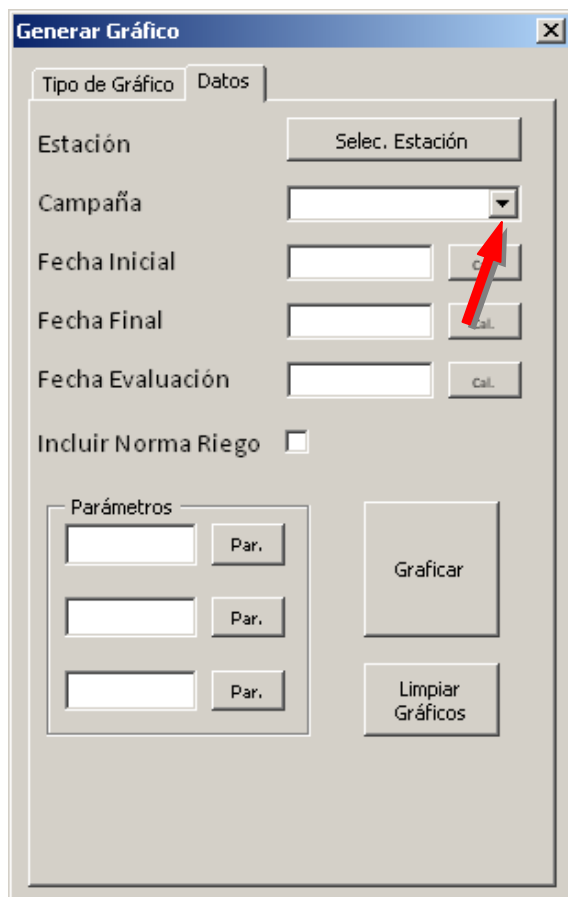
☐ TI10	☐ TI20	☐ TI30
☐ TI40	☐ TI50	☐ CH10
☐ CH20	☐ LT10	☐ CL10

☐ Seleccionar todas

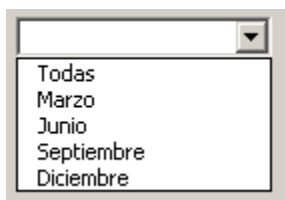
Aceptar

Campañas

Si ha seleccionado el gráfico **Concentración v/s Campañas** deberá escoger una campaña a evaluar, para esto haga clic sobre el botón de lista desplegable a la derecha del título **Campañas**.

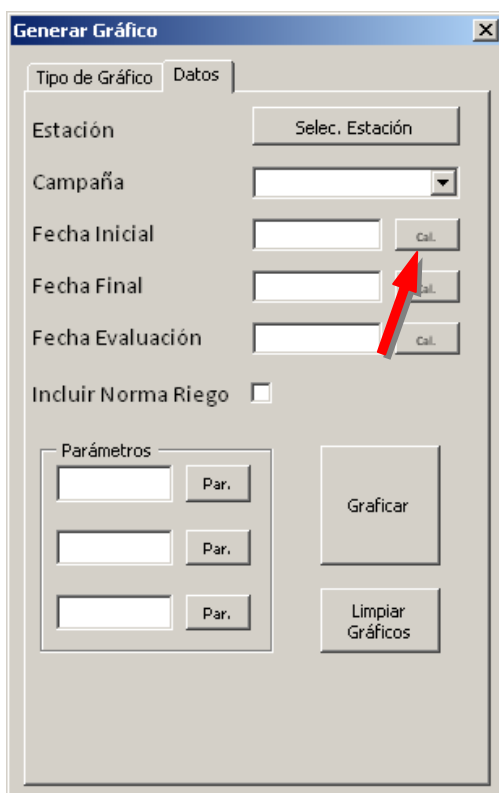


A continuación se mostrará la siguiente lista donde deberá elegir la campaña (mes) a evaluar.



Fechas

Para escoger el periodo de tiempo o la fecha única a evaluar haga clic sobre el botón **cal.** que se encuentra a la derecha de los textos **Fecha Inicial**, **Fecha Final** o **Fecha de Evaluación** según corresponda.



