

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA**



**SISTEMA PARA LA GRAFICACIÓN
E IMPRESIÓN DE REGISTROS DE TEMPERATURA
RUIDOS Y COPLES DE POZOS PETROLEROS**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA:

ARTURO GONZÁLEZ ESQUIVEL

**DIRECTOR DE TESIS :
ING. JUAN CARLOS SOLÍS MUNGUÍA**

**CODIRECTOR DE TESIS :
ING. SANTIAGO IGOR VALIENTE GÓMEZ**





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico esta Tesis :

*A Dios y agradezco el permitirme culminar esta meta en
compañía de las personas que tanto quiero.*

*A la memoria de mi Tío Florentino López
quien puso los primeros cimientos
para que yo llegara hasta esta meta.*

*A mi madre María Reyes Esquivel López
por su apoyo incondicional
y sobre todo su amor.*

A mi padre Oreste González Granados por apoyarme.

A mis hermanos Oreste, José Julian y Hugo Cesar.

*A todos mis profesores y compañeros de la facultad, por compartir
conmigo sus conocimientos.*

Al IMP por darme la oportunidad de realizar este trabajo.

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad
de Ingeniería por el invaluable conocimiento que me ha otorgado
y por todos los días que me albergó.*

*Agradezco a mi director de tesis, Ing. Juan Carlos Solís,
por brindarme su amistad, confianza y
apoyo para la realización de este trabajo.*

*Así mismo, agradezco al Ing. Santiago Igor Valiente Gómez
por su tiempo y apoyo como codirector de este trabajo.*

A todos y cada uno de ellos ;GRACIAS!.

Arturo González Esquivel.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA EN LA GRAFICACIÓN E IMPRESIÓN DE DATOS DE REGISTROS DE TEMPERATURA, RUIDOS Y COPLES DE POZOS PETROLEROS	3
1.1 Antecedentes de los registros petroleros.....	3
1.1.1 Operación de campo.....	4
1.1.2 Procesamiento de campo.....	6
1.1.3 Registros.....	7
1.1.4 Tipos de registros.....	8
1.1.5 Usos y aplicaciones de los registros de pozo.....	9
1.1.6 Interpretación de los registros petroleros.....	10
1.1.7 Formatos de registros.....	11
1.2 Objetivos.....	13
1.2.1 Objetivo general.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 Soluciones existentes.....	14
1.4 Justificación de la solución al problema.....	15
1.5 Solución propuesta. Graficación e Impresión de Registros de Pozos Petroleros (GIPP).....	16
CAPITULO 2 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA GIPP	17
2.1 Metodología empleada.....	17
2.1.1 Metodología DSOOC.....	17
2.2 Análisis.....	20
2.2.1 Análisis composicional.....	20
2.2.1.1 Diagrama de alto nivel del sistema.....	20
2.2.1.2 Descripción de los componentes del sistema GIPP.....	22

2.2.1.3	<i>Elementos generales de la forma principal de datos</i>	24
2.2.1.4	<i>Identificación de elementos para la graficación</i>	28
2.2.1.5	<i>Elementos generales de las gráficas</i>	29
2.2.1.6	<i>Atributos de las gráficas</i>	29
2.2.2	<i>Análisis ambiental</i>	30
2.2.2.1	<i>Diagramas de interfaz</i>	30
2.2.2.2	<i>Elementos de interfaz</i>	31
2.2.2.3	<i>Formación de los diagramas de interfaz</i>	36
2.2.3	<i>Análisis de trazas</i>	48
2.3	DISEÑO	62
2.3.1	<i>Diseño preliminar</i>	62
2.3.1.1	<i>Modelo inicial básico del sistema</i>	62
2.3.1.2	<i>Interfaz principal</i>	63
2.3.1.3	<i>Forma principal de datos</i>	63
2.3.1.4	<i>Graficador de curvas</i>	63
2.3.1.5	<i>Visualizador de datos</i>	63
2.3.1.6	<i>Impresión de curvas</i>	64
2.3.1.7	<i>Archivos con extensión .poz</i>	64
2.3.1.8	<i>Archivos con extensión .tem, .ccl, .rdo</i>	64
2.3.2	<i>Diseño funcional</i>	65
2.3.2.1	<i>Diagramas de interacción</i>	65
CAPITULO 3	DESARROLLO DEL SISTEMA GIPP	78
3.1	<i>Diseño detallado</i>	78
3.2	<i>Lenguaje de programación a emplear</i>	78
3.3	<i>Interfaz del usuario</i>	80
3.3.1	<i>Métodos y clases que auxilian a la interfaz de usuario</i>	82
3.3.2	<i>Definición de los métodos y clases del componente interfaz de usuario</i>	83
3.4	<i>Forma principal de datos</i>	85
3.4.1	<i>Requerimientos de la forma principal de datos</i>	85
3.4.2	<i>Definición de los métodos y datos del componente forma principal de datos</i>	85

3.5 Graficador de curvas	90
3.5.1 <i>Requerimientos del graficador de curvas</i>	90
3.5.2 <i>Definición de los métodos y datos del componente graficador de curvas</i>	90
3.6 Visualizador de datos	94
3.6.1 <i>Requerimientos del visualizador de datos</i>	94
3.6.2 <i>Definición de los métodos y datos del componente visualizador de datos</i>	95
CAPITULO 4 VALIDACIÓN DE PRUEBAS Y RESULTADOS	99
4.1 Planeación de pruebas	99
4.1.1 <i>Plan de pruebas</i>	99
4.2 Diseño de pruebas	100
4.2.1 <i>Descripción de pruebas</i>	100
4.3 Reporte de pruebas	102
CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFIA	111

INTRODUCCIÓN

Es indiscutible la importancia económica de la industria petrolera nacional, dado que la mayor parte del total de ingresos del país está basado en este rubro. Una mejora en cualquiera de los procesos que se requieren en perforación, extracción, traslado y venta del petróleo traerá mayores ganancias a la nación.

PEMEX preocupado por mejorar los procesos de exploración y explotación de yacimientos, decidió iniciar un proyecto de construcción de sondas de temperatura, ruidos y coples para registros de pozos en exploración y explotación y generar las gráficas de los registros petroleros de dichas sondas.

Los yacimientos petroleros se definen como unidades de acumulación de hidrocarburos, representados por un gran volumen continuo de terreno impregnado. Existen yacimientos anchos y estrechos, espesos y delgados, grandes y pequeños. Su productividad se puede ver afectada por su orientación y forma física.

Los registros petroleros proporcionan la información necesaria para la identificación de propiedades petrofísicas de las diferentes formaciones que un pozo atraviesa por medio de análisis cualitativos y cuantitativos.

Por lo antes mencionado se propone como trabajo de tesis. El análisis, diseño y desarrollo de un "Sistema para la graficación e impresión de registros de temperatura, ruidos y coples de pozos petroleros". Con este objetivo se describe a continuación la organización de la presente tesis.

En el primer capítulo se describe de manera breve los antecedentes de los registros petroleros, así como los tipos de registros que existen, mencionando sus usos y aplicaciones más importantes en la industria petrolera. También se describe de que manera se obtienen, es decir, la operación y procesamiento de campo y sobre todo la interpretación de los registros petroleros.

En la segunda parte de este capítulo se describe detalladamente el objetivo del trabajo de la presente tesis, especificando el problema y la solución del mismo, así como algunas posibles soluciones existentes, pero que no resuelven el problema particular y se propone la solución del problema a grandes rasgos.

En el segundo capítulo se realiza el análisis y diseño del sistema empleando la metodología DSOOC (Desarrollo de Software con Objetos Orientados a Calidad) elegida para el desarrollo del sistema. Basados en esta metodología los puntos importantes que se desarrollaron en este capítulo son: Análisis (análisis composicional, análisis ambiental, análisis de trazas) y Diseño (diseño del sistema, modelo inicial básico, diseño funcional).

En el tercer capítulo se muestra el desarrollo del sistema, se elabora la parte de la metodología que establece el diseño detallado. También se elige el lenguaje de programación con el cual se desarrollara el sistema, definiendo bajo este lenguaje los métodos y clases de cada uno de los componentes, así como sus requerimientos.

En el cuarto capítulo se describe la validación de pruebas y resultados, dando una explicación breve de los tipos de pruebas existentes, elaborando el diseño de pruebas para el sistema (GIPP), haciendo de esta manera una comprobación completa del mismo.

Se realizaron pruebas con datos obtenidos con las sondas, los cuales fueron cargados al sistema (GIPP) para su graficación e impresión, arrojando resultados confiables. Por último en este capítulo se describe de una manera breve el funcionamiento del sistema.

CAPÍTULO 1

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA EN LA GRAFICACIÓN E IMPRESIÓN DE DATOS DE REGISTROS DE TEMPERATURA, RUIDOS Y COPLES DE POZOS PETROLEROS

1.1. ANTECEDENTES DE LOS REGISTROS PETROLEROS.

En el año de 1927 se realizó el primer registro de resistividad eléctrica (figura 1.1) en el pequeño campo petrolero de Pechelbronn, Alsacia, provincia de Francia. Se utilizó un equipo de registros diseñado por los hermanos Schlumberger.

El instrumento de medición de fondo (llamado sonda), se detenía en intervalos periódicos en el pozo petrolero. se hacían mediciones, y la resistividad calculada se trazaba manualmente en una gráfica.

