

*Informe de TNO*

*"Fortalecimiento de los Estudios Hidrogeológicos del SENASA"*

**Desarrollo de funcionalidades para el manejo y  
presentación de los datos del banco de datos  
hidrogeológicos de SENASA**

Informe de una misión de consultoría

Fecha

Diciembre del 2000

Autor

F. van Beers

Con las contribuciones de

W. van der Linden

Netherlands Institute of  
Applied Geoscience TNO  
P.O.Box 6012  
2600 JA Delft  
The Netherlands  
www.nitg.tno.nl

Código del proyecto  
005.50363

Código del contrato  
Contrato No 28/2000

Contratante  
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)

All rights reserved.  
No part of this publication may be  
reproduced and/or published by print,  
photoprint, microfilm of any other  
means without the previous written  
consent of TNO.

In case this report was drafted on  
instructions, the rights and obligations  
of contracting parties are subject to  
either the Standard Conditions for  
Research Instructions given to TNO,  
or the relevant agreement concluded  
between the contracting parties.  
Submitting the report for inspection to  
parties who have a direct interest is  
permitted.

© 1998 TNO

Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO has main  
offices in Delft and Utrecht and branch locations in Heerlen,  
Nuenen and Zwolle.

The Institute is the central geoscience institute in the  
Netherlands for information and research on the  
sustainable management and use of the subsurface and its  
natural resources.

Netherlands Organization for  
Applied Scientific Research TNO

The standard Conditions for Research Instructions  
given to TNO, as filed at the Registry of the District Court  
and the Chamber of Commerce in The Hague  
shall apply to all instructions given to TNO.

## **Resumen**

El nuevo sistema del banco de datos en el SENASA fue desarrollado con el sistema de REGIS, que utiliza la base de datos Oracle8 y el Sistema de Información Geográfico (SIG) ArcView 3.2a. Las ventajas principales de usar Oracle son: la posibilidad de utilizar el sistema en una red local (tecnología del servidor y cliente), la alta confiabilidad y protección adecuada de los datos.

Las herramientas de la interfaz del usuario del Oracle se complican para el desarrollo y el mantenimiento y por lo tanto fue elegida la tecnología más simple del MS Access para desarrollar las funciones de mantenimiento, la consulta, el análisis y la presentación de los datos.

Durante la misión un conjunto completo de formularios fue confeccionado para la entrada y la corrección de datos, así como tres informes fueron desarrollados para la presentación de los datos. También la instrucción fue dada al personal del banco de datos para el uso y el desarrollo adicionales de formularios y de informes.

## Contenido

Resumen .....	i
Lista de figuras .....	iii
1      Introducción .....	1
2      Objetivos de la misión .....	2
3      El sistema del banco de datos en el SENASA .....	3
3.1    La estructura del sistema .....	3
3.2    Descripción técnica del funcionamiento de la aplicación “REGIS Paraguay” .....	5
3.3    Instalación de la parte de MS Access .....	7
4      Los formularios .....	10
4.1    General .....	10
4.2    Los formularios para las tablas dominio.....	10
4.3    Los formularios para los datos.....	12
4.4    Descripción del desarrollo de los formularios .....	14
5      Los informes .....	15
5.1    General .....	15
5.2    Descripción del desarrollo de los informes .....	16
6      Otras actividades .....	22
6.1    La parte de SIG de REGIS .....	22
6.2    Instrucción y entrenamiento .....	22
7      Conclusiones y recomendaciones .....	24
7.1    Conclusiones.....	24
7.2    Recomendaciones .....	24
8      Referencias.....	26
Apéndices	
A      Lista de los formularios de datos	
B      Lista de los formularios de tablas dominio	
C      Itinerario de la misión	

## Lista de figuras

Figura 1: Estructura del sistema de REGIS aplicado en el SENASA .....	3
Figura 2: Ventana de inicio .....	5
Figura 3: Ventana “Conexión a REGIS” .....	6
Figura 4: Ventana “Init REGIS” .....	6
Figura 5: Ventana de switchboard (el menú principal del parte de MS Access de REGIS) .....	7
Figura 6: Definiciones de la conexión de ODBC requeridos para REGIS .....	8
Figura 7: Definición de la conexión de ODBC – Configuración .....	8
Figura 8: Definición de la conexión de ODBC – Configuración con ‘Options’ (Opciones) activado .....	9
Figura 9: Ventana de switchboard (el menú principal de los formularios del parte de MS Access de REGIS) .....	11
Figura 10: Ejemplo de un formulario de tabla dominio .....	11
Figura 11: Formulario de tabla dominio de litología DMN_LITHOK_CD .....	12
Figura 12: Formulario de perforaciones .....	13
Figura 13: Formulario de ensayos de bombeo .....	14
Figura 14: Ventana de switchboard (el menú principal de los informes del parte de MS Access de REGIS) .....	15
Figura 15: Informe ‘Calidad de agua de pozo’ .....	17
Figura 16: Informe ‘Perforación’ .....	18
Figura 17: Dialogo ‘Ensayos de bombeo’ .....	20
Figura 18: Informe ‘Resumen del ensayo de bombeo’ .....	21

## **Lista de tablas**

**Error! No table of figures entries found.**

## **1 Introducción**

La configuración de un nuevo sistema del banco de datos en el SENASA se basa en el sistema del banco de datos existente REGIS con las funciones específicas agregadas para el uso conveniente en el SENASA. El sistema del banco de datos de REGIS se desarrolla en la base de datos Oracle8 y el Sistema de Información Geográfico (SIG) ArcView 3.2a. Las ventajas principales de usar Oracle son la posibilidad de utilizar el sistema en una red local (tecnología del servidor y cliente), la alta confiabilidad y la protección adecuada de los datos.

Los datos se guardan en el banco de datos y el SIG, y se presentan usando las herramientas del banco de datos, así como del SIG. Ambas herramientas tienen que ser adaptadas para facilitar la instalación y el uso del sistema en el SENASA.

Las herramientas de la interfaz de usuario del Oracle se complican para el desarrollo y el mantenimiento y por lo tanto fue elegida la tecnología más simple del MS Access para desarrollar las funciones (formularios e informes) para el mantenimiento, la consulta, el análisis y la presentación de los datos.

Los formularios e informes se desarrollan en el MS Access porque:

1. MS Access proporciona una interfaz fácil de entender en el ambiente estándar de la Microsoft Oficina,
2. con MS Access será posible que el personal del banco de datos desarrolle nuevos formularios o informes y mantenga las herramientas existentes sin entrenamiento extenso,
3. con el MS Access era posible desarrollar herramientas según las especificaciones del banco de datos del SENASA dentro del tiempo disponible.

Durante la misión un conjunto completo de formularios fue desarrollado para la entrada y corrección de datos. Además tres informes fueron desarrollados para la presentación de los datos. También la instrucción fue dada al personal del banco de datos para el uso y desarrollo adicional de los formularios y los informes.

Durante la misión también un procedimiento fue confeccionado e instalado para hacer copias de seguridad (back-up) de todos los archivos y datos del banco de datos del SENASA.

## **2 Objetivos de la misión**

Los objetivos de la misión fueron:

1. desarrollar herramientas basadas en tecnología de MS Access para el mantenimiento de los datos en el banco de datos de REGIS
2. empezar con el desarrollo de las herramientas basado en tecnología de MS Access para la presentación de los datos del banco de datos de REGIS
3. asistir con la adaptación y la instalación del parte de SIG del REGIS
4. entrenar al personal del banco de datos del SENASA en el uso y el desarrollo adicional de las herramientas creadas con MS Access

### 3 El sistema del banco de datos en el SENASA

#### 3.1 La estructura del sistema

La estructura de la aplicación de REGIS instalada en el SENASA se presenta en la figura 1. El sistema del banco de datos de REGIS se desarrolla en la base de datos Oracle8 y el Sistema de Información Geográfico (SIG) ArcView 3.2a.

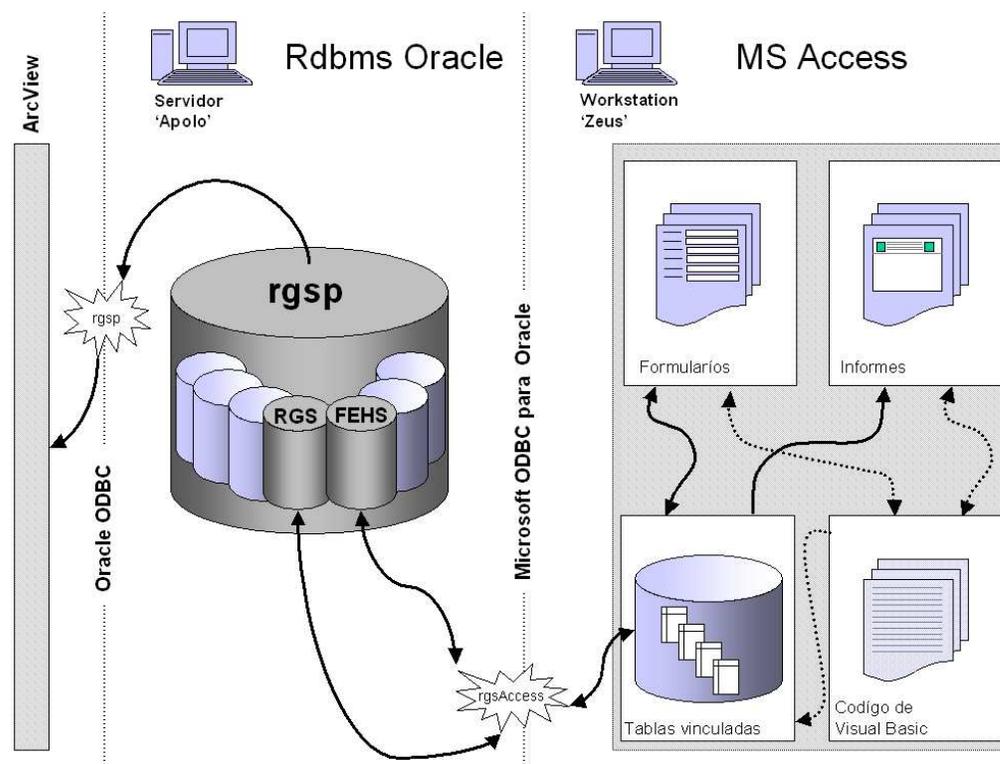


Figura 1: Estructura del sistema de REGIS aplicado en el SENASA

Los datos básicos (localizaciones y atributos de perforaciones, de pozos, etc.) se guarda en la base de datos del Oracle, mientras que los datos geográficos de líneas, de polígonos y de cuadrículas se guardan en la parte de SIG de ArcView. Estos datos geográficos se pueden presentar en mapas. Los datos geográficos son actualizados cuando los cambios en los datos básicos se han ejecutado. Ésta es la parte de ArcView del sistema de REGIS y no será descrito aquí.