Luego se abrirá el calendario correspondiente donde deberá seleccionar el año, mes y día de la fecha que desee evaluar.



(Calendario Windows XP)



(Calendario Windows 7)

Parámetros

Para seleccionar los parámetros a evaluar haga clic sobre el botón **Par.** que se encuentra en la sección **Parámetros** donde puede elegir hasta 3 parámetros para analizar simultáneamente. Además si desea comparar los resultados obtenidos con la Norma de Riego NCh 1333 marque la casilla **Incluir Norma Riego**.

Generar Gráfico

Tipo de Gráfico Datos

Estación Selecc. Estación

Campaña

Fecha Inicial Cal.

Fecha Final Cal.

Fecha Evaluación Cal.

Incluir Norma Riego ☐

Parámetros

Par. Par. Par.

Graficar

Limpiar Gráficos

Al hacer clic sobre el botón **Par.** se abrirá el siguiente cuadro donde deberá seleccionar el parámetro que desee evaluar.

Elija un Parámetro

CF [NMP/100ml]	CT [NMP/100ml]	A y G [mg/L]	Al [mg/L]	Al dis. [mg/L]
P tot. [mg/l]	Cr [mg/L]	Cr dis. [mg/L]	B [mg/L]	B dis. [mg/L]
Hg [mg/L]	Hg dis. [mg/L]	Fe [mg/L]	Fe dis. [mg/L]	Deterg. [mg/L]
Cu [mg/L]	Cu dis. [mg/L]	Mn [mg/L]	Mn dis. [mg/L]	RAS [-]
Pb [mg/L]	Pb dis. [mg/L]	Cond. Elect. [uS/cm]	Cloruro [mg/L]	O dis. [mg/L]
Nitritos [mg/L]	Nitratos [mg/L]	N tot. [mg/l]	N Kjeldahl [mg/l]	NH4 [mg/L]
SST [mg/L]	SDT [mg/L]	DBO5 [mg/L]	DQO [mg/L]	Sulfatos [mg/L]
S, ANION [mg/L]	pH [-]	T° [C°]	Vacío	CERRAR

Si ha optado por comparar los resultados con la Norma de Riego y ha seleccionado los parámetros Sólidos Disueltos Totales y/o Conductividad se abrirá la siguiente ventana donde deberá elegir la calcificación de aguas con la que se desea comparar.

Elija la clasificación del agua del cauce elegido

Clasificación	Conductividad específica, c , $\mu\text{mhos/cm}$ a 25°C	Sólidos disueltos totales, s , mg/l a 105°C
☐ Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$c \leq 750$	$s \leq 500$
☐ Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c \leq 1500$	$500 < s \leq 1000$
☐ Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1500 < c \leq 3000$	$1000 < s \leq 2000$
☐ Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos	$3000 < c \leq 7500$	$2000 < s \leq 5000$

Aceptar

Ejecución del programa

Finalmente para generar el gráfico según lo pedido se debe hacer clic sobre el botón **Graficar**, con lo que se obtendrá una tabla con los datos filtrados, un gráfico editable que depende de esta tabla y un gráfico estático en una hoja nueva.

Por otro lado si, después de hacer varios análisis, desea borrar los gráficos obtenidos haga clic sobre el botón **Limpiar Gráficos**, lo que eliminará todos los gráficos presentes en el documento.

Generar Gráfico

Tipo de Gráfico Datos

Estación

Campaña

Fecha Inicial

Fecha Final

Fecha Evaluación

Incluir Norma Riego ☐

Parámetros

Datos necesarios según tipo de gráfico

A continuación se listan los datos que debe introducir el usuario para obtener el gráfico que se haya seleccionado.