En el año de 1929, el primer registro comercial de resistividad eléctrica se introdujo en Venezuela, Estados Unidos, Rusia y un poco más tarde en las Indias Orientales. Rápidamente se reconoció en la industria petrolera la utilidad de la medición, para la identificación de las capas portadoras de hidrocarburos.

En 1931, la medición del potencial espontáneo¹ (SP) se incluyó con la curva de resistividad en los registros. En ese mismo año, los hermanos Schlumberger, Marcel y Conrad, perfeccionaron un método de registro continuo y se desarrolló el primer trazador gráfico.

Después de más de 70 años de que se tomó el primer registro de pozo, las técnicas de registros y métodos de interpretación han mejorado notablemente. Hoy en día con los registros es posible determinar muchas características y parámetros, por lo que su uso se a extendido a muchas áreas tales como geología, geofísica e ingeniería.

1.- El potencial espontaneo (SP) de las formaciones en un pozo. se define como la diferencia de potencial que existe entre un electrodo colocado en la superficie del suelo y otro electrodo móvil en el fondo dentro del pozo.

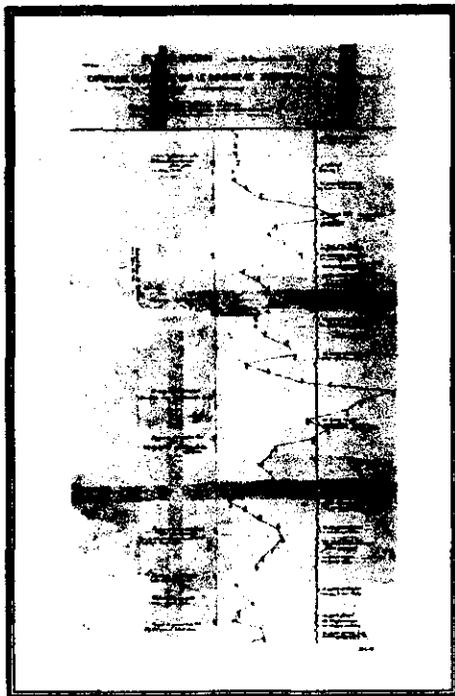


Figura 1.1. Primer registro petrolero en el mundo.

1.1.1. Operación de campo.

Los registros de pozo se llevan a cabo desde un camión de registros al que en ocasiones se llama "laboratorio móvil" (Figura 1.2). El camión transporta el instrumento de medición de fondo, el cable eléctrico y un malacate² que se necesita para bajar el instrumento por el pozo, así como el equipo de superficie necesario para proporcionar alimentación eléctrica al instrumento de medición de fondo, para recibir y procesar sus señales, y también el equipo necesario para efectuar una grabación permanente del registro.

El instrumento de medición de fondo se compone por lo general de dos elementos. Uno contiene los sensores que se usan para hacer las mediciones, y se denomina sonda. El tipo de sensor depende, desde luego de la naturaleza de la medición.

2. Malacate: Cilindro de acero donde se enrolla el cable de la herramienta del registro.

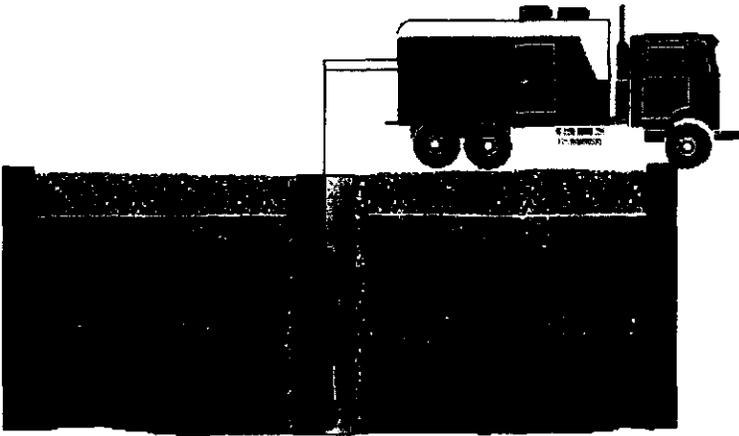


Figura 1.2. Laboratorio móvil.

El otro elemento del instrumento de medición de fondo es el cartucho adquirente; éste contiene los elementos electrónicos que alimentan a los sensores, que procesan las señales de medición resultantes y que transmiten las señales por el cable hacia el camión (Ver figura 1.3.).

La envoltura del instrumento de medición de fondo puede ser de acero, de fibra de vidrio o de titanio.

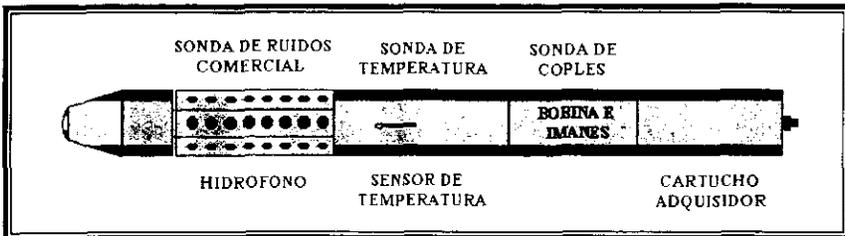


Figura 1.3. Sondas y cartucho adquirente.

La profundidad del registro se mide con un sistema calibrado de ruedas de medición, acopladas al cable de registro. Los registros se realizan normalmente durante el ascenso en el pozo con objeto de asegurar la tensión del cable y con esto una mejor medición de profundidad, aunque también se pueden realizar durante el descenso.

Actualmente, la mayoría de las sondas y los cartuchos adquirentes de diversas herramientas pueden conectarse, a fin de formar un conjunto de herramientas y con ello realizar muchas mediciones y registros en una sola bajada y subida en el pozo.

La transmisión de las señales por el cable pueden hacerse de forma analógica o digital, las tendencias actuales favorecen a la digital. El cable también se utiliza para proporcionar la alimentación eléctrica desde la superficie a las herramientas.

El equipo de superficie suministra la alimentación eléctrica a las herramientas. Pero su función más importante, es la recepción de las señales desde las herramientas para procesarlas.

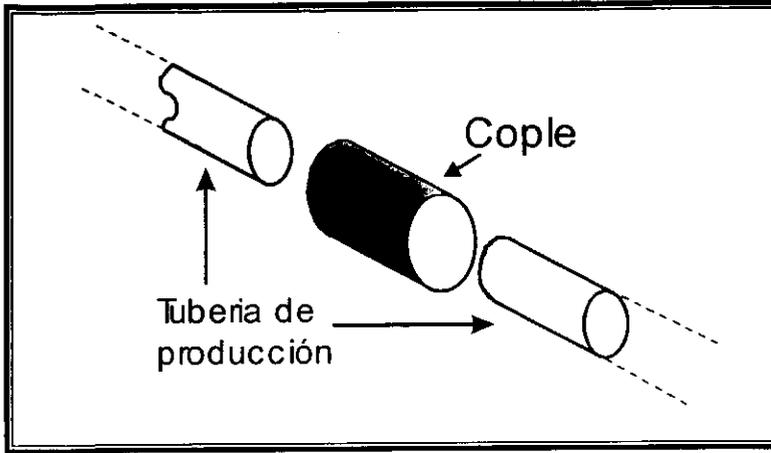
1.1.2. Procesamiento de datos.

El procesamiento de señales puede efectuarse en por lo menos, tres niveles: en el pozo (en la herramienta), a la boca del pozo (en el camión) ó en un centro de cómputo central. El lugar donde se lleva a cabo el procesamiento depende de dónde se pueden producir los resultados deseados con mayor eficacia, dónde se necesita primero la información extraída o donde se encuentran los expertos. En la mayoría de los casos es preferible llevar los datos medidos a la superficie para su grabación y procesamiento. De este modo, los datos originales están disponibles para un procesamiento posterior o para su presentación y se preservan permanentemente para su uso futuro.

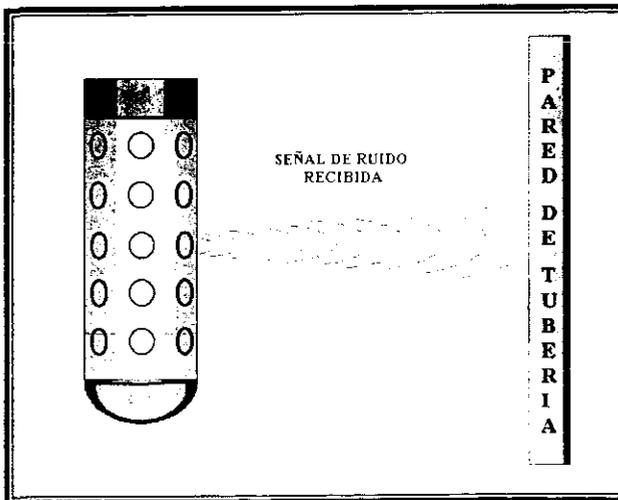
1.1.3. Registros.

Un registro de pozo petrolero se puede definir como una representación gráfica de una característica física de las formaciones geológicas contra la profundidad.