La base de datos del Oracle en el SENASA se llama *rgsp* (REGIS Paraguay). Esta base de datos consiste de un esquema general *rgs*, conteniendo las tablas del dominio, y de un esquema de los datos *fehs*, conteniendo las tablas de los datos preparados durante el proyecto para la base de datos del SENASA. La base de datos puede contener otros

esquemas de datos (por ejemplo para otros proyectos) y contiene datos del sistema de Oracle, pero éstos no serán descritos aquí, por que estos no forman parte del sistema de REGIS del SENASA.

La parte del MS Access de REGIS fue preparada específicamente para el SENASA durante la misión. Los formularios y los informes fueron desarrollados en el MS Access, que funcionan en las tablas vinculadas, que se generan en el MS Access al inicio de la aplicación del MS Access. Todos los procedimientos en MS Access para iniciar la aplicación y manejar los datos son ejecutados por los códigos preparados en Visual Basic.

La conexión entre Oracle y MS Access utiliza la conexión de ODBC que debe ser definida en la configuración de cada computadora. Durante el proceso de la preparación de los formularios, fueron encontrados problemas con los ODBC-drivers disponibles. Resultó ser que la solución proporcionada de Microsoft ('updated Microsoft Data Access Kit') para las versiones usadas del MS Access (Office 2000) y Oracle (versión 8) funciona solamente para la versión inglesa del MS Access y no para la versión española. No se tuvo a disposición una versión en español a tiempo para el desarrollo del sistema de REGIS en el SENASA. Razón por la cual se desarrolló una solución alternativa.

El problema se origina en el hecho que MS Access, conjuntamente con el 'driver' de ODBC de Microsoft, no interpreta correctamente la definición de las tablas en Oracle. Las tablas donde se ha definido una clave primaria que consiste en que más de una columna, no muestre sus datos en MS Access. Los datos aparecen como '#eliminado'.

Cuando la clave primaria es apagada simplemente, MS Access mostrará los datos correctamente pero no permitirá ningún cambio en los datos. Cuando hay una clave primaria definido en solo una columna, los datos serán mostrados correctamente y los datos puede cambiar.

Para corregir el problema una clave de base de datos adicional (nombrado ACCESS\_DBK) tuvo que ser agregada a la base de datos, esto implicó el cambio de todas las tablas (del niño) con claves primarias múltiples. Las claves primarias originales se han cambiado en claves únicas para asegurar la integridad de los datos. El número secuencial se traza de la tabla de la secuencia se ha definido con el esquema de datos de *fehs*.

La puesta en práctica de esta solución no tiene ningún efecto para el usuario puesto que todas las funciones necesarias son manejadas por la base de datos.

Para perfeccionar la base de datos original y facilitar MS Access, un conjunto de disparadores ("triggers") de la base de datos se han definido a manera tal que puedan generar claves únicas del objeto siempre cuando un nuevo objeto se inserte en la base de datos. Este número secuencial es único a través del sistema de REGIS y se traza de la tabla de la secuencia del objeto que se ha definido con el esquema de datos de *fehs*.

### 3.2 Descripción técnica del funcionamiento de la aplicación “REGIS Paraguay”

Al inicio de la aplicación “REGIS Paraguay” el formulario “frmREGIS\_SYSTEM\_STARTUP” es iniciado.



Figura 2: Ventana de inicio

El evento “Al abrir” del formulario llame la función de Visual Basic “rgsSystem.rgsInitDatabase”. Las tablas vinculadas existente serán borradas y las tablas del sistema (RGS.CAT\_USER, RGS.CAT\_DATASET, RGS.CAT\_OBJECT, RGS.SYS\_PARAMETERS, RGS.SYS\_LANGUAGES, RGS.SYS\_TRANSLATIONS) serán vinculadas. Por eso “rgsAccess” tiene que ser iniciado en los “Orígenes de datos (ODBC)”.

La tabla RGS.CAT\_USER contiene los datos sobre los usuarios y la tabla RGS.CAT\_DATASET los datos sobre los conjuntos de datos de REGIS. Después el inicio estas tablas serán borrado otra vez. Las tablas que empiezan con “RGS.SYS\_\*” son tablas del sistema para controlar las funciones como la traducción de los formularios y mensajes.

Después, al hacer clic en el botón “LOGON”, la función “btnREGIS\_Logon\_Click” del botón ejecuta la función de Visual Basic “DoCmd.openForm “frmREGIS\_SYSTEM\_CONNECT” y el formulario “frmREGIS\_SYSTEM\_CONNECT” será abierto.

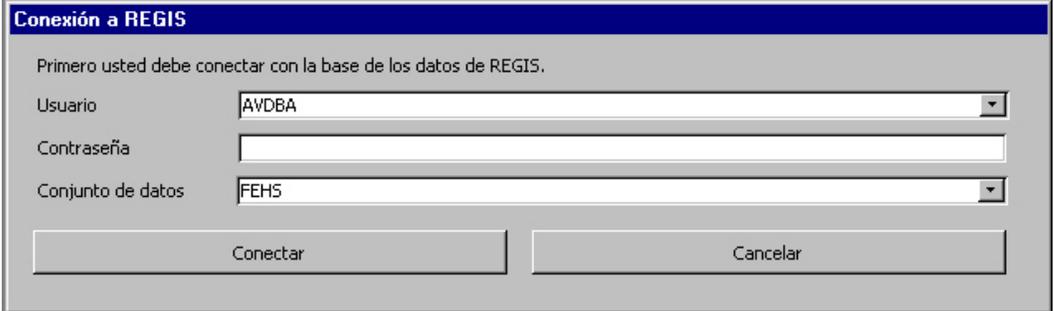


Figura 3: Ventana “Conexión a REGIS”

En la ventana el nombre del usuario y el nombre del conjunto de datos tienen que ser seleccionados. La contraseña tiene que ser insertada. Al hacer clic en el botón “Conectar” la función “btnREGIS\_Connect\_Label\_Click” será ejecutada. Esta función vinculará las tablas de los dominios del conjunto de datos “RGS” y del conjunto de datos seleccionados.

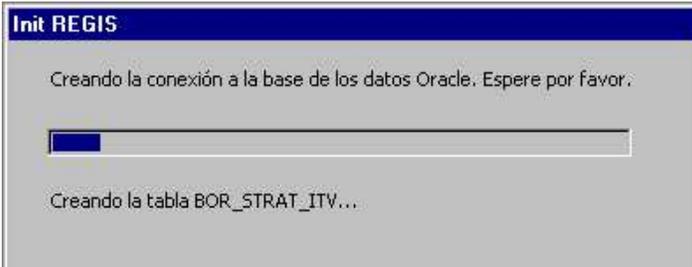


Figura 4: Ventana “Init REGIS”

Durante la vinculación, la ventana de inicialización (frmREGIS\_SYSTEM\_WAIT) muestra el progreso de la vinculación. Esta función depende de la velocidad de la red y dura unos minutos.

Después de la vinculación, la parte Microsoft Access de la aplicación “REGIS Paraguay” está listo para el uso y el *Switchboard* está iniciado.

Con el *Switchboard* es posible de iniciar todos los formularios y los informes.