Concentración v/s Tiempo:

- Estación
- Fecha Inicial
- Fecha Final
- Parámetros

Concentración v/s Estaciones:

- Estaciones
- Fecha de Evaluación
- Parámetros

Concentración v/s Campañas:

- Estación
- Campaña
- Fecha Inicial
- Fecha Final
- Parámetros

Comparación Percentil 66 con Norma Secundaria:

- Estación
- Parámetros

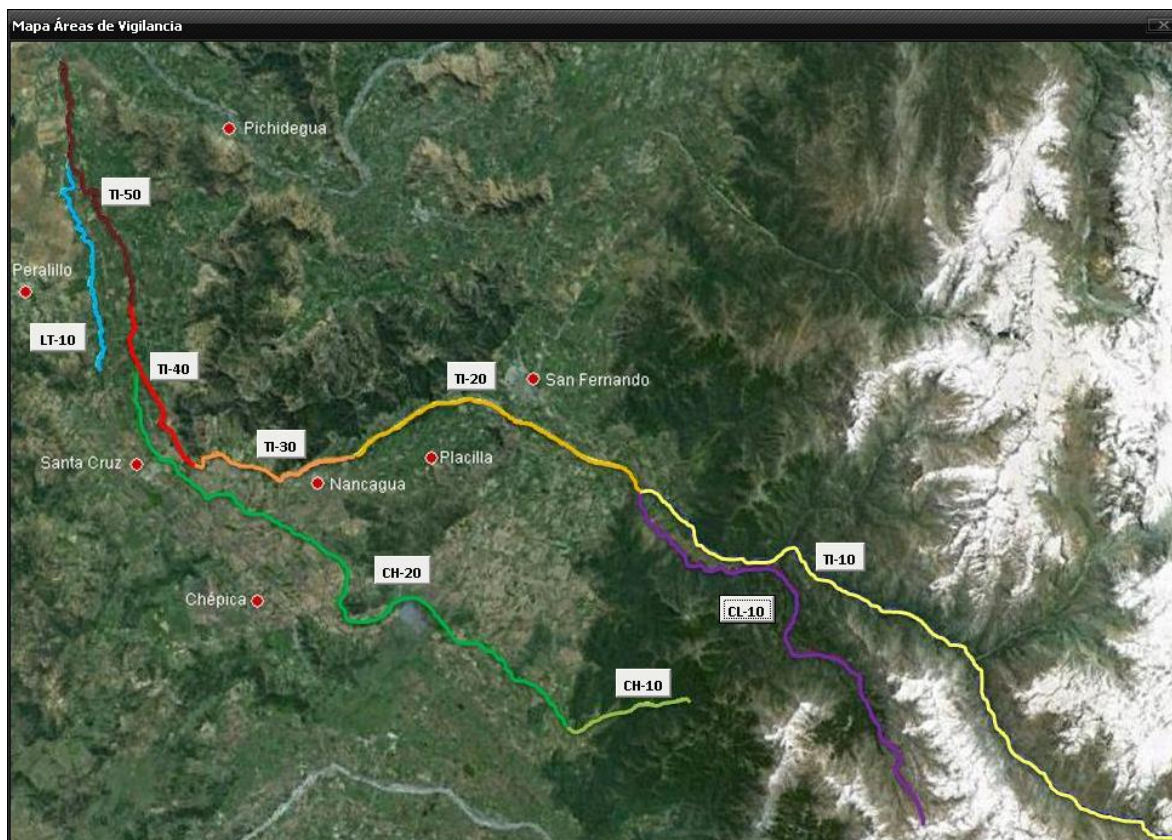
Información Adicional

En la hoja “Estaciones y Parámetros” se encuentra el detalle de los parámetros disponibles para analizar (anexo Parámetros Monitoreados) y el listado de las estaciones de monitoreo junto con sus respectivos límites (anexo Estaciones de Monitoreo), además puede encontrar información más detallada sobre:

- Áreas de Vigilancia
- Parámetros Monitoreados
- Norma Chilena de Riego
- Anteproyecto de Norma Secundaria

Áreas de Vigilancia

Para obtener más información sobre las áreas de vigilancias contempladas en el plan de monitoreo debe hacer clic sobre el botón [Información Áreas de Vigilancia](#), al hacer clic sobre este se abrirá la siguiente ventana:



En esta ventana se muestra el mapa correspondiente a la provincia en el cual se muestran las distintas áreas de vigilancia y su respectiva ubicación geográfica. Además, si desea obtener información adicional sobre un área específica puede hacer clic sobre el nombre de cualquier área, al hacer esto se abrirá una ventana como la siguiente:

Río Tinguiririca, Estación TI-30			
Límites Área de Vigilancia		Coordenadas UTM	
		Este	Norte
Inicio	Puente La Gloria	301935	6165475
Término	Puente Apalta	287211	6165120
Muestreo	Puente Apalta	287317	6165322
Periodo Monitoreado		14/03/2007 a 22/03/2013	

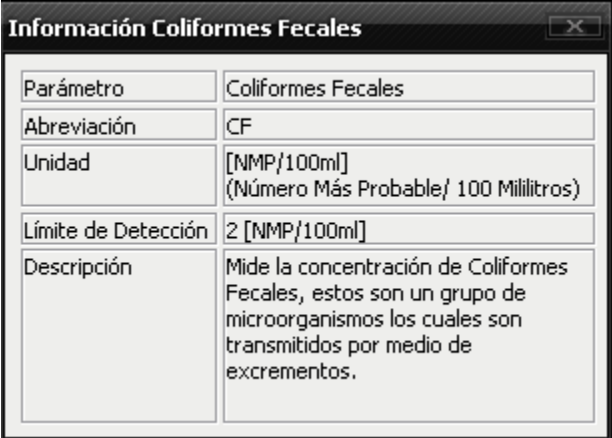
En la cual se indica el inicio y termino del tramo y el punto de muestreo junto con sus respectivas coordenadas geográficas y también el periodo de tiempo en el cual se han hecho monitoreos en la zona.

Parámetros monitoreados

Si desea obtener más información sobre los parámetros que se incluyen en el plan de monitoreos debe hacer clic sobre el botón  , al hacer esto se abrirá el siguiente cuadro:

Elija un parámetro para obtener mas información				
CF [NMP/100ml]	CT [NMP/100ml]	A y G [mg/L]	Al [mg/L]	Al dis. [mg/L]
P tot. [mg/l]	Cr [mg/L]	Cr dis. [mg/L]	B [mg/L]	B dis. [mg/L]
Hg [mg/L]	Hg dis. [mg/L]	Fe [mg/L]	Fe dis. [mg/L]	Deterg. [mg/L]
Cu [mg/L]	Cu dis. [mg/L]	Mn [mg/L]	Mn dis. [mg/L]	RAS [%]
Pb [mg/L]	Pb dis. [mg/L]	Cond. Elect. [uS/cm]	Cloruro [mg/L]	O dis. [mg/L]
Nitritos [mg/L]	Nitratos [mg/l]	N tot. [mg/l]	N Kjeldahl [mg/l]	NH4 [mg/L]
SST [mg/L]	SDT [mg/L]	DBO5 [mg/L]	DQO [mg/L]	Sulfatos [mg/L]
	S. ANION [mg/L]	pH [-]	T° [C°]	

En este cuadro se encuentran todos los parámetros que está incluidos en el plan de monitoreo. Para obtener información adicional sobre algún parámetro debe hacer clic sobre el que elija, luego se abrirá una ventana como la siguiente:



The screenshot shows a window titled "Información Coliformes Fecales" with a close button in the top right corner. Inside the window is a table with two columns. The first column contains labels for different attributes, and the second column contains the corresponding values for the "Coliformes Fecales" parameter.

Parámetro	Coliformes Fecales
Abreviación	CF
Unidad	[NMP/100ml] (Número Más Probable/ 100 Mililitros)
Límite de Detección	2 [NMP/100ml]
Descripción	Mide la concentración de Coliformes Fecales, estos son un grupo de microorganismos los cuales son transmitidos por medio de excrementos.

En este cuadro se presenta una breve descripción del parámetro además de la abreviación para este utilizada en el programa, unidad en que se expresan los resultados, límite de detección en laboratorio y el nombre completo del parámetro.