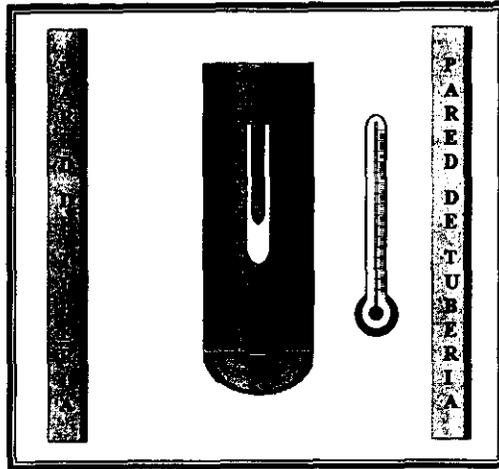
Registro de Coples. Se define como la representación gráfica de la detección de un tramo de tubería pequeña, que permite la unión entre dos tramos de tubería.



Registro de Ruido. Es la representación gráfica del sonido generado por flujos turbulentos de líquidos o gases en un punto de medición dentro del pozo.



Registro de Temperatura. Es la representación gráfica de la temperatura del fluido a través de varios puntos de medición en el pozo.



El objetivo principal de la mayoría de los registros es determinar características litológicas y de contenido de fluidos de los yacimientos. Antes de que se inventaran los registros de pozos, el único modo de conocer estas características de rocas era principalmente a través de la inspección directa y analizando los recortes de perforación; muchas de estas operaciones mecánicas se han suprimido hoy en día y la información subsuperficial necesaria se obtiene a través de la interpretación de registros de pozos petroleros, con la finalidad de hacer una mejor explotación del pozo.

1.1.4. Tipos de registros.

En la actualidad se dispone de una gran variedad de registros de pozos; sin embargo, la mayoría de ellos se pueden clasificar en dos grupos principales.

- A) Aquellos que registran propiedades que existen naturalmente en las rocas, o que se deben a fenómenos que se generan espontáneamente cuando se perfora.
- B) Aquellos que tienen como común denominador la transmisión de una cierta señal física a través de la formación, cuyo nivel de energía de la señal original, se mide y registra después de haber viajado cierta distancia a través de la formación.

Algunos registros se pueden correr en agujeros abiertos, mientras que algunos se pueden correr en agujeros vacíos, otros requieren que el agujero esté lleno con fluido de perforación y por último otros requieren agujero entubado de pozos en producción.

Algunos de estos registros son:

- Registro de rayos gamma.
- Registro de resistividad.
- Registro de imágenes.
- Registro de potencial espontáneo.
- Registro sísmico.
- Registro de densidad.
- Registro de neutrones.
- Registro de resonancia magnética.
- Registro de ruidos.
- Registro de temperatura
- Registro de coples.

1.1.5. Usos y aplicaciones de los registros de pozos.

Los registros de pozos se usan ampliamente en diferentes aplicaciones de ciencias de la tierra, desde aplicaciones petroleras hasta aplicaciones de minería. Su mayor campo de aplicación ha sido en exploración y explotación petrolera. La siguiente es una lista parcial de información que se puede derivar de los registros de pozos. No obstante, cualitativamente, muchos de estos aspectos se pueden aplicar también en otras áreas de interés científico tales como la minería y la búsqueda de aguas subterráneas.

Algunos de los problemas de tipo de análisis cualitativo son la identificación de formaciones que contienen:

- Hidrocarburos.
- Detección de capas permeables.
- Límites de yacimientos de acuerdo con variaciones de espesor.
- Correlación estratigráfica.
- Niveles hidrocarburos - agua y gas -- aceite.
- Litología.
- Selección de nuevas localizaciones para pozos.

Por medio de estudios cuantitativos se puede obtener la siguiente información:

- Porosidad: Porcentaje de volumen de huecos de una roca.
- Saturación de hidrocarburos y agua: Es el porcentaje de poros o huecos ocupado por hidrocarburo.
- Índice de permeabilidad: Facilidad que presenta una roca para permitir el paso de un fluido a través de ella.

- Cantidad de hidrocarburos en el yacimiento y reserva: Volumen de huecos ocupado por el hidrocarburo, multiplicado por el área y el espesor del yacimiento.
- Selección de intervalos para terminación de pozos: Son los intervalos dentro de los pozos con mayor posibilidad de aportar hidrocarburo.

1.1.6. Interpretación de los registros petroleros.

El objetivo final de los registros de pozos petroleros es la localización y evaluación de los yacimientos de hidrocarburos. Los registros de pozos petroleros no sólo suministran información para el mapeo estructural del subsuelo, sino que también suministra información respecto a:

- Litología
- Identificación de las zonas productoras
- Profundidad y espesor de las zonas productoras
- Interpretaciones cuantitativa y cualitativa de las características y contenido del yacimiento.

En consecuencia la interpretación y análisis de los registros petroleros constituyen una base fundamental en la toma de decisiones importantes, para la explotación óptima de los pozos petroleros.

1.1.7. Formatos de registros.

Los registros de pozos no son más que representaciones gráficas de las mediciones de los diferentes instrumentos a medida que descienden dentro del pozo; en otras palabras, estas mediciones están en función de la profundidad. Es obvio que en el análisis de los registros es esencial la interpretación correcta de los gráficos.

Escalas de Profundidad.

Los números que aparecen en la columna de profundidad representan la profundidad a la que fue tomado el registro dentro del pozo.

Las escalas de profundidad más comunes y que se utilizaron para la impresión son:

Un centímetro que representa 5 metros en la profundidad real, por lo tanto 10 centímetros representa 50 metros; esta última es la escala que se rotula tanto en la pantalla como en la impresión. Por consecuencia cada división representa 50 metros de longitud (profundidad) del pozo y cada subdivisión a su vez representa 5 metros de longitud (profundidad) del pozo.

Las escalas horizontales representan las propiedades físicas del registro o la detección de coples. Por lo tanto se pueden manejar diferentes escalas. La figura 1.4. ilustra detalladamente esto.

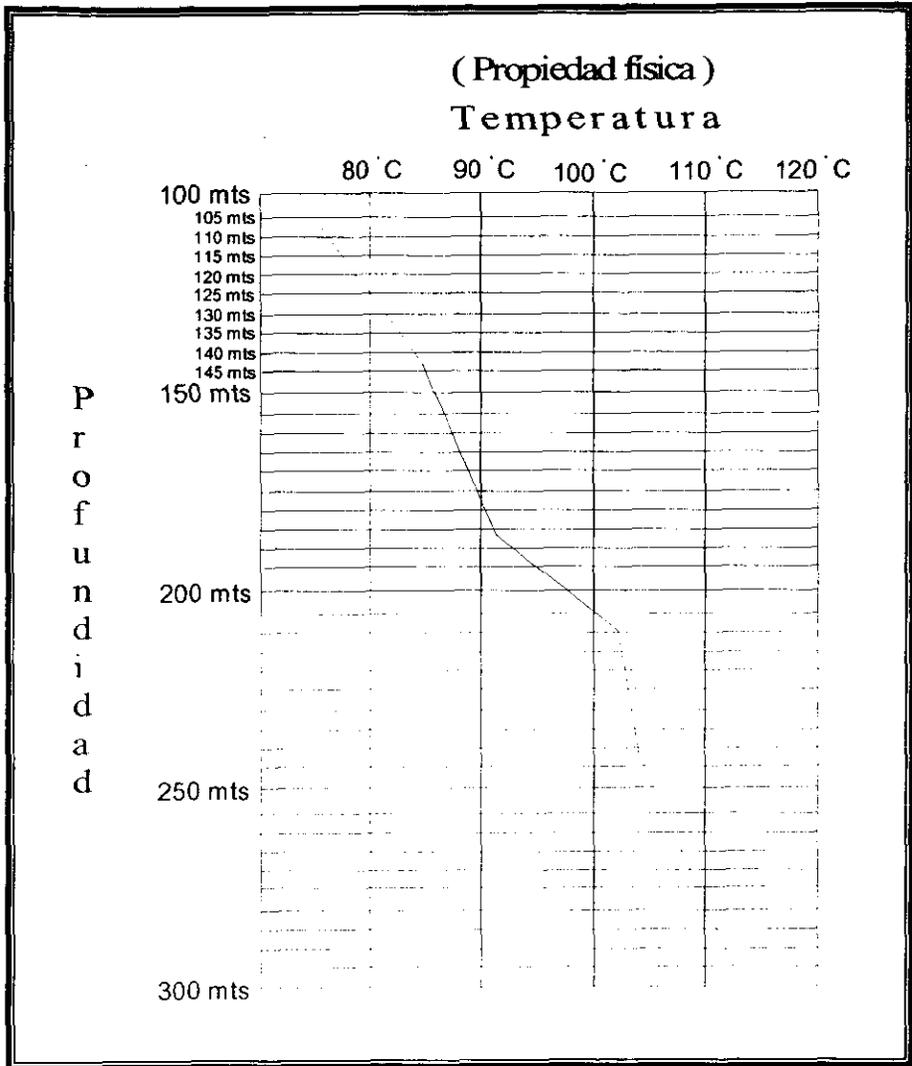


Figura 1.4. Registro General. Mostrando escalas de profundidad y una propiedad física (temperatura).

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. Objetivo general.

El objetivo del sistema es la graficación e impresión de los datos obtenidos en los pozos petroleros de agujero entubado. Para su interpretación y análisis, por parte de los ingenieros y analistas de PEMEX y del Instituto Mexicano del Petróleo, y de esta manera conocer el estado en que se encuentran los pozos en producción.