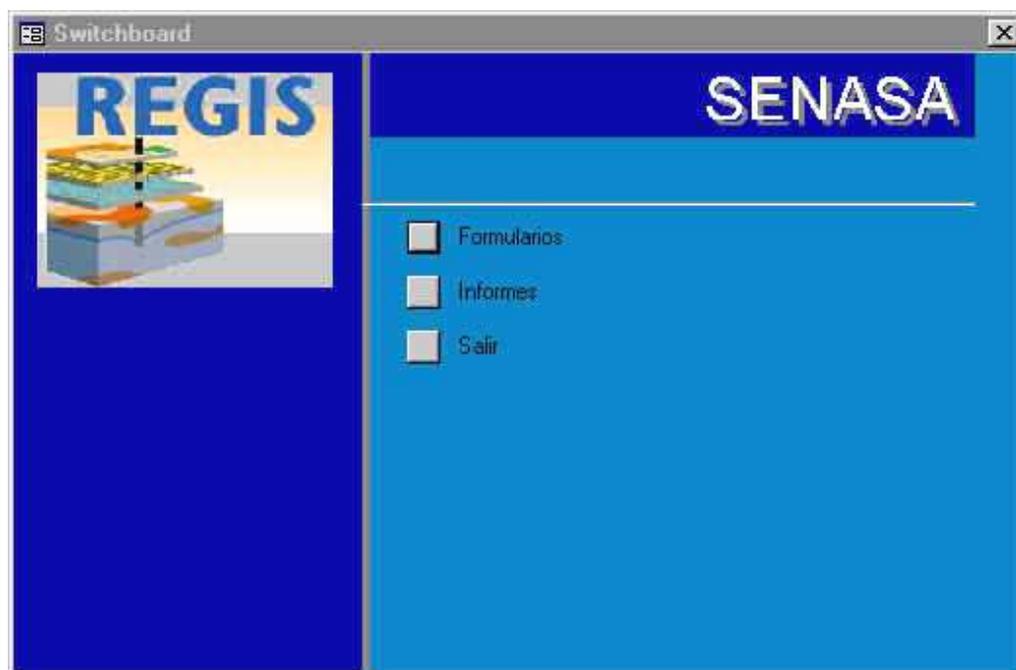


Figura 5: Ventana de switchboard (el menú principal del parte de MS Access de REGIS)

### 3.3 Instalación de la parte de MS Access

Una copia del archivo de base de datos del MS Access necesita ser instalada en el directorio de cada usuario. Este archivo de base de datos se puede iniciar con un acceso directo en el escritorio del usuario. El acceso directo inicia MS Access y abre la Ventana de inicio (véase figura 2) con el cual se inicia la aplicación del MS Access.

Cada usuario tiene su propio archivo del MS Access, porque contrario al Oracle, el MS Access no proporciona un ambiente completo de múltiples usuarios. Por lo tanto no es posible que dos usuarios trabajen en el mismo archivo de base de datos del MS Access. No obstante dos usuarios pueden trabajar con dos diversas copias, cada uno de las cuales mantiene su propia conexión con la base de datos del Oracle.

La copia original de la base de datos del MS Access que contiene los formularios, los informes y los códigos están instaladas en el directorio de REGIS en el servidor APOLO bajo el subdirectorío rgs\_access (ruta: APOLO: E:\rgs\rdbms\rgs\_access).

Para establecer la conexión con la base de datos del Oracle, una conexión de ODBC tiene que ser definida en el parte “Orígenes de datos (ODBC)” de “Inicio – Configuración – Panel de Control”. Abra el diálogo y selecciona la tabulación: System DSN. Haga clic en ‘Add’ y selecciona el ‘driver’: *Microsoft ODBC for Oracle* (figura

6). Defina la conexión al Oracle según lo mostrado en las figuras 7 y 8. El DSN debe ser nombrado: *rgsAccess*. La definición completa de ODBC se ilustra en las figuras siguientes.

La conexión de ODBC *rgsp* (Oracle ODBC Driver) se utiliza para la conexión entre el Oracle y ArcView (véase figura 1).

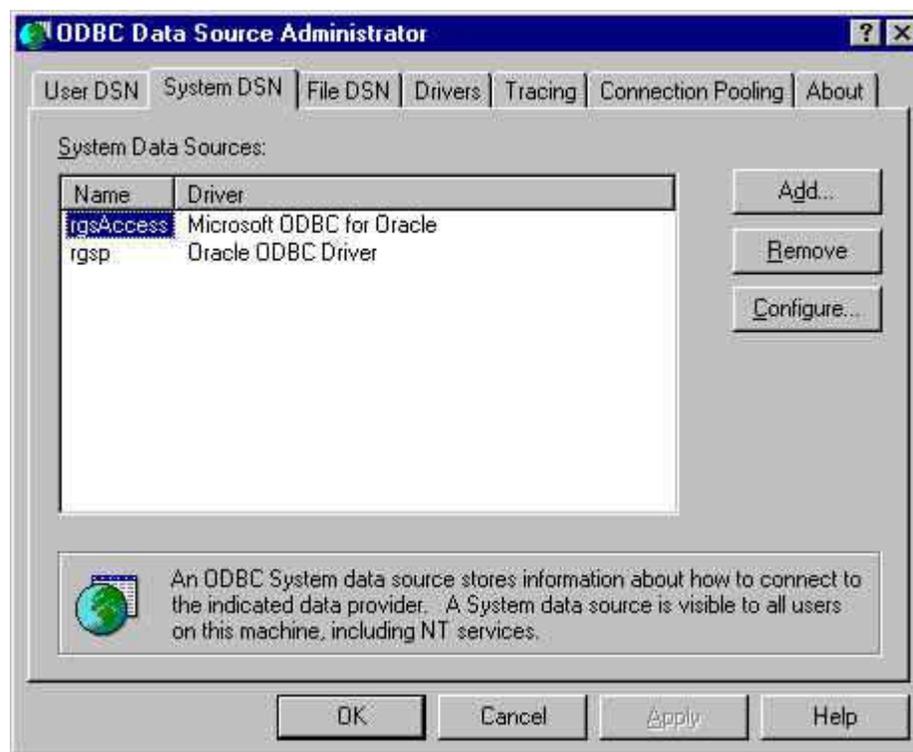


Figura 6: Definiciones de la conexión de ODBC requeridos para REGIS



Figura 7: Definición de la conexión de ODBC – Configuración

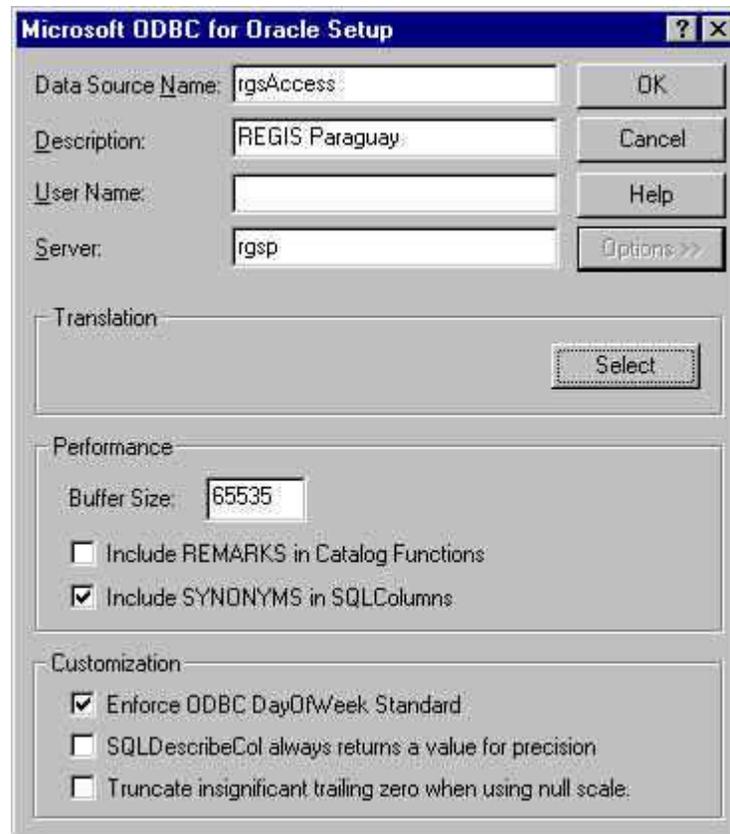


Figura 8: Definición de la conexión de ODBC – Configuración con ‘Options’ (Opciones) activado

## 4 Los formularios

### 4.1 General

Los formularios se pueden considerar como las ventanas a las tablas del banco de datos del Oracle. Los formularios cubren todas las tablas y atributos guardados en estas tablas, por lo tanto con los formularios es posible introducir y corregir todos los datos guardados en la base de datos.

Las tablas se pueden dividir en tablas del dominio y tablas de datos. Las tablas del dominio (esquema *rgs* de la base de datos *rgsp*) contienen los datos generales aplicables a todos los conjuntos de datos, tales como listas de códigos, de tipos, de métodos, de características estándares, etc. Las tablas de datos (esquema *fehs* de la base de datos *rgsp*) contienen todos los datos específicos de un conjunto de datos, tales como datos de perforaciones, de pozos, de sondeos, etc.

Los formularios preparados para las tablas del dominio y para las tablas de datos se desarrollan en forma diferente y se describen por separado. Una lista de los formularios de datos se incluye en el apéndice A, una lista de los formularios del dominio se incluye en el apéndice B.

Los formularios se han desarrollado con MS Access y funcionan con las tablas vinculadas del Oracle. Las relaciones necesarias están preparadas al comenzar de parte del MS Access de la aplicación de REGIS. Todos los formularios son accesibles a través de la *switchboard* (menú principal, véase figura 9) de formularios.

### 4.2 Los formularios para las tablas dominio

Los formularios preparados para las tablas del dominio son formularios simples porque cada formulario cubre solamente una tabla. Los formularios se generaran automáticamente, usando el nombre de la columna como textos de la etiqueta. Después de la generación, el diseño de algunos de los formularios es adaptado manualmente.

En el inicio de un formulario los textos de la etiqueta se traducen a los textos apropiados usando las traducciones guardadas en la base de datos (tabla *RGS\_SYS\_TRANSLATIONS*). Con este método es fácil de cambiar los textos de la etiqueta sin tener que adaptar el formulario.



Figura 9: Ventana de switchboard (el menú principal de los formularios del parte de MS Access de REGIS)

Las tablas del dominio son generalmente tablas que abarcan hasta diez registros. Solamente un registro se muestra al mismo tiempo.



Figura 10: Ejemplo de un formulario de tabla dominio

Una tabla del dominio especial es la tabla del dominio de la litología (DMN\_LITHOK\_CD), que contiene todos los códigos litológicos utilizados para estimar la conductividad hidráulica. El formulario para esta tabla fue preparado por separado, por razones de presentación (se puede mostrar más de una de registro) y diseño.