Norma Chilena de Riego

Si desea ver los valores límite indicados para los parámetros incluidos en la Norma Chilena de Riego debe hacer clic sobre el botón  , al hacer esto se abrirá la siguiente ventana:

Norma Chilena de Riego NCh 1333	
Parámetro	Límite
Aluminio	5 [mg/l]
Arsénico	0,1 [mg/l]
Bario	4 [mg/l]
Berilio	0,1 [mg/l]
Boro	0,75 [mg/l]
Cadmio	0,01 [mg/l]
Cianuro	0,2 [mg/l]
Cloruro	200 [mg/l]
Cobalto	0,05 [mg/l]
Cobre	0,2 [mg/l]
Cromo	0,1 [mg/l]
Fluoruro	1 [mg/l]
Hierro	5 [mg/l]
Litio	2,5 [mg/l]
Litio (criticos)	0,075 [mg/l]
Manganeso	0,2 [mg/l]
Mercurio	0,001 [mg/l]
Molibdeno	0,01 [mg/l]
Niquel	0,2 [mg/l]
Plata	0,2 [mg/l]
Plomo	5 [mg/l]
Selenio	0,02 [mg/l]
Sodio porcentual	35 %
Sulfato	250 [mg/l]
Vanadio	0,1 [mg/l]
Zinc	2 [mg/l]
Coliformes Fecales	1000 [NMP/100ml]
pH	5,5 - 9
Clasificación de aguas para riego según salinidad	

Este cuadro contiene la información de los límites permitidos para cada parámetro incluido en la Norma Chilena de Riego. Si además desea ver la clasificación de aguas según salinidad que se señala en la norma, debe hacer clic sobre **Clasificación de aguas para riego según salinidad**, después de lo cual se abrirá el siguiente cuadro:

Clasificación	Conductividad específica, c, $\mu\text{mhos/cm}$ a 25°C	Sólidos disueltos totales, s, mg/l a 105°C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$c \leq 750$	$s \leq 500$
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c \leq 1500$	$500 < s \leq 1000$
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1500 < c \leq 3000$	$1000 < c \leq 2000$
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos	$3000 < c \leq 7500$	$2000 < c \leq 5000$

Anteproyecto de Norma Secundaria

Si desea ver los valores límite propuestos para los parámetros incluidos en el Anteproyecto de Norma Secundaria debe hacer clic sobre el botón  , al hacer esto se abrirá la siguiente ventana:

Parámetro	Unidad	Áreas de Vigilancia								
		TI-10	TI-20	TI-30	TI-40	TI-50	CL-10	CH-10	CH-20	LT-10
Couctividad Electrica	$\mu\text{S/cm}$	248	226	258	312	317	76	190	328	373
DBO5	mg/l	7	6	6	6	6	6,2	7,2	6,4	6,2
Oxígeno Disuelto	mg/l	10,4	10,7	10,6	10,5	10,5	10,8	10,5	10,6	9,4
pH	-	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Razón Absorción de Sodio	-	0,48	0,41	0,4	0,56	0,61	0,27	0,55	0,57	0,64
Solidos Disueltos	mg/l	148	149	162	188	202	52	110	209	246
Solidos Suspeidos	mg/l	58	38	87	49	46	9	11	39	51
Cloruro	mg/l	14	9	11	17	21	2	16	20	21
Nitritos	mg/l	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Sulfato	mg/l	62	49	52	61	59	8	45	67	59
Aceites y Grasas	mg/l	13,5	11,3	10,2	13,8	10,2	10,4	13,8	10,7	10,3
Detergentes (SAAM)	mg/l	0,09	0,1	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,14	0,05
Boro	mg/l	0,12	0,09	0,08	0,05	0,05	0,02	0,02	0,04	0,03
Cobre	$\mu\text{g/l}$	30	30	22	20	20	19	10	10	14
Cromo	$\mu\text{g/l}$	10	8	9	10	9	7	10	10	8
Hierro	mg/l	3,9	2,8	2,7	1,6	2,1	0,3	0,4	1,5	1,1
Manganeso	mg/l	0,18	0,09	0,13	0,09	0,07	0,01	0,03	0,08	0,07
Niquel	$\mu\text{g/l}$	10	7	10	10	6	6	10	10	7
Aluminio	mg/l	8,6	4,9	3,7	3,3	1,7	0,3	0,7	2,4	1,3
Plomo	mg/l	0,01	0,008	0,01	0,01	0,011	0,012	0,01	0,01	0,011
Coliformes Fecales	NMP/100ml	100	100	1000	1000	1000	100	500	1000	1000