1.2.2. Objetivos específicos.

1. La graficación e impresión de los registros de las siguientes herramientas: Temperatura, Ruidos y Coples.
2. Graficación en la pantalla de una computadora personal de los datos obtenidos tanto de temperatura, ruidos y coples, con facilidad para poder manipular de una manera eficaz las gráficas.
3. Impresión de las diversas gráficas obtenidas de los registros anteriores en una impresora de papel continuo de una manera confiable y precisa, para su análisis e interpretación y así obtener resultados eficientes. En estas impresiones aparecerán también los datos generales de interés sobre el pozo y algunas características sobre el mismo.
4. Documentación del sistema: documentación del código fuente y manual de operación.

1.3. SOLUCIONES EXISTENTES.

Han sido desarrollados sistemas de graficación como lo es el TOTALIN³ o rTotal97⁴, el cual fue elaborado con el lenguaje de programación C++ y trabaja sobre una plataforma UNIX con estaciones de trabajo HP.

Ventajas: Manejo de un gran cúmulo de información.

Desventajas: Trabaja bajo la plataforma UNIX y por lo tanto no es portátil.

El WIMPlog⁵ es una adaptación de una versión rTotal97 para trabajar en PC con sistema operativo Windows 95, procesando este sistema los archivos LAS⁶, pero con ciertas restricciones para el manejo de las gráficas

Ventajas: Trabaja bajo la plataforma Windows 95 y por lo tanto puede ser portátil.

Desventajas: Su información esta basada en archivos LAS, siendo esta otra forma de procesamiento.

El VIPREG⁷, este sistema fue desarrollado para la visualización gráfica de los datos bajo un formato de archivos LAS, en una plataforma para PC con sistema operativo Windows 95. Pero sin embargo no cuenta con la parte de impresión de las gráficas.

Ventajas: Trabaja bajo la plataforma Windows 95 y por lo tanto puede ser portátil.

Desventajas: Su información esta basada en archivos LAS, siendo otra forma de procesamiento de la información y no cuenta con el modulo de impresión de registros.

Existen también algunos sistemas comerciales que grafican archivos LAS y archivos ASCCI. De estos sistemas se han probado algunos paquetes de demostración en las instalaciones del IMP y PEMEX; no cumpliendo con todas las características que se requieren para interpretar y manejar adecuadamente las gráficas generadas con los datos de los registros de PEMEX, siendo en algunos casos muy complejos en su utilización. Además estos sistemas comerciales son de un elevado costo económico.

Ventajas: Trabajan bajo la plataforma Windows 95 y por lo tanto pueden ser portátil.

Desventajas: Su elevado precio y costo de mantenimiento.

Sobre las soluciones existentes hay que hacer notar que las ventajas y desventajas, se describen tomando como referencia el problema a resolver en este trabajo de tesis.

3.- TOTALIN: Sistema de graficación basado en líneas de registros Mat. David Rivera 1996.

4.- rTotal97: Rasterizador de graficación total 1997 Mat. David Rivera. Ing. Daniel Dorantes 1997.

5.- WIMPLog: Sistema para windows Instituto Mexicano del Petroleo logging M.C. Alfonso M. Reyes 1997.

6.- Archivos LAS: Son archivos con un formato de intercambio de información, propuesto por "Canadian Well Log Society" (Log Ascii Standard).

7.- Browser gráfico para la visualización de la información petrolera Ing. Gustavo González 1998.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA.

Este sistema fue elaborado para los requerimientos de PEMEX con un bajo costo, oportunidad y con la calidad requerida.

Por el uso extendido de PC's se tiene la necesidad de realizar un sistema, bajo el sistema operativo Windows 95, que soporte el manejo de este tipo de datos.

Los principales sistemas de graficación e impresión de registros petroleros existentes en la actualidad son de procedencia extranjera con un alto costo de adquisición y mantenimiento, sin incluir características propias de operación de la industria petrolera nacional, es decir sin adecuarse a los casos específicos de los pozos que existen en México.

Las presentaciones gráficas de los registros son utilizadas por los analistas de registros para determinar las regiones de interés para la caracterización de los yacimientos. Por medio del análisis cualitativo y cuantitativo de los datos, y las gráficas, es posible determinar cómo explotar mejor el pozo y muchas otras características de los yacimientos (para mayor información ver 1.1.5).

En consecuencia se analizo, diseño y desarrollo un sistema de graficación e impresión de registros de pozos petroleros, para empezar a tener independencia tecnológica de las empresas transnacionales como lo son Halliburton y Schlumberger.

1.5. SOLUCIÓN PROPUESTA (GIPP).

La solución propuesta para resolver el problema es el desarrollo del sistema llamado GIPP (Graficación e Impresión de Registros de Pozos Petroleros). Este sistema tendrá las principales características de visualizar gráficamente los datos adquiridos por las sondas de temperatura, ruidos y coples e imprimir estas gráficas.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA GIPP

2.1 METODOLOGÍA EMPLEADA.

2.1.1 Metodología DSOOC.

En las metodologías existentes en desarrollo de software con tecnología orientada a objetos existen características importantes del proceso que no están incluidas explícitamente, tales como administración de la configuración, elaboración de manuales, realización de pruebas, además de otros requerimientos solicitados por diferentes organizaciones como son trazabilidad, bitácora de desarrollo, ambiente de desarrollo, etc.

En la presente tesis la metodología que se utilizó se le conoce con el nombre de "Desarrollo de Software con Objetos Orientados a Calidad"¹ (DSOOC). Las razones por las que se eligió esta metodología son:

- Es un estándar que se utiliza en la elaboración de sistemas de cómputo en la Línea de adquisición y procesamiento de información de pozos del Instituto Mexicano del Petróleo.
- Está derivada de los trabajos de Grady Booch, Ivan Jacobson y las técnicas de evaluabilidad de software y los requerimientos impuestos en la norma 2167 del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (Ver figura 2.1.).
- Contempla para cada fase del desarrollo del sistema, la elaboración de un documento, para integrar el manual del sistema.

Este enfoque promueve una mejor comprensión de los requisitos para el análisis, diseños y un mantenimiento eficiente del sistema. La notación gráfica que se describe ayuda a visualizar el problema, independientemente del lenguaje final de implementación.

Esta metodología cubre todas las fases de desarrollo de un sistema orientado a objetos: análisis, diseño, implementación, ejecución de pruebas y mantenimiento. Así como los documentos creados en cada fase, para conjuntarlos y formar los manuales del sistema.

El esquema general de la metodología DSOOC, se puede apreciar en la figura 2.2. y la descripción de cada una de las fases de la misma, se presentan a lo largo de este capítulo.

1. DSOOC - Calidad de Software el enfoque con Tecnología Orientada a objetos.
Tesis de maestría Alfonso Miguel Reyes Universidad Iberoamericana 1998.