Durante la misión varias tablas del dominio fueron adaptadas (por ejemplo DMN\_LITHOK\_CD) o agregados (por ejemplo DMN\_GEORES\_METHOD) para

facilitar el uso de los cuadros combinados (campos con las listas predeterminadas) en los formularios de datos.

Código de la litología (lito-k)	Valor de conductividad hidráulica	Rojo:	Verde:	Azul:
R-----	0.0001 m/día	15	15	15
Descripción				
Arcilla				
Código de la litología (lito-k)	R2-----3	15	15	15
Valor de conductividad hidráulica	0.0001 m/día			
Descripción				
Arcilla plast. rojiza				
Código de la litología (lito-k)	R2-----	15	15	15
Valor de conductividad hidráulica	0.0001 m/día			
Descripción				
Arcilla plástica				
Código de la litología (lito-k)	R----2----1	15	15	15
Valor de conductividad hidráulica	0.0001 m/día			
Descripción				
Arcilla, con mineralización, blancos				
Código de la litología (lito-k)	R-----5	15	15	15
Valor de conductividad hidráulica	0.0001 m/día			
Descripción				
Arcilla, gris				

Registro: 1

Figura 11: Formulario de tabla dominio de litología DMN\_LITHOK\_CD

### 4.3 Los formularios para los datos

Los formularios para las tablas de los datos se basan generalmente en más de una tabla y por lo tanto tiene una estructura más complicada que los formularios del dominio. Los formularios se generan automáticamente pero requieren la adaptación manual para combinar formularios y subformularios en uno solo y agregar los cuadros combinados para la selección y la presentación de los valores del dominio.

La traducción de los formularios no podría ser obtenida automáticamente porque los subformularios no traducirían con la tabla RGS\_SYS\_TRANSLATIONS. Por lo tanto las traducciones fueron hechas manualmente también.

Un número de funciones especiales fue incluido en los formularios:

1. funciones para el control y la generación de las claves de base de datos,

- funciones para agregar la información descriptiva a los códigos o a las claves en cuadros combinados.

Los subformularios se incorporan a los formularios usando tabulaciones (véase la figura 12) o usando marcos (véase la figura 13). Cada subformulario contiene un contador del número del registro y botones para desplazarse hacia arriba o abajo.

**Perforaciones**

REGIS código de la perforación: CL-P0001

Código a la fuente de la perforación: SCL001

Nombre de la fuente de datos: SENASA

Fecha de terminación de la perforación: 3/23/95

X - Coordenada: 453000 (m)

Y - Coordenada: 7220000 (m)

Método de la determinación de las coordenadas: L750

Método de la perforación: 1

Nombre del realizador: SENASA

BOREHOLE\_DBK: 1

Profundidad de la perforación: 146.4 (m)

Diámetro del hueco: 0.311 (cm)

Elevación de la perforación: 80 (m. s.n.m.)

Método de la determinación de la elevación: MT50

Elevación del perfilaje: 80 (m. s.n.m.)

Método de la determinación de la elevación: MT50

Código a la fuente del perfilaje: SCL001

Nombre de la fuente de datos del perf.: SENASA

**Litología** | Conductividad hidráulica | Estratigrafía

Fecha de creación de la descripción: 3/23/95

Nombre de descriptor de la litología: Oscar Berdoy

Nombre del propietario: SENASA

Método de descripción de la litología: 1

BOREHOLE_DBK	Profundidad superior (m)	Profundidad inferior (m)	Descripción de la litología
1	0	6	Suelo Arenoso
1	6	21	Arenisca cuarzosa, fina a gruesa con arcilla
1	21	48	Arenisca cuarzosa, fina a media, rosa pálida
1	48	85	Arenisca cuarzosa, fina a media, con cantos, color rojizo
1	85	146	Arenisca cuarzosa, fina a media, coloración rosa clara a rojiza
*	1		

Registro: 1 de 5

Registro: 1 de 144

Figura 12: Formulario de perforaciones

The screenshot shows a software interface for recording pumping test data. The main window is titled 'Ensayos de bombeo'. It contains several data entry sections:

- REGIS código del ensayo:** Includes fields for 'Código a la fuente' (SCL001), 'Nombre de la fuente de datos' (SENASA), 'Fecha del ensayo' (29-May-95), 'Duración del ensayo' (33,9 h), 'Método del ensayo' (B), 'Profundidad del bombeo en el pozo', 'Caudal del bombeo' (20,35 m3/h), 'Nivel estático' (29,3 m), 'Nivel dinámico' (56,79 m), and 'Número de piezómetros de observación'.
- WPTTEST\_DBK:** Includes 'WELL\_DBK del pozo' (201), 'Número secuencial del tubo' (1), 'Calidad del ensayo', 'Nombre del propietario' (SENASA), 'Nombre del proyecto', 'Identificación de la localización', 'Encabezado', 'Referencia al informe de descripción', and 'Observaciones'.
- Método de interpretación:** Includes 'Número de piezómetros utilizado por la interpretación', 'Duración del ensayo utilizado por la interpretación', 'Nombre del interpretador', 'Calidad de la interpretación', and 'Observaciones'.
- Código de la capa:** Includes 'Altura superior de la capa', 'Altura inferior de la capa', and 'Descripción de la capa'. It also has 'WPTTEST\_DBK' and 'METHOD\_CD' fields.
- Propiedad:** A table with columns 'Propiedad', 'Valor', 'Unidad', and 'LAYER'. It shows 'Registro: 1 de 1'.

Figura 13: Formulario de ensayos de bombeo

#### 4.4 Descripción del desarrollo de los formularios

La generación de los formularios utiliza los módulos del MS Access rgsCreateAllForms y rgsCreateForm(<nombre>). Los formularios generados están listos para utilizar, pero el diseño de los formularios puede ser cambiado si es necesario. Esto fue hecho para la mayoría de los formularios.

Los formularios para las tablas de los datos cambiarán significativamente después de la generación, para permitir la combinación de objetos relacionados en un formulario con subformularios, por ejemplo el formulario de perforaciones, con datos sobre la perforación, la litología, la estratigrafía y la conductividad hidráulica.

Se abren los formularios usando los módulos rgsOpenForms, rgsTranslateForms(<nombre>) y rgsSetFields(<nombre>). Cuando están abiertas los textos de la etiqueta del formulario se traducen y se aplican de la tabla RGS\_SYS\_TRANSLATIONS. Según lo descrito arriba esto es posible, solamente, para los formularios basados en una tabla. Los formularios con subformularios tienen que ser traducidos manualmente.

## 5 Los informes

### 5.1 General

Los informes dan un resumen de información del banco de datos presentada en un listado clara y pronto para imprimir. Los informes combinan datos de tablas diversas y deben ser diseñados para los objetos principales de la base de datos. Durante la misión tres informes fueron preparados y están listos para usar.

Estos informes son los de las perforaciones, calidad de aguas subterráneas y ensayos de bombeo. El diseño de estos informes esta basado en el diseño de los informes que existían en los archivos de departamento de recursos hídricos del SENASA.

Los informes son iniciados con un diálogo en el cual los objetos puedan ser seleccionados (filtrado) para generar la información. El diálogo se pone en ejecución con un formulario y se puede por lo tanto también utilizado para introducir datos, lo mismo ocurre con el caso para el informe ensayos de bombeo.

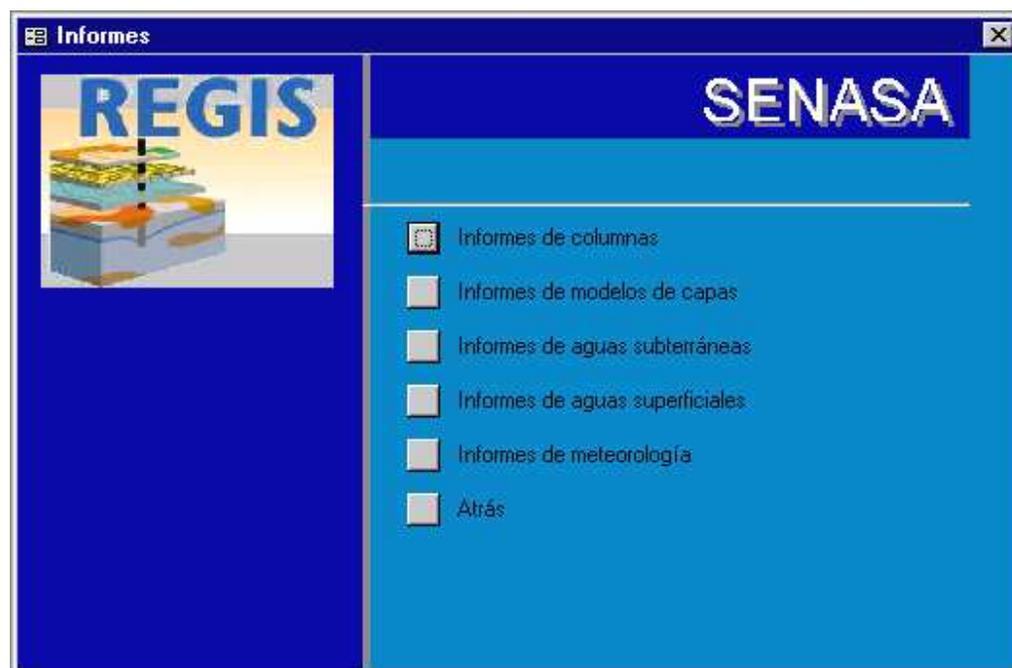


Figura 14: Ventana de switchboard (el menú principal de los informes del parte de MS Access de REGIS)

Los informes se desarrollan con MS Access y funcionan con las tablas vinculadas del Oracle. Las relaciones necesarias están preparadas al inicio de la parte del MS Access

de la aplicación de REGIS. Todos los informes son accesibles a través de la *switchboard* (menú principal, véase figura 14) de informes.