Anexos

Estaciones de Monitoreo

Cauce	Área de Vigilancia	Limites Área de Vigilancia	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
Rio Tinguiririca	TI-10	Naciente Río Tinguiririca	375279	6128312
		Confluencia Río Claro	327943	6161105
	TI-20	Desde: Confluencia Río Claro	327943	6161105
		Hasta: Puente La Gloria	301935	6165475
	TI-30	Desde: Puente La Gloria	301935	6165475
		Hasta: Puente Apalta	287211	6165120
	TI-40	Desde: Puente Apalta	287211	6165120
		Hasta: Estación Los Olmos DGA	281934	6180105
Río Claro	CL-10	Desde: Naciente Río Claro	281934	6180105
		Hasta: Confluencia Río Tinguiririca	276200	6202580
Estero Chimbarongo	CH-10	Desde: Naciente Estero Chimbarongo	352348	6130155
		Hasta: Puente Huemul o Blanco	327943	6161105
	CH-20	Desde: Puente Huemul o Blanco	331342	6141551
		Hasta: Confluencia Río Tinguiririca	320413	6139817
Estero Las Toscas	LT-10	Desde: Naciente Estero Las Toscas	320413	6139817
		Hasta: Confluencia Río Tinguiririca	282329	6174520

Parámetros Monitoreados

Parámetro	Unidad	Abreviación
Coliformes Fecales	[NMP/100 ml]	CF
Coliformes Totales	[NMP/100 ml]	CT
Aluminio	[mg/L]	Al
Aluminio disuelto	[mg/L]	Al dis.
Amonio	[mg/L]	NH ₄
Boro	[mg/L]	B
Boro disuelto	[mg/L]	B dis.
Cloruro	[mg/L]	Cloruro
Cobre	[mg/L]	Cu
Cobre disuelto	[mg/L]	Cu dis.
Conductividad (25°C)	[uS/cm]	Cond .elect
Cromo disuelto	[mg/L]	Cr dis.
Cromo	[mg/L]	Cr
Demanda Bioquímica de O	[mg/L]	DBO ₅
Detergente	[mg/L]	Deterg.
Hierro	[mg/L]	Fe
Hierro disuelto	[mg/L]	Fe dis.
Manganeso	[mg/L]	Mn
Manganeso disuelto	[mg/L]	Mn dis.
Aceite y Grasas	[mg/L]	AyG
Mercurio	[mg/L]	Hg
Mercurio disuelto	[mg/L]	Hg dis.
Nitritos	[mg/L]	Nitritos
Oxígeno disuelto	[mg/L]	O dis.
Razón de Absorción de Sodio	[-]	RAS
Plomo	[mg/L]	Pb
Plomo disuelto	[mg/L]	Pb dis.
Sólidos Disueltos Totales	[mg/L]	SDT
Sólidos Suspendidos Totales	[mg/L]	SST
SO ₄	[mg/L]	Sulfatos
pH	[-]	pH
Temperatura	[°C]	T°
Demanda Química de O	[mg/L]	DQO
Surfactantes Aniónicos	[mg/L]	S. Anión
Fosforo Total	[mg/L]	P. tot.
Nitratos	[mg/L]	Nitratos
Nitrógeno Total	[mg/L]	N tot.
Nitrógeno Kjeldhal	[mg/L]	N Kjeldhal