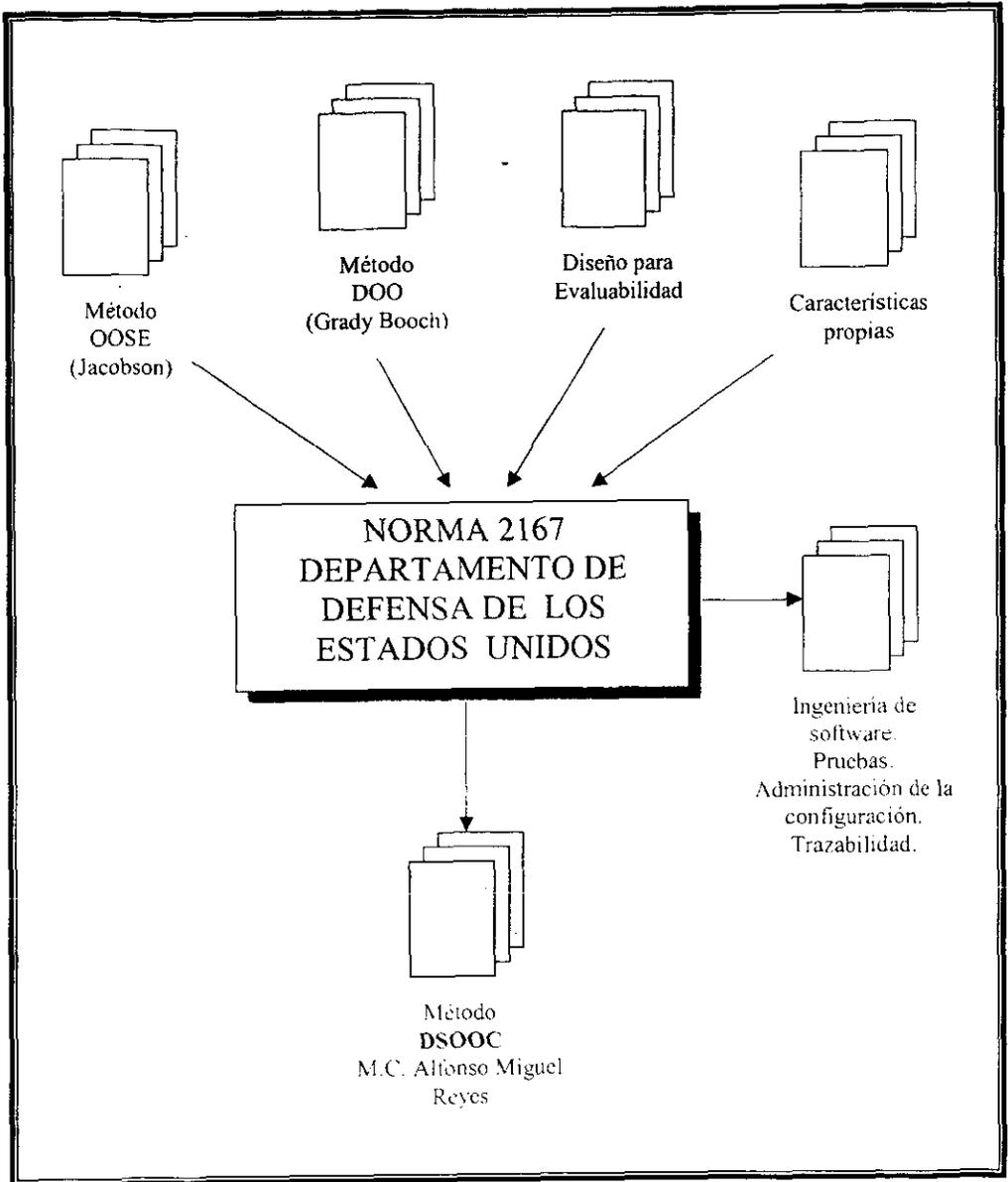


Figura 2.1. Método DSOOC

2.2 ANÁLISIS.

El propósito del análisis orientado a objetos es modelar el sistema del mundo real para que sea posible entenderlo. Para hacer esto, es preciso examinar los requisitos, analizar sus implicaciones y volver a plantearlos rigurosamente (figura 2.3). Es preciso abstraer primero las características importantes y dejar para más adelante los detalles pequeños. Los modelos de análisis que tienen éxito son aquellos que indican lo que es preciso hacer, sin limitar la forma en que ha de hacerse, y que no toman en cuenta parámetros de implementación. En el análisis se crean diagramas de los objetos estructurados y eventos que cambian los objetos.

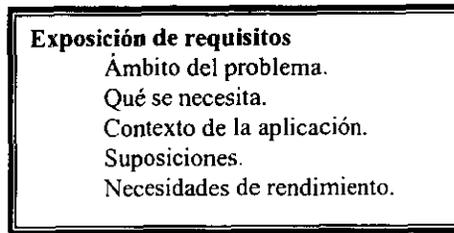


Figura 2.3. Visión general del proceso de análisis.

2.2.1. Análisis composicional.

Se refiere a los componentes que conforman el sistema, éste debe ser trazado a grandes rasgos en un modelo, identificando los componentes principales, donde se deben separar cada una de las partes principales del sistema para modelarlos como un objeto o componente (conjunto de objetos). Es decir, realizar su diagrama de alto nivel, describir todos sus subcomponentes, identificando por último sus atributos.

2.2.1.1. Diagrama de alto nivel del sistema.

El diagrama de Alto Nivel del sistema establece las propiedades y características principales del análisis, describiendo un modelo de alto nivel con las relaciones que tienen los componentes.

La figura 2.4 nos muestra las relaciones existentes entre los componentes del sistema, indicando con esto la existencia de comunicación por mensajes y servicios solicitados entre componentes.

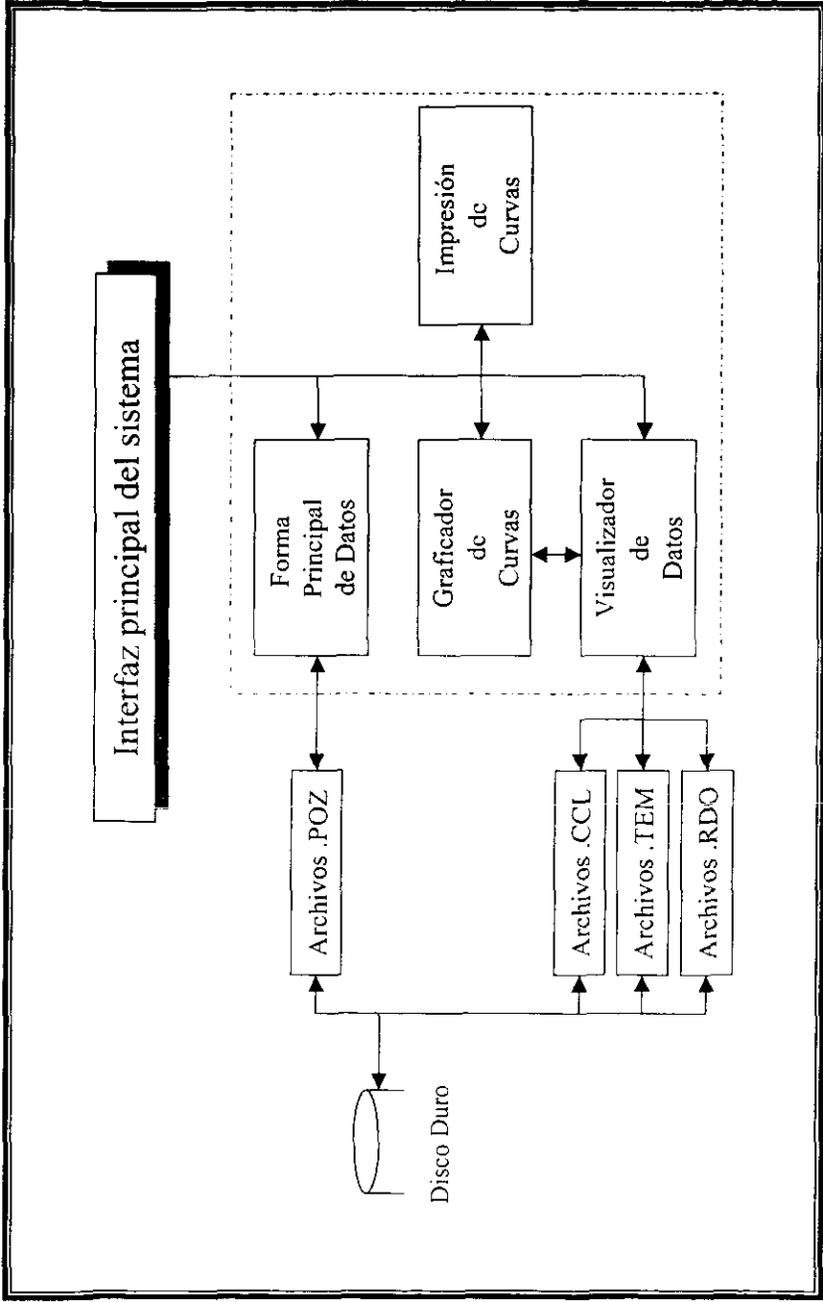


Figura 2.4. Diagrama de Alto Nivel

2.2.1.2. Descripción de los componentes del sistema GIPP.

INTERFAZ PRINCIPAL.

La interfaz principal es un componente que funciona entre el sistema y el usuario. Esta desarrollado por menús e iconos con las principales funciones del sistema.

FORMA PRINCIPAL DE DATOS.

Es un conjunto de componentes que se encarga de visualizar la información general del pozo, así como de editarla según el interés del usuario.

GRAFICADOR DE CURVAS.

Es un conjunto de componentes que se encargan de administrar y controlar los eventos realizados por el usuario para una presentación y visualización óptima de las curvas.

VISUALIZADOR DE DATOS.

Esta formado por tres componentes llamados grid's² en donde se podrán insertar los datos de los diferentes archivos, así como poderlos visualizar; para que posteriormente si se desea sean graficados.

IMPRESIÓN DE CURVAS.

Es un conjunto de componentes que controlan los eventos para una presentación e impresión óptima de las curvas en papel continuo. Para un mejor análisis e interpretación de éstas.

ARCHIVOS CON EXTENSIÓN .POZ.

Es un archivo que contiene todas las características y propiedades más importantes que describen al pozo petrolero en estudio (para mayor información consultar el punto 2.2.1.4). Estos datos pueden ser escritos por el usuario en la forma principal de datos, guardarlos y posteriormente recuperarlos; en caso de que no exista el archivo, el usuario puede escribir los datos.

2. Grid's : son tablas formadas por celdas de almacenamiento y visualización de datos.

ARCHIVOS CON EXTENSIÓN .TEM, .CCL, .RDO.

Son archivos que contienen los datos numéricos de los registros de Temperatura, Coples y Ruidos respectivamente. Esta información de los registros se obtienen con anterioridad con otro sistema (SATRC).

El SATRC³ es un sistema de adquisición de datos de temperatura, ruidos y coples, el cual almacena los datos en forma ASCCI, generando archivos con extensión .tem en caso de temperatura, .rdo para ruidos y .ccl para coples. Este fue desarrollado para la interacción conjunta con el GIPP. (Ver figura 2.5.).

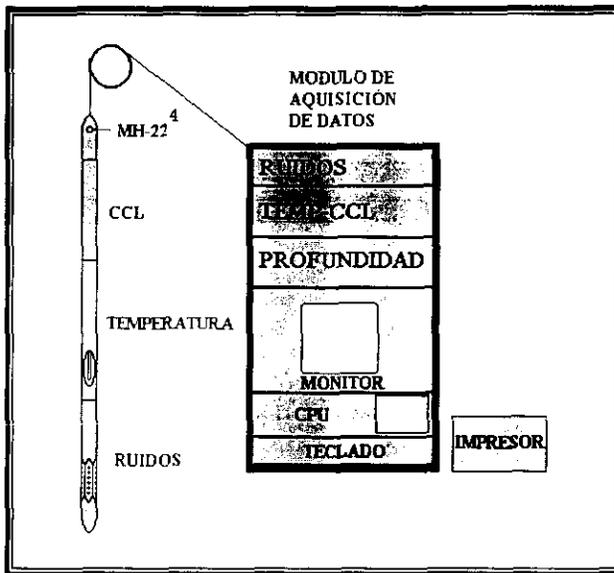


Figura 2.5. Módulo de adquisición de datos del sistema SATRC.