## 5.2 Descripción del desarrollo de los informes

Se han desarrollado todos los informes a mano usando las herramientas por defecto proporcionadas por Microsoft Access. Todos los informes fueron personalizados hecho según las necesidades del SENASA. Puesto que cada informe tiene funciones específicas a él, el desarrollo de cada uno de ellos se discute por separado.

### 5.2.1 General

Con cada informe se ha mantenido un diseño estándar. El diseño de cada informe consiste en un encabezado y un pie. El encabezado consiste en la insignia de REGIS, la insignia del SENASA y el título completo del departamento del SENASA de ' Recursos Hídricos'. El pie visualiza la fecha y la hora de la generación del informe.

Todos los informes utilizan un formulario de diálogo (véase figura 17) para seleccionar los datos y para ser imprimido. En el caso del informe de 'Resumen del ensayo de bombeo', el formulario también se utiliza para incorporar datos adicionales.

### 5.2.2 Calidad de agua de pozo

El informe 'Calidad de agua de pozo' se basa sobre las tablas:

- WLL\_WELL,
- WLL\_PIEZOMETER,
- SAM\_PIEZOMETER\_SAMPLE y
- ANA\_PIEZOMETER\_VALUE.

Se han incluido, para obtener las descripciones de los códigos las relaciones de las tablas del dominio.

El diseño de este informe se basa sobre la definición específica de parámetros y de grupos de parámetros. El informe es capaz de mostrar datos de los grupos de parámetros: FÍSICOS, BACTERIOLÓGICOS y QUÍMICOS. El último también se subdivide en: Anión, Cation y Otros.

Éstos eran los grupos y los grupos secundarios que fueron definidos a la hora del desarrollo del sistema de REGIS en el SENASA. Mientras los parámetros en la base de datos se definen dentro de estos grupos y de los grupos secundarios, aparecerán en el informe.

La figura 15 muestra el informe de 'calidad de agua de pozo'.

REGIS		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL		SERVICIO NACIONAL DE SALUD AMBIENTAL - SENASA		DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ACOGIDA DE AGUAS SANITARIAS		DEPARTAMENTO DE SERVICIOS A DOMICILIO		SENASA	
<b>CALIDAD DE AGUA DE POZO</b>											
<b>POZO</b>											
REGIS código	CLP0001	Ubicación actual del pozo		En Operación		Observaciones		RINCON, LIMPIO			
Tipo del pozo	aplicación sistema										
X - Coordenada	459000										
Y - Coordenada	7220000										
Numero de tubos	1										
Nombre del propietario	Junta de Saneamiento de RINCON										
<b>TUBO</b>											
Numero secuencial	1										
Tipo del tubo	aplicación sistema										
<b>MUESTRA</b>											
REGIS Código	30005	Nombre del muestreo									
Código de muestra	30005	Nombre del propietario									
Nombre de la muestra	SENASA	Método de muestreo									
Comercialidad de analísis	1	Observaciones									
Fecha de la muestra											
<b>ANÁLISIS FÍSICOS</b>						<b>ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS</b>					
pH	7	0,00	(-)	Sólidos suspendidos		0,02					
<b>ANÁLISIS QUÍMICOS</b>											
Amoén		Cloro		Cloro		Cloro					
Calcio (Ca)	74	3	mg/l	Cloro (Cl)	17,20	mg/l	Dureza total CaCO	94			
Magnesio (Mg)	74	0,4	mg/l	Nitrato (NO3)	0	mg/l					
				Sulfato (SO4)	14,45	mg/l					
Fecha del informe: Miércoles 26 de Diciembre de 2006											

Figura 15: Informe 'Calidad de agua de pozo'

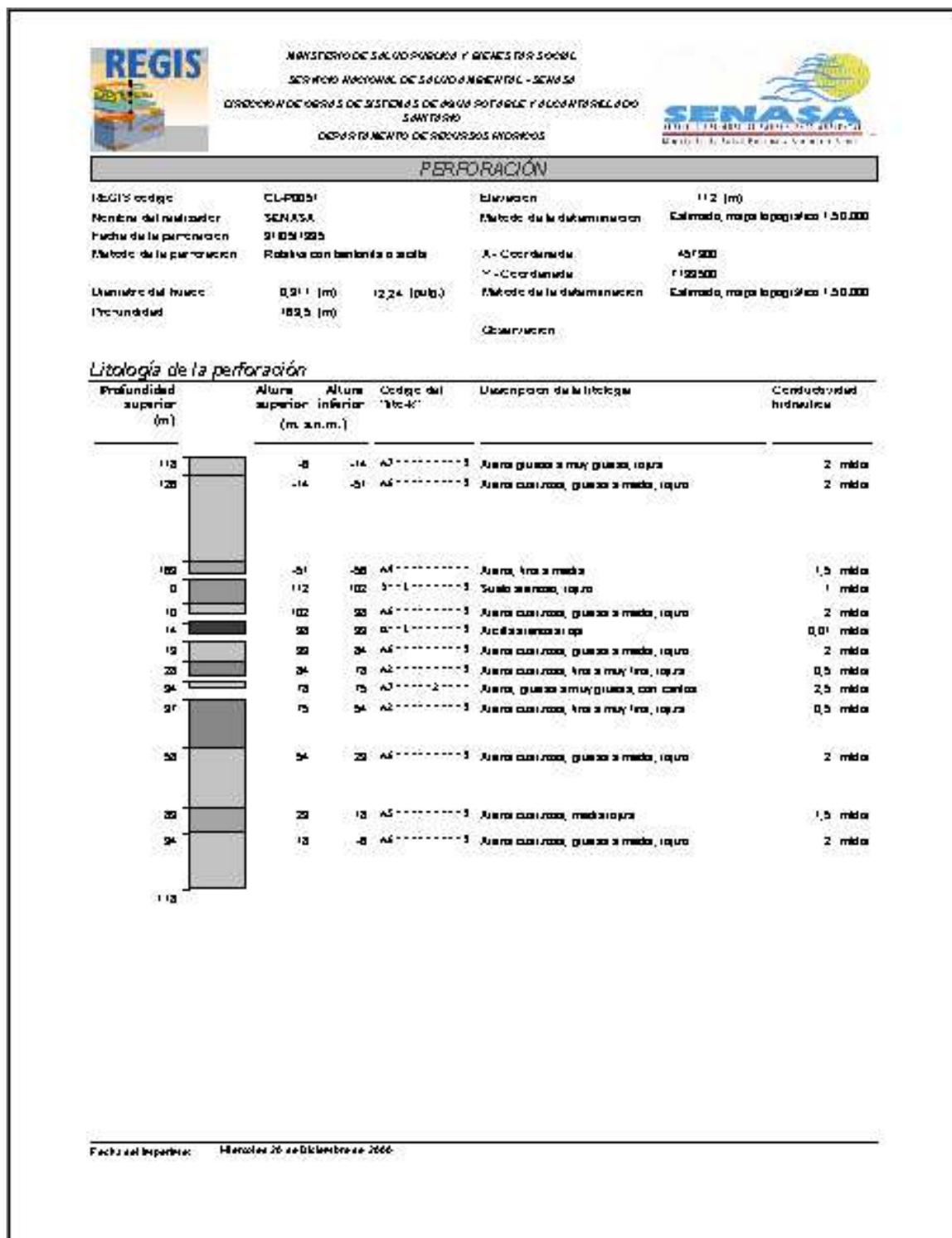


Figura 16: Informe 'Perforación'

### 5.2.3 Perforación

El informe 'Perforación' se basa sobre las tablas:

- BOR\_BOREHOLE,
- BOR\_BOREHOLE\_LITHOK y
- BOR\_BOREHOLE\_LITHOK\_ITV.

Para obtener las descripciones para los códigos se han incluido las relaciones a las tablas del dominio.

El informe 'Perforación' muestra una presentación gráfica de la columna del 'litok'. Para cada capa se presentan las características.

La presentación de la columna no puede ser mostrada como una columna continua sin comprometer la presentación de los datos de las capas finas (< 5m). Por lo tanto el espesor de la capa es ajustado a la altura de la línea, que se necesita para el tamaño de la fuente elegida, resultando en un intervalo entre la capa y la siguiente capa.

La figura 16 muestra el informe de 'Perforación'.

### 5.2.4 Resumen del ensayo de bombeo

El informe 'Resumen del ensayo de bombeo' se basa sobre las tablas:

- WLL\_WELL,
- WLL\_PIEZOMETER,
- WLL\_PIEZOMETER\_TDA y
- WPT\_TEST
- WPT\_WELL\_RECOMMENDATION

Para obtener las descripciones para los códigos se han incluido las relaciones a las tablas del dominio.

Para satisfacer las necesidades del SENASA una tabla adicional se ha definido dentro del módulo de los ensayos de bombeo (WPT) de REGIS. La tabla tiene los datos para las recomendaciones sobre la explotación del pozo, por ejemplo el caudal máximo del pozo, la ubicación de la bomba y de la sonda inferior.

Los datos para las recomendaciones tienen que ser proporcionados en el momento de la generación del informe con el diálogo del informe. Véase la figura 17.