3.- Sistema de adquisición de temperatura, ruidos y coples

P.Ing. Arturo González, P.Ing. Verónica Gurrola,
P.Ing. Eduardo Arellano 1998.

4.- MH-22. Cabeza de la sonda, pieza llamada también cebolla que se ajusta al malacate

Cabe mencionar que el SATRC obtiene la siguiente información :

1. En el archivo .TEM: Profundidad, temperatura, tiempo transcurrido y velocidad de la sonda.
2. En el archivo .RDO: Profundidad, canal de ruido 1, canal de ruido 2, canal de ruido 3, canal de ruido 4, tiempo transcurrido, indicador bandera de sobrecarga OVF, bandera de filtro y velocidad de la sonda.
3. En el archivo .CCL: Profundidad, distancia entre coples, tiempo transcurrido y velocidad de la sonda.

El sistema solo tomará los datos de interés para la graficación de las curvas; es decir la profundidad y propiedad física (temperatura, ruidos, etc.) ó coples de cada registro petrolero.

2.2.1.3. Elementos generales de la forma principal de datos.

La forma principal de datos contiene los siguientes elementos, los cuales se refieren a las características generales del pozo, así como sus propiedades principales, junto con algunos otros parámetros de interés.

- Descripción de los elementos

- Compañía: Se refiere al nombre de la compañía que realizará el registro del pozo.
- Pozo: Es el nombre del pozo en el cuál se adquiere el registro.
- Campo: Se refiere al nombre del campo en donde se encuentra localizado el pozo.
- Estado: Estado del país en donde se encuentra localizado el pozo.
- Escala: Se refiere a la escala a la cual se va a imprimir el registro de pozo. También conocido como REMARKS.
- Ubicación: aquí se colocan las coordenadas geográficas que definen la ubicación del pozo dentro del campo.
- Orden de Servicio: Es el número de factura que la compañía de servicio le asigna al registro y, con el cuál se realizará el cobro al cliente.
- Otros Servicios: Aquí se colocan los nombres de todos los demás registros que se hayan tomado, al tiempo en que se realizó la adquisición de éste registro.

- **Referencia de Profundidad:** Se refiere al dato, el cual se va a tomar como base a partir de que profundidad empieza la perforación.
- **Fecha:** Fecha en la cuál de toma el registro.
- **Corrida No:** Es el número de veces que se ha adquirido un registro. Por ejemplo: la corrida No. 1 pudo haber comprendido de las profundidades 500.0 a 1000.00 m., la corrida No. 2 pudo comprender de 1000.0 a 1500.0 m. y la corrida No. 3 puede comprender de 1500.0 a 2000.0 m.
- **Unidad No:** Se refiere al número de la unidad (Camión) que realiza la adquisición del registro. Ver figura 2.6.

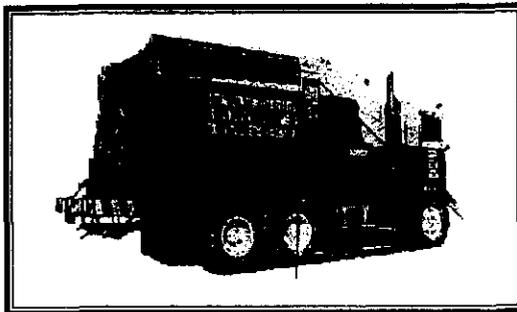


Figura 2.6. Unidad de adquisición de registros.

- **Base:** Corresponde a la localidad física a la cuál pertenece la unidad que realiza el registro. Por ejemplo, la base podría ser: Villahermosa (LMX) o la Zona Marina (SMX).
- **Elevación MR:** Es la elevación de la mesa rotaria, se expresa en metros sobre el nivel del terreno.
- **Elevación NT:** Es la elevación del nivel del terreno, generalmente se expresa en metros sobre el nivel del mar.
- **Registrado por:** Aquí se escribe el nombre del ingeniero u otra persona, pertenecientes a la compañía de servicio, que realiza la adquisición del registro.
- **Testigo:** Nombre de la persona que asiste como "espectador" a la toma del registro. Generalmente es una persona perteneciente a la compañía dueña del pozo, que se encarga de supervisar la toma del registro.

- **Equipo, Tipo y No.:** Tipo de equipo y número interno de la compañía de servicio, con la que realizó la adquisición del registro.
- **Profundidad Perforador:** Corresponde a la profundidad final medida por el perforador, al momento de realizar la perforación.
- **Profundidad Registrada:** Se refiere a la distancia de profundidad máxima que tuvo el registro del pozo.
- **Primera Lectura:** Es la primera lectura que se realiza durante la etapa del registro y, como la mayoría de los registros geofísicos de pozo se toman de abajo hacia arriba, corresponde a la lectura obtenida a mayor profundidad.
- **Última Lectura:** Por lo anteriormente expuesto, ésta corresponde a la lectura más somera del registro.
- **Zapata Perforada:** Profundidad medida por el perforador, a la cuál está localizada la zapata.
- **Tubería:** Se refiere al diámetro de la tubería en pulgadas en la cual se está realizando la toma del registro.
- **Barrena:** Diámetro de la barrena en pulgadas utilizado al perforar el intervalo en cuestión.
- **Profundidad:** Distancia de bajada de la sonda de registro.
- **Tipo Fluido en Agujero:** Es el tipo de fluido dentro del pozo petrolero (aceite, gas, agua, etc.).
- **Hora Comienzo Registrada:** Indica la hora a la que se da inicio a la adquisición del registro.
- **Hora Final Registrada:** Marca la hora a la cual se da por finalizada la etapa de adquisición de datos del registro.
- **Temp. Máx. Registrada:** Se refiere a la temperatura máxima del fluido registrada por la sonda.
- **Registro de Temperatura:** Se refiere a la dirección en que se toma el registro, es decir de manera ascendente o descendente.
- **Velocidad de Registro:** Esta indica la velocidad que llevaba la sonda al momento de realizar la adquisición de los datos.

- **Intervalo Registrado:** Se refiere a la medición de profundidad mínima y máxima en la que se toma el registro.
- **Hora Inicio:** Es la hora registrada al comenzar la obtención de los datos del registro.
- **Hora Terminación:** Es la hora registrada al terminar la obtención de datos.
- **Separación entre estaciones:** Es la distancia física dejada entre estación⁴ y estación en las cuales se tomaron datos para el registro.
- **Tiempo estabilización por estación:** Se refiere al tiempo que la sonda debe de detenerse en algún punto del pozo para adquirir los datos de la herramienta de ruido.
- **Intervalo del pozo registrado:** Implica la longitud registrada (ejemplo: de 1000 a 2000 m.).
- **Observaciones:** Aquí el operador escribe los contratiempos que haya sufrido durante la etapa de adquisición de datos, ó bien algún comentario adicional.

4.- Estación: punto fijo ó de interés en donde se detiene la sonda para la obtención de información de algún cierto registro.

2.2.1.4. Identificación de elementos para la graficación.

- Archivo .POZ.- Se refiere al archivo que contiene la información general del pozo. Es decir todas sus características y propiedades. Estos datos pueden ser escritos y modificados por los usuarios, ó bien extraerlos de un archivo generado anteriormente en la misma forma principal de datos (archivo del mismo tipo).
- Forma Principal de Datos.- Es la forma en la cual se va a presentar toda la información general del pozo. Es decir sus datos particulares, características y propiedades.
- Archivo .CCL.- Se refiere al archivo que contiene los datos numéricos del registro de Coples.
- Archivo .RDO.- Se refiere al archivo que contiene los datos numéricos del registro de Ruidos.
- Archivo .TEM.- Se refiere al archivo que contiene los datos numéricos del registro de Temperatura.

Los archivos .CCL, .RDO, .TEM se obtienen con anterioridad con otro sistema, llamado SATRC (Ver soluciones existentes).

- Tipos de curvas.- Son las formas de presentación de las curvas, ya sean de manera lineal ó logarítmicas, según sea el parámetro que represente.
- Escalas de la curva.- Es el intervalo de valores en el que se presenta una curva graficada. Existe una escala horizontal que representa el valor del registro (temperatura, ruidos y coples) (escala izquierda y derecha) y una escala vertical, la cual representa la profundidad.
- Color de la curva.- Es el color en que se presenta la curva.
- Grosor de la curva.- Es el aspecto que puede tener la curva al dibujarse.
- Mallas referenciales.- Se refiere a las líneas verticales y horizontales, para una mejor interpretación de la gráfica. Estas pueden ser lineales o logarítmicas.
- Visualización de los datos.- Estos elementos son los grid's ó tablas en los que se almacenan los datos numéricos del registro contra profundidad.

2.2.1.5. Elementos generales de las gráficas.

Se refieren a las características más importantes de éstas y son las siguientes:

- Nombre de la curva.
- Escala horizontal (escala izquierda y derecha).
- Escala vertical (profundidad).
- Tipo de malla.
- Intervalo de graficación.

La gráfica es presentada por intervalos de graficación de 50 metros; la cual puede ser desde el valor mínimo de cualquiera de las tres herramientas hasta el valor máximo de estas mismas.