**Ensayos de bombeo**

**Filtra por la selección que quiere imprimir.**

REGIS código del pozo: CL-P0001

X-coordenada: 453000

Y-coordenada: 7220000

Observación: RINCON, LIMPIO

Fecha del ensayo: 29/05/1995

**Recomendación para la explotación**

Responsable de la recomendación:

Fecha de la recomendación:

Caudal máximo del pozo:  (m3/h)

Nivel dinámico:  (m)

Ubicación de la electrobomba entre los:  y  (m)

Ubicación de la sonda inferior:  (m)

Imprimir con recomendaciones:

Cancelar Vista previa del informe

Registro: 1 de 137

Figura 17: Dialogo 'Ensayos de bombeo'

En el informe se muestran también los datos derivados. Para esto el origen del registro del informe no se basa simplemente sobre un conjunto de tablas sino sobre una declaración del SQL específicamente diseñada en la cual se hacen los cálculos.

La figura 18 muestra el informe de 'Resumen del ensayo de bombeo'.

 	
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BARRIOS PARA SOCIEDAD SERVICIO NACIONAL DE SALUD AMBIENTAL - SENASA DIRECCIÓN DE OPERACIONES DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y RESERVORIOS DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	
RESUMEN DEL ENSAYO DE BOMBEO	
REGIS código del pozo	CL-P0007
X-Coordenada	435000
Y-Coordenada	7214000
Gobernación	SALADO, LIMPIO
Características de la instalación	
Fecha del ensayo	03/01/2006
Profundidad original del pozo	122 (m)
Profundidad actual del pozo	122 (m)
Material del tubo de	PVC
Diámetro	(mm)
Datos de la prueba de bombeo	
REGIS código de la prueba	CL-P0007
Tipo de ensayo	Prueba de bombeo
Sumatoria de la electrobomba	(m)
Caudal de bombeo	9,7 (m <sup>3</sup> /h)
Nivel estático	14,32 (m)
Nivel dinámico de bombeo	00,53 (m)
Abatimiento	43,78 (m)
Tiempo de bombeo	1:223 (min)
Capacidad superior	0,21 (m <sup>3</sup> /h/m)
Recomendación para la explotación	
Responsable de la recomendación	Frank van Boven
Fecha de la recomendación	12/05/11/2006
Caudal máximo del pozo	24,00 (m <sup>3</sup> /h)
Nivel dinámico	2,00 (m)
Ubicación de la electrobomba superior	4,00 y 5,00 (m)
Ubicación de la sonda inferior	2,50 (m)
Fecha del informe:	Miércoles 26 de Diciembre de 2006

Figura 18: Informe 'Resumen del ensayo de bombeo'

## **6 Otras actividades**

### **6.1 La parte de SIG de REGIS**

La preparación de la parte de SIG del sistema REGIS para la instalación implica principalmente la incorporación de los componentes de software traducidos. Antes del proyecto-FEHS no existía ninguna versión española de REGIS y por lo tanto todos los textos en REGIS tuvieron que ser traducidos para poder instalarlo en el SENASA.

Estos textos son:

1. Los textos de los diálogos que abarcan el título del diálogo, las etiquetas y los textos de ayuda. En total cerca de 740 textos de diálogo fueron traducidos por el equipo del proyecto.
2. Los textos de los menús y de los submenús que se relacionaron con los varios documentos de vistas y gráficos de ArcView.
3. Los textos de los mensajes que aparecen en ventanas de mensaje especial, cuando acciones son realizadas por los usuarios o por el sistema, incluyendo alertas, mensajes de error, textos de ayuda, etc. En total cerca de 500 mensajes fueron traducidos por el equipo del proyecto.

Durante la misión la ayuda fue dada al equipo del proyecto, en extraer los textos para la traducción, la inserción de las traducciones y la generación de nuevos componentes, usando el ambiente del desarrollo que fue preparado para una idioma adicional del español y que fue proporcionado por el equipo del desarrollo de TNO-NITG en los Países Bajos.

En el extremo algunos componentes tuvieron que ser generados en los Países Bajos debido a los errores en la versión preparada. Estos componentes fueron recibidos por E-mail e instalados durante la misión.

### **6.2 Instrucción y entrenamiento**

La instrucción de y la presentación al personal de las funciones preparadas de MS Access fueron realizadas durante la misión. En el total siete sesiones alrededor de un total de diez horas fueron ordenadas, sobre las cuales la disposición y el trabajo de las funciones fueron clarificados. Las sesiones fueron asistidas por el Sr. Fleitas y el Sr. van der Linden y a veces el Sr. Bernal y el Sr. Grommeck.

Las sesiones proporcionaron al personal la posibilidad para continuar con el desarrollo en curso de las funciones del MS Access y también dieron la oportunidad de proporcionar consejos y determinar las prioridades para el progreso de las actividades. En la consulta fue determinado que los formularios y los informes debían ser

desarrollados así como los cambios del diseño de algunos fueron realizados después de ser probado por el personal.

El Sr. van der Linden realizó observaciones detalladas de la estructura de los formularios y los informes y él continuará asistiendo al personal en el desarrollo posterior de las funciones.

## **7 Conclusiones y recomendaciones**

### **7.1 Conclusiones**

Durante el misión un nuevo sistema completo de la base de datos fue desarrollado en el MS Access que agrega funciones para manejar la información en la base de datos existente del Oracle de REGIS. Las funciones del MS Access trabajan encima de la base de datos del Oracle de REGIS y abarcan 22 formularios de datos y 25 formularios de tablas dominio. Los formularios son suficientes para manejar los datos del Departamento de Recursos Hídricos del SENASA.

Para la presentación de los datos también tres informes fueron desarrollados. Éstos son para los datos de las perforaciones, de los ensayos de bombeo y la calidad de agua. El diseño de los informes fue basado en los existentes y en uso por el Departamento de Recursos Hídricos del SENASA.

Durante el desarrollo del sistema de REGIS en el SENASA el entrenamiento básico del personal se ha dado. Esto hará posible que el personal continúe con el desarrollo de las funciones de la base de datos.

### **7.2 Recomendaciones**

Más informes tendrán que ser hechos por el personal del banco de datos del SENASA para aumentar las posibilidades de la presentación de los datos. La experiencia en la preparación de informes se puede obtener por el personal durante el resto del proyecto.

Para el uso óptimo del sistema de REGIS en el SENASA es también recomendable agregar más presentaciones gráficas al sistema. Debido al período corto de la misión en el cual el sistema fue desarrollado en el SENASA no se tuvo el tiempo de definir, diseñar y desarrollar las presentaciones gráficas requeridas para las necesidades específicas del Departamento.

Sin embargo, para proporcionar una ventaja duradera del sistema de REGIS a SENASA y para proporcionar una utilidad completa, es necesario proveer al personal del suficiente adiestramiento en el uso, el desarrollo y el mantenimiento del Oracle y del MS Access. Alistando en los cursos necesarios el personal será capaz de mejorar al sistema a las necesidades específicas del SENASA y de desarrollar nuevas funciones.

Durante el desarrollo de la parte del MS Access del sistema de REGIS en el SENASA la necesidad de un cambio más estructural de la base de datos ha llegado a ser necesaria, por ejemplo la integración de datos más administrativos como las 'áreas

administrativas' a los objetos en REGIS. Éste debe ser considerado como un tipo de trabajo más elaborado, para el cual muchos de los conocimientos técnicos y de fondo del sistema de REGIS serán necesarios. Por lo tanto podría ser parte de una versión futura del sistema de REGIS, que puede formar parte de un nuevo proyecto de TNO-NITG.

## **8 Referencias**

SENASA, 1999. Banco de datos de pozos perforados por SENASA, Publicación Técnica No. 2, Asunción, Paraguay

Microsoft Corporation, 1997. Running Microsoft Access, Redmond, Washington, EE.UU. (ISBN 90 395 0640 X (version Holandés))

## Apéndice A

**Apéndice A Lista de los formularios de datos**

Los formularios con nombres en negrita son formularios principales y son parte del *switchboard*. Los otros son subformularios.

General

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Áreas administrativas</b>	ADU_ADMIN_UNIT	Area (zona) administrativa
<b>Proyectos</b> Proyectos y objetos	PRJ_PROJECT PRJ_PROJECT_OBJECT	Proyecto Proyecto y objeto
<b>Parámetros de análisis</b>	ANA_PARAMETER	Parámetros físico-químico de análisis
<b>Grupos de parámetros</b> <b>Grupos de análisis</b>	PAR_GROUP ANA_PAR_GROUP	Grupo de parámetros Grupo de parámetros físico-químicos de análisis

Columnas

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Perforaciones</b> Litología de la perforación	BOR_BOREHOLE BOR_BOREHOLE_LITHO	Perforación Litología a partir de la perforación
Descripciones de litología de la perforación	BOR_BOREHOLE_LITHO_ITV	Intervalo litológico de la perforación
Conductividad hidráulica de la perforación	BOR_BOREHOLE_LITHOK	Conductividad hidráulica a partir de la litología de la perforación (lito-k columna perforación)
Valores de conductividad hidráulica de la perforación	BOR_BOREHOLE_LITHOK_ITV	Intervalo de la conductividad hidráulica obtenida a partir de la litología de la perforación
Estratigrafía de la perforación Descripciones de estratigráfico	BOR_STRAT BOR_STRAT_ITV	Estratigrafía de la perforación Intervalo estratigráfico de la perforación
<b>Perfilajes</b> Registros del perfilaje Litología del perfilaje Descripciones de litología del perfilaje Conductividad hidráulica del perfilaje	BOR_WELLLOG BOR_WELLLOG_DEPTH BOR_WELLLOG_LITHO BOR_WELLLOG_LITHO_ITV BOR_WELLLOG_LITHOK	Perfilaje Registros del perfilaje Litología a partir del perfilaje Intervalo litológico del perfilaje Conductividad hidráulica obtenida a partir de la litología del perfilaje (lito-k columna perfilaje)