En algunos intervalos no se presentarán curvas dibujadas; esto quiere decir que no existen valores numéricos de esa propiedad física o detección de coples en esos puntos de profundidad.

2.2.1.6. Atributos de las gráficas.

Los atributos son los valores que determinan el dimensionamiento de los datos y la presentación de los registros al ser graficados. Los atributos de cada curva están compuestos por:

- Nombre de la curva
- Escala izquierda
- Escala derecha
- Grosor de la curva
- Color de la curva
- Profundidad
- Malla referencial

2.2.2. Análisis ambiental.

Este consiste en obtener el conjunto de acciones y eventos, para permitir identificar los escenarios que deben ser reproducidos por el sistema, conformando con esto la interacción de los usuarios. El análisis ambiental nos permite elaborar una lista de todas las posibles acciones y eventos originados por el sistema.

Esta fase conjunta todas las pantallas de interacción entre el usuario y el sistema, en un catalogo que establece las bases para definir las características principales de operación y al mismo tiempo iniciar el manual respectivo (manual de usuario o de operación).

2.2.2.1. Diagramas de interfaz.

Los diagramas de interfaz están formados por los elementos de interfaz, forman los principales escenarios producidos para el sistema, activandose cuando ocurre un evento específico, como por ejemplo la impresión de una gráfica.

2.2.2.2. Elementos de interfaz.

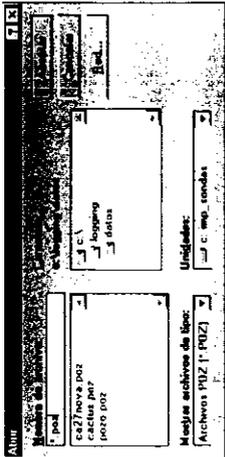
Los elementos de interfaz (EI), tienen como objetivo definir unidades únicas, las cuales resultan ser más fáciles de manejar, controlar y modificar durante la fase de diseño, resultando ser la base para el desarrollo de la etapa actual del sistema.

Para el desarrollo de la forma principal de datos, el graficador de las curvas, el visualizador de datos y la impresión de las curvas, se crearon los elementos de interfaz (EI), definiendo un pequeño dialogo de interacción con el usuario. La figura 2.7. muestra una lista de los elementos principales de interfaz, que a su vez se ilustran en las páginas siguientes con sus identificadores respectivos.

ID	DESCRIPCIÓN
EI1	Abrir archivo .POZ
EI2	Abrir archivo .CCL
EI3	Abrir archivo .TEM
EI4	Abrir archivo .RDO
EI5	Petición sobrescribir archivo .POZ
EI6	Forma Principal de Datos
EI7	Acerca del Sistema
EI8	Guardar Como Archivo .POZ
EI9	Imprimir encabezado y gráfica
EI10	Configuración impresión
EI11	Grid de datos Coples
EI12	Grid de datos Temperatura
EI13	Grid de datos Ruidos
EI14	Graficador de curvas
EI15	Presentación preliminar
EI16	Visualizador de datos

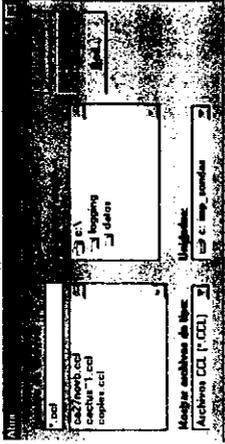
Figura 2.7. Tabla de Elementos de Interfaz

ELEMENTOS DE INTERFAZ



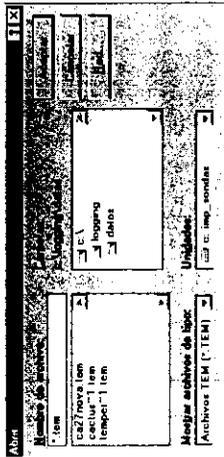
EI 1

Ventana diálogo para la
elección abrir Archivo .POZ



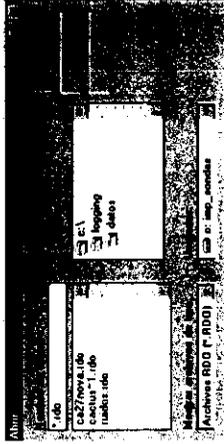
EI 2

Ventana diálogo para la
elección abrir Archivo .CCL



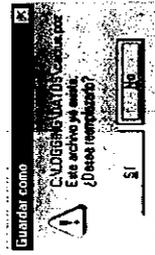
EI 3

Ventana diálogo para la
elección abrir Archivo .TEM



EI 4

Ventana diálogo para la
elección abrir Archivo .RDO



EI 5

Ventana diálogo para
sobreescribir un archivo .POZ

ELEMENTOS DE INTERFAZ

REGISTRO DE CAMPO
TEMPERATURA, RUIDO, ECLS

COMPANIA: [PEMEX]

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE RUIDO:
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

UNIDAD No.: []
REGISTRADO POR: []
TEXTICO: []
ZONERO TIPO Y No.: []
OBSERVACIONES: []

REGISTRO DE CAMPO
TEMPERATURA, RUIDO, ECLS

COMPANIA: [PEMEX]

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE RUIDO:
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

UNIDAD No.: []
REGISTRADO POR: []
TEXTICO: []
ZONERO TIPO Y No.: []
OBSERVACIONES: []

REGISTRO DE CAMPO
TEMPERATURA, RUIDO, ECLS

COMPANIA: [PEMEX]

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE TEMPERATURA:
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
MISC. DE TEMP. CADA 15 CM: []
HORA PRECIO: []
REGISTRO DE COPLES: []
VELOCIDAD DE REGISTRO: []
INTERVALO REGISTRADO: []
REGISTRO DE RUIDO: []
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

REGISTRO DE RUIDO:
SEPARACION ENTRE ESTACIONES: []
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: []
INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: []
HORA INICIO: [] HORA TERMINACION: []

UNIDAD No.: []
REGISTRADO POR: []
TEXTICO: []
ZONERO TIPO Y No.: []
OBSERVACIONES: []

EI 6 Forma Principal de Datos

Guardar como: []

Guardar archivo como: []

Archivos POZ (*.POZ)

Unidad: []

Imp: []

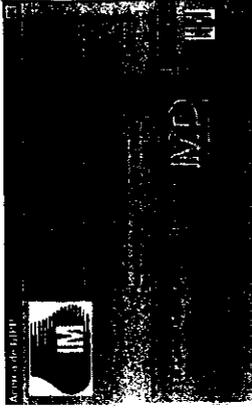
Log: []

Logging: []

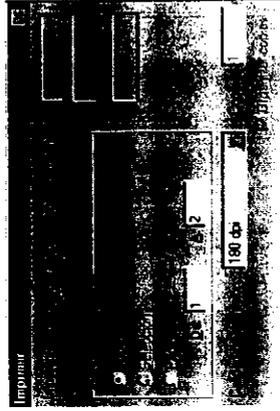
Datos: []

Imp. sondas: []

EI 8 Ventana dialogo para Guardar archivo .POZ

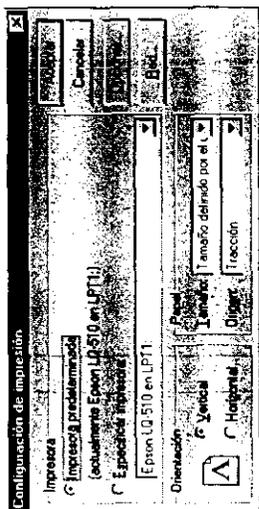


EI 7 Ventana dialogo Acerca de Informacion del sistema



EI 9 Ventana dialogo para Imprimir encabezado y grafica

ELEMENTOS DE INTERFAZ



EI 10 Ventana dialogo para la

Configuración de impresión

DATOS DE COPLES

No	Profundidad	Calidad	Calidad	Calidad
1	3725.439941	470703		
2	3725.439941	1.12793		
3	3715.459961	0.898438		
4	3703.780029	0.957031		
5	3692.23999	0.844727		
6	3681.580078	1.035156		
7	3670.169922	0.65918		
8	3660.530029	1.577148		

EI 11 Grid que visualiza los datos de Coples

DATOS DE RUIDOS

No	Profundidad	Calidad	Calidad	Calidad	Calidad
1	3727	0.13437	0.009912	0.003733	0.000097
2	3727	0.013218	0.008465	0.003519	0.0000953
3	3716.810059	0.013827	0.010046	0.004132	0.001106
4	3669.859863	0.002024	0.000325	0.000128	0.000069
5	3659.23995	0.00101	0.000335	0.000129	0.000066
6	3649.67041	0.001004	0.000321	0.000125	0.000068
7	3619.550293	0.001005	0.000343	0.000128	0.000068
8	3589.430176	0.001037	0.000356	0.000131	0.000064

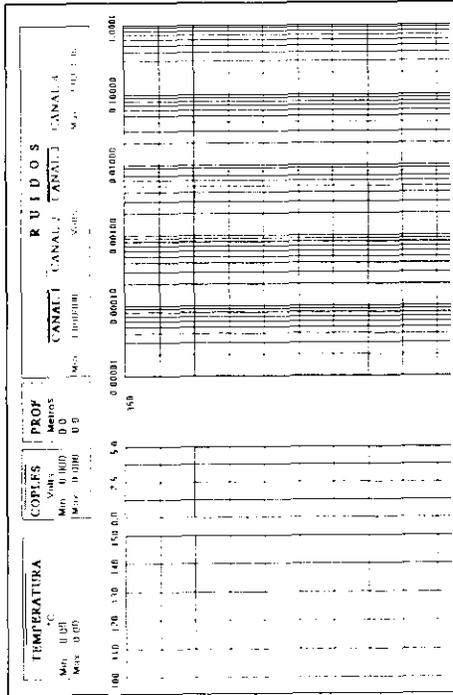
EI 13 Grid que visualiza los datos de Ruidos

DATOS DE TEMPERATURA

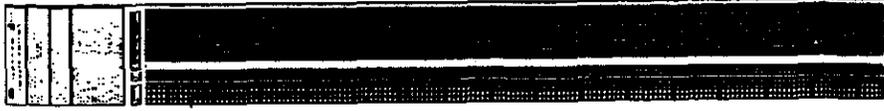
No	Profundidad	Temperatura
1	2997.97998	109.856201
2	2998.290039	109.79541
3	3002.75	109.856201
4	3003.030029	109.856201
5	3005.320068	109.79541
6	3005.600098	109.856201
7	3008.790039	109.856201
8	3009.080078	109.918945

EI 12 Grid que visualiza los datos de Temperatura

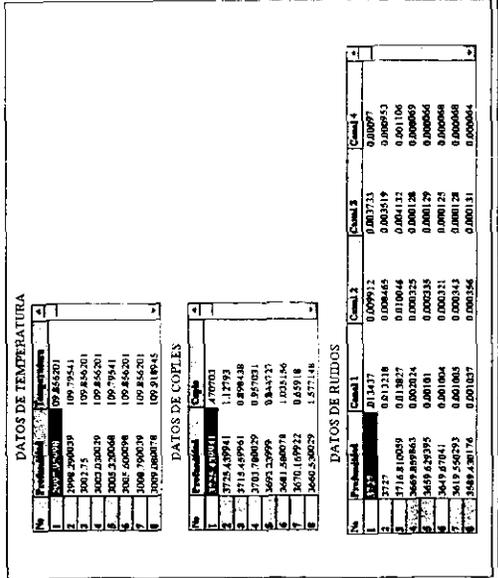
ELEMENTOS DE INTERFAZ



EI 14
Graficador de Curvas



EI 15
Presentación Preliminar



EI 16
Visualizador de Datos

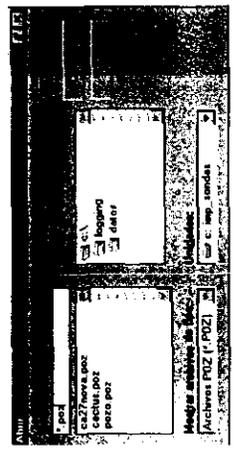
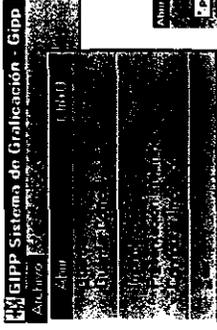
2.2.2.3. Formación de los diagramas de interfaz.

Como ya se menciona en el punto 2.2.2.1. los diagramas de interfaz forman los principales escenarios producidos para el sistema. En la figura 2.8 se muestra una lista de los diagramas de interfaz principales del sistema con el usuario. En las páginas posteriores se ilustran de una manera más detallada estos diagramas de interfaz.

ID	ACCIÓN
DI1	Abrir archivos .POZ
DI2	Guardar archivos .POZ
DI3	Guardar Como archivos .POZ
DI4	Abrir archivos .TEM
DI5	Abrir archivos .CCL
DI6	Abrir archivos .RDO
DI7	Imprimir gráfica
DI8	Presentación preliminar
DI9	Configuración de impresión
DI10	Barra de herramientas
DI11	Acerca del sistema

Fig. 2.8. Tabla de Diagramas de Interfaz

DIAGRAMA DE INTERFAZ



PENEX
 EMPRESA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS PETROLEROS S.A.
 AV. LOS ANDES 1500 - BOGOTÁ - COLOMBIA

EMPRESA
 NOMBRE: PENEX
 RUT: 1430001234
 NIT: 9001234567
 DIRECCIÓN: AV. LOS ANDES 1500
 CIUDAD: BOGOTÁ - COLOMBIA

EMPLEADO
 NOMBRE: JUAN PABLO GONZALEZ
 IDENTIFICACION: 9001234567
 FECHA DE NACIMIENTO: 15/03/1980
 SEXO: M
 ESTADO CIVIL: S
 GRADO DE ESTUDIOS: UNIVERSITARIO

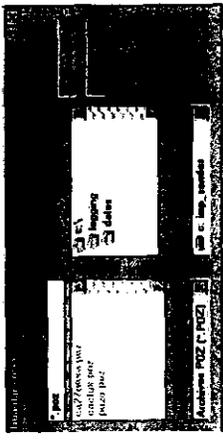
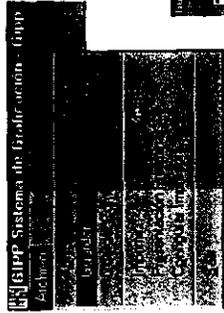
CONTACTOS
 NOMBRE: JUAN PABLO GONZALEZ
 TELEFONO: 312 3456789
 CELULAR: 311 9876543
 CORREO ELECTRONICO: jp.gonzalez@penex.com.co

DI.1 Abrir Archivos .POZ

El usuario selecciona el menú Archivo la opción Abrir, apareciendo enseguida una ventana diálogo con los archivos con extensión .POZ, por último la forma principal de datos visualiza toda la información sobre el pozo contenida en el archivo.

DIAGRAMA DE INTERFAZ

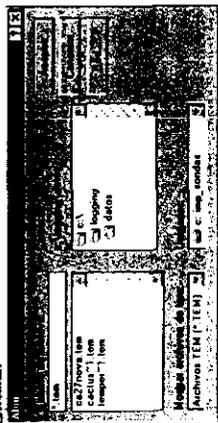
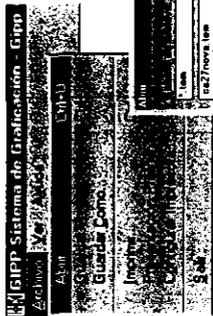
INSTITUTO DE LA ENERGIA TRANSMISIÓN ELÉCTRICA S.A.		REMEX REPARTICIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A.	
CATEGORÍA: <input type="checkbox"/> FRENTE DE OBRA CATEGORÍA: <input type="checkbox"/> OBRAS DE MANTENIMIENTO CATEGORÍA: <input type="checkbox"/> OBRAS DE REPARACIÓN CATEGORÍA: <input type="checkbox"/> OBRAS DE MEJORA		NÚMERO DE OBRAS: <input type="text"/> NÚMERO DE OBRAS: <input type="text"/> NÚMERO DE OBRAS: <input type="text"/> NÚMERO DE OBRAS: <input type="text"/>	
NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/>		NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/>	
NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/>		NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/> NOMBRE DE LA OBRERA: <input type="text"/>	



DI.2 Guardar Archivos .POZ

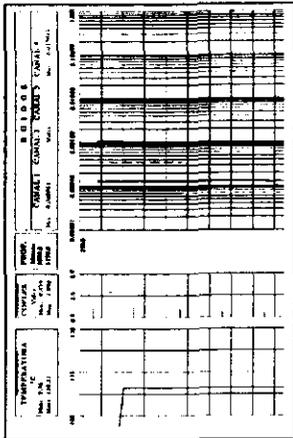
Al seleccionar la opción Guardar del menú Archivo, aparece una ventana de diálogo en la cual solicita el nombre del archivo, así como la ruta en la que será almacenado el archivo (*.POZ)

DIAGRAMA DE INTERFAZ



DATOS DE TEMPERATURA

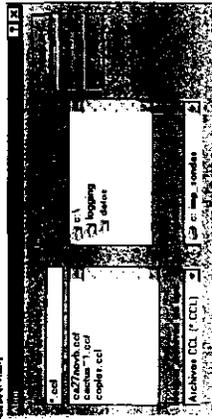
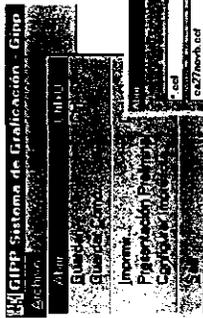
No.	Temperatura	Fecha	Hora
1	2997.777778	10/9/85	6:20
2	2998.200000	10/9/85	6:21
3	3002.75	10/9/85	6:22
4	3003.000000	10/9/85	6:23
5	3005.320000	10/9/85	6:24
6	3005.600000	10/9/85	6:25
7	3008.700000	10/9/85	6:26
8	3009.000000	10/9/85	6:27



DI 4 Abrir Archivos .TEM

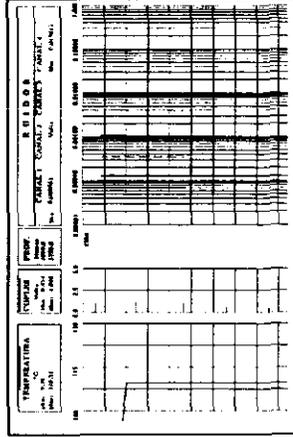
Al seleccionarse del menú archivo la opción de Abrir, se muestra una ventana de diálogo con los archivos existentes .TEM, el archivo seleccionado se vacía al visualizador de datos (Grid) y a su vez envía la información al graficador de curvas.

DIAGRAMA DE INTERFAZ



DATOS DE COPIES