## Apéndice A

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Valores de conductividad hidráulica del perfilaje	BOR_WELLLOG_LITHOK_ITV	Intervalo de la conductividad hidráulica obtenida a partir de la litología del perfilaje
<b>Sondeos geoelectricos</b>	GRS_GEORES	Sondeo geoelectrico
Datos técnicos del sondeo geoelectrico	GRS_LOG	Datos técnicos del sondeo geoelectrico
Valores del sondeo geoelectrico	GRS_LOG_VALUE	Valor del sondeo geoelectrico
Modelos del sondeo geoelectrico	GRS_MODEL	Modelo del sondeo geoelectrico
Valores del modelo del sondeo geoelectrico	GRS_MODEL_ITV	Intervalo del modelo del sondeo geoelectrico
<b>Columnas de la capa guía</b>	MLM_COLUMN	Columna de las capas guías
Intervalos de columna de las capas guías	MLM_COLUMN_ITV	Intervalo de columna de las capas guías
<b>Columnas de capas geohidráulica</b>	GHM_COLUMN	Columna geohidráulica
Intervalos de columna geohidráulica	GHM_COLUMN_ITV	Intervalo de columna geohidráulica
<b>Columnas de agua dulce y agua salada</b>	SFM_COLUMN	Columna de agua dulce y agua salada
Profundidades de la columna de agua dulce y agua salada	SFM_COLUMN_DEPTH	Profundidades de la columna de agua dulce y agua salada
<u>Modelos de capas</u>		
<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Modelos de niveles de superficie</b>	SLM_MODEL	Modelo de nivel de superficie
<b>Modelos de las capas guías</b>	MLM_MODEL	Modelo de las capas guías
Capas guías	MLM_LAYER	Capas guías
<b>Modelos de capas geohidráulica</b>	GHM_MODEL	Modelo de capa geohidráulica
Capas geohidráulica	GHM_LAYER	Capa geohidráulica
<b>Modelos de agua dulce y agua salada</b>	SFM_MODEL	Modelo de agua dulce y agua salada
Interfaces de agua dulce y agua salada	SFM_INTERFACE	Interfaces de agua dulce y agua salada

## Apéndice A

Aguas subterráneas

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pozos</b>	WLL_WELL	Pozo
Niveles de aguas subterráneas	WLL_HEAD	Nivel del agua subterránea
Tubos	WLL_PIEZOMETER	Tubo (revestimiento)
Tubos - datos dinámicos	WLL_PIEZOMETER_TDA	Información del tubo dependiente del tiempo
Filtros - datos dinámicos	WLL_SCREEN_TDA	Información del filtro dependiente del tiempo
<b>Calidad de las aguas subterráneas</b>	ANA_PIEZOMETER_VALU E	Valor del parámetro de análisis en el pozo / piezómetro entubado
Muestras de agua subterránea de un pozo	SAM_PIEZOMETER_SAMP LE	Muestra de agua subterránea de un pozo
<b>Extracciones</b>	GWA_ABSTRACTION	Extracción
Campos de pozos	GWA_WELLFIELD	Campo de pozos
Pozos de explotación	WLL_ABSTRACTION_WE LL	Pozo de explotación
Tubos de explotación	WLL_ABSTRACTION_PIE ZOMETER	Tubo de explotación
Volumen de extracción	GWA_ABSTRACTION_QU ANTITY	Volumen de extracción
Volumen de infiltración	GWA_INFILTRATION_QU ANTITY	Volumen de infiltración
<b>Ensayos de bombeo</b>	WPT_TEST	Prueba de bombeo
Interpretación de ensayos de bombeo	WPT_INTERPRETATION	Prueba de bombeo interpretación
Capas de ensayos de bombeo	WPT_LAYER	Prueba de bombeo capa
Resultados de ensayos de bombeo	WPT_LAYER_PROPERTY	Prueba de bombeo propiedad de capa

Aguas superficiales

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Miras limnigráfica</b>	WGA_GAUGE	Mira limnigráfica
Miras limnigráfica - datos dinámicos	WGA_GAUGE_TDA	Altura de referencia de la mira limnigráfica
Niveles de aguas superficiales	WGA_WATERLEVEL	Nivel de agua superficial

## Apéndice A

Meteorología

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>Estaciones meteorológicas</b>	MTO_METEO_STATION	Estación meteorológica
Evaporación	MTO_EVAPORATION	Evaporación
Precipitación	MTO_PRECIPITATION	Precipitación
Humedad del aire absoluta	MTO_ABS_HUMIDITY	Humedad del aire absoluta
Humedad del aire relativo	MTO_REL_HUMIDITY	Humedad del aire relativo
Presión atmosférica	MTO_AIR_PRESSURE	Presión atmosférica
Temperatura del aire	MTO_AIR_TEMPERATUR E	Temperatura
Sol y radiación	MTO_SUN	Sol y radiación
Velocidad y dirección del viento	MTO_WIND	Velocidad y dirección del viento

## Apéndice B

**Apéndice B Lista de los formularios de tablas dominio**Dominios generales

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de área administrativa	DMN_ADMIN_TYPE	Tipo de área administrativa
Hoja de mapa	DMN_MAPSHEET	Nombre, código y coordenadas de hoja de mapa
Método de medición del nivel superficial	DMN_LEVELING_METHOD	Método de medición del nivel superficial
Método de determinación de coordenadas	DMN_POSITIONING_METHOD	Método de determinación de coordenadas
Estaciones	DMN_SEASON	Estaciones del año

Dominios de columnas

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Método de perforación	DMN_DRILL_METHOD	Método de perforación
Código de litología	DMN_LITHOK_CD	Código de litología y estimación de la conductividad hidráulica
Método de descripción de la litología	DMN_LITHODSC_METHOD	Método de descripción de la litología
Código estratigrafía	DMN_STRAT_CD	Código estratigrafía
Método de descripción de estratigráfico	DMN_STRATDSC_METHOD	Método de descripción de estratigráfico
Método de cono de penetración	DMN_CPTEST_METHOD	Método de prueba de cono de penetración

Dominios de modelos de capas

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Dominio de modelo de capa guía	DMN_MLM_MODEL	Definición de modelo de capa guía
Dominio de la capa guía	DMN_MLM_LAYER	Definición de capas del modelo de capa guía
Dominio de modelo de nivel de superficie	DMN_SLM_MODEL	Definición de modelo de nivel de superficie
Dominio de interface de nivel de superficie	DMN_SLM_INTERFACE	Definición de interfaces de nivel de superficie
Dominio de modelo de agua dulce y agua salada	DMN_SFM_MODEL	Definición de modelo de agua dulce y agua salada
Dominio de interfaces de agua dulce y agua salada	DMN_SFM_INTERFACE	Definición de interfaces de agua dulce y agua salada

## Apéndice B

Dominios de aguas subterráneas

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Método de ensayo de bombeo	DMN_WPTEST_METHOD	Método de ensayo de bombeo
Método de interpretación de ensayo de bombeo	DMN_WPTINT_METHOD	Método de interpretación de ensayo de bombeo
Parámetro de ensayo de bombeo	DMN_WPT_PARAMETER	Parámetro de interpretación de ensayo de bombeo
Capa de ensayo de bombeo	DMN_WPT_LAYER	Capa usando con la interpretación del ensayo de bombeo

Dominios de aguas superficiales

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Categoría de agua superficial	DMN_CATEGORY_TYPE	Categoría de agua superficial: primero, segundo, tercero, etc.
Localización de una mira limnigráfica	DMN_GAUGE_LOCATION	Indicación de la localización de una mira limnigráfica con respecto al construcción de aguas superficiales

Dominios de meteorología

<b>Formulario</b>	<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de estación meteorológica	DMN_STATION_TYPE	Tipo de una estación meteorológica
Calidad de medición meteorológica	DMN_MTO_QUALITY	Indicación de la calidad de una medición meteorológica: bueno, razonable, malo.

## Apéndice C

## Apéndice C Itinerario de la misión a SENASA, Paraguay del 10 de Noviembre al 20 de Diciembre del 2000

Date	Activities
08 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traveling from Amsterdam to Buenos Aires.</li> </ul>
09 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traveling from Buenos Aires to Asunción; arrival at 24:00u.</li> </ul>
10 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initialization of the Oracle database.</li> <li>Initialization of the REGIS data and system schemas based upon the Spanish translations provided by Wim van der Linden.</li> <li>Basic initialization of the REGIS Access functionality.</li> </ul>
11 nov 2000	
12 nov 2000	
13 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Database scripts generated for the generation and population of the RGS.SYS_* tables.</li> <li>Generation and population of RGS.SYS_* tables.</li> </ul>
14 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initial planning of the development of the Access functions.</li> <li>Database scripts changed to add DESCRIPTION column to RGS.SYS_PARAMETERS.</li> <li>Table RGS.SYS_TRANSLATIONS populated with data provided by Wim van der Linden.</li> <li>The Access VB code changed for modules rgsForms en rgsTables to provide the system with Spanish messages.</li> <li>First trail run of the system. It seems to work</li> </ul>
15 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Due to the fact of a server crash the Access database was lost. The VB code was also saved as ASCII text files and therefore the Access database was up and running within a few moments.</li> <li>Because of this event I have introduced a backup schema for the development part. It now is possible to retrieve the version of the five previous days.</li> <li>Further definition of the planning by the defining the forms and reports that will be developed.</li> <li>Development of the module rgsMessages for the storage and use of system messages from de oracle database.</li> </ul>
16 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>To be able to also work on the system at the hotel I have reinstalled my laptop with Windows 2000 and Office 2000.</li> <li>An attempt top install an Oracle database on the laptop was unsuccessful.</li> <li>In ArcView two elevation maps combined and populated with the correct data for Wim van der Linden and Carlos Molano.</li> <li>The VB code extended so that all messages in all modules will be translated.</li> <li>Initial design of the login module.</li> <li>The pacification of the development is changed into an overview of functionalities, which have to be developed.</li> </ul>
17 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>I have given Johnny a short introduction into SQL.</li> <li>Analyses of the available data on 'sondeos'.</li> <li>The script ins_RGS_SYS_TRANSLATIONS.sql updated with the most recent translations.</li> <li>Extension of the login module. The login procedure does not work correctly. It does not delete all linked tables correctly.</li> </ul>
18 nov 2000	
19 nov 2000	
20 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalization of the login module.</li> <li>Initial design of the menu structure.</li> </ul>
21 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementation of some enhancements to the login module.</li> <li>First implementation of the menu structure and functionality.</li> </ul>
22 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Further development of the menu functionality. The forms cannot be started through the menu directly.</li> <li>Finalization of the overview of functionalities.</li> </ul>
23 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Development of a structural backup system for all data on the server.</li> <li>Design of a new method to start the forms through the menu. The Forms con only be started through a macro or VB code.</li> <li>Database structure improved to suit the needs of SENASA better.</li> <li>Restoring the RGS schema after a faulty run of the improved data set scripts.</li> </ul>
24 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>VB code for the automatic generation of the menus improved.</li> </ul>

## Apéndice C

Date	Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The function rgsCreateAllOpenFormFunctions will create functions by which the forms can be opened through the menu.</li> <li>• Generation of the first final version of the menus.</li> <li>• At the start up of the forms it appeared that the connection between Oracle and Access does not function correctly. At opening the forms the data is replaced with #eliminado. This problem is part of the ODBC definition. Changed the Oracle driver for the Microsoft driver as described on the MDN. This did not solve the problem.</li> <li>• Downloaded additional patches from the MDN.</li> </ul>
25 nov 2000	
26 nov 2000	
27 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changed the system set up conform the directions on the MDN and installed additional software patches. This did not solve the problem.</li> <li>• As a second problem it became clear that the nested forms couldn't be translated automatically by the VB code. To me it is not clear where the sub form is located in the Access Object model. Therefore I cannot solve the problem.</li> <li>• Initialization of the development of dedicated forms. This will be more than three days work so that the planning has to be adjusted.</li> </ul>
28 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementation of the command line wizard for WinZip for the data backup routine.</li> <li>• Implementation of the copy/move to a second computer (Zeus) for the data backup routine.</li> <li>• The #eliminado problem can be traced back to the fact that Access can not handle primary keys which are defined over multiple columns due to a short coming in the code.</li> <li>• To test this theory I have disabled a few primary keys in the Oracle database. At a first glance this seemed to work but after testing it became clear that the data was now visible but could not be edited.</li> <li>• There is no difference between de Oracle driver and the Microsoft driver at this point.</li> </ul>
29 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backup routine adjusted so that the Access Diseño directory will be copied as well.</li> <li>• Selection and definition of forms, which have to be designed by hand.</li> </ul>
30 nov 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As a last resolution I have redefined the primary keys to unique keys and added a new unique key on a new field access_dbk. The access_dbk field is populated automatically by an on insert trigger.</li> <li>• After some testing it seems that the forms a working correctly now.</li> <li>• Wim van der Linden has started to change all database scripts according to this new definition.</li> </ul>
01 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The changes to the database scripts have been made.</li> <li>• Initialization of the development of the dedicated forms.</li> <li>• Database structure changed according to the new database scripts. There were two minor errors which were resolved quickly. Afterwards the data has been loaded back into the database.</li> <li>• In order to allow further development during weekend a copy with copied (instead of linked) tables has been made and put onto a compact disk.</li> </ul>
02 dec 2000	Development of the first part of the forms. Wim has done the manual translation and layout.
03 dec 2000	Development of the first part of the forms. Wim has done the manual translation and layout.
04 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Created a new Access database file and loaded all relevant VB code and the new forms.</li> <li>• In order to work correctly a dbk has to be assigned to each object record at to moment of the fist insert of the object. This has to be done automatically so that the user will not be bothered by this. The assignment of the key can only be handled by the database since Access cannot read from the sequence table as far as I know. For all object tables database triggers have been defined which insert a unique key from obj_dbk_seq. The according changes have also been made to the database scripts.</li> <li>• In order to be able to use combo boxes in the form, a number of referential constraints have been altered so that they refer to a domain table instead of a list of values. . The according changes have also been made to the database scripts.</li> <li>• A first initial test of the forms had been done by Wim and the necessary changes have been made to the system.</li> </ul>
05 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The most recent versions of the forms have been loaded into the Access database.</li> <li>• The forms have been checked on tab sequence and event scripts.</li> <li>• Generated an Oracle schema which enables Roberto to practice the new learned skill from the Oracle classes.</li> <li>• Further changes to the database and the database scripts to introduce the automatic generation of obj dbk values.</li> <li>• Further changes to the database and the database scripts in order to be able to use combo boxes in the forms.</li> </ul>

## Apéndice C

Date	Activities
06 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• New forms loaded into the Access database.</li> <li>• Decided to change from the use of a menu to the use of the standard Switchboard. A menu is a far to complex function which does not perform well enough. The disadvantage of the Switchboard is the lack of structural layout.</li> <li>• More obj dbk triggers added to the database and the database scripts.</li> <li>• More referential constraints changed to constraints to a domain table.</li> <li>• Aided Wim with the installation and translation of the ArcView part of the REGIS system.</li> </ul>
07 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Together with Wim I have tried to generate the new translated components of the ArcView part of the REGIS system. This did not function correctly.</li> <li>• More obj dbk triggers added to the database and the database scripts.</li> <li>• More referential constraints changed to constraints to a domain table.</li> <li>• Added forms for the access of the data in the domain tables and defined the Switchboard by hand.</li> </ul>
08 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Today was a local holiday but we have worked at the hotel.</li> <li>• Together with telephonic aid from Delft Wim and I have tried to solve the ArcView problems. We only succeeded partly and have sent the components on to Delft by email where they will be checked and generated if possible.</li> <li>• First development of the report "Calidad de agua".</li> </ul>
09 dec 2000	
10 dec 2000	
11 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Report 'Calidad de agua' loaded into the Access database.</li> <li>• Newly translated versions of the forms loaded into the database..</li> <li>• Newly loaded forms checked. Layout and technical details adjusted where necessary.</li> </ul>
12 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forms adjusted according to the specifications of Wim and Roberto.</li> <li>• Move the ACCESS_DBK column to the last position in the database scripts in order to prevent conflicts with the ArcView part of the REGIS system. Arcview functions rely on the fact that the dbk of the object is in the first column of the table.</li> </ul>
13 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First design and development of the report 'Perforaciones'. This is a very complex forms since it is very difficult to create a drawing with Access and VB.</li> </ul>
14 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First final version of the report 'Perforaciones'.</li> <li>• According to the remarks of Roberto I have made some changes to the report 'Perforaciones'.</li> <li>• Roberto has asked for a remark field with the BOR_BOREHOLE table in order to be able to store some details about the location.</li> </ul>
15 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A first version of the report 'Ensayos de bombeo' added to the Access database.</li> <li>• Instruction about the use and design of the system to Roberto Fleitas, Johnny Grommeck and Wim van der Linden.</li> <li>• As a result of the instruction some improvements have been made to the forms like the addition of a combo box for the FLAG fields.</li> <li>• Deleted the rgsGet lookup functions in the forms and added a lookup query to the record source of the forms instead of a table name.</li> <li>• Removed the hidden property of forms and reports because this creates a problem on startup of the system.</li> <li>• Design of the report 'Ensayos de bombeo'</li> </ul>
16 dec 2000	
17 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Development of the report 'Ensayos de bombeo'</li> </ul>
18 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loaded the report 'Ensayos de bombeo' into the Access database.</li> <li>• Implemented the dialogs which are necessary to startup the reports.</li> </ul>
19 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changed the referential constraint on the QUALITY column of the ANA_PIEZOMETER_VALUE and WPT_LAYER_PROPERTY to a referential constraint to the domain table DMN_QUALITY.</li> <li>• A remark column added to the BOR_BOREHOLE table and the report 'Perforaciones'. The field still has to be added to the form(s).</li> <li>• In order to be able to make further adjustments and developments to the system I have explained Wim how to develop Forms and Reports in Microsoft Access and which relationships there are with the Oracle database.</li> <li>• Further implementation of the dialogs which are necessary to startup the reports.</li> <li>• Added the new table WPT_WELL_RECOMMENDATION to the database in order to be able to print recommendations with the report 'Ensayos de bombeo'.</li> <li>• Writing of a part of the mission report.</li> </ul>
20 dec 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Writing of a part of the mission report.</li> </ul>

## Apéndice C

<b>Date</b>	<b>Activities</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explanation of the report functionality to Roberto Fleitas, Francisco Bernal and Wim van der Linden.</li><li>• Final installation of the REGIS Access part into the user directories.</li><li>• Creation of a copy of the developed system and all database scripts onto compact disk.</li><li>• Creation of a final backup into the directory 'APOLO G:\Datos\Datos\REGIS Access\Diseño\Backup\Final' as 'REGIS_Paraguay_001220.mdb'</li></ul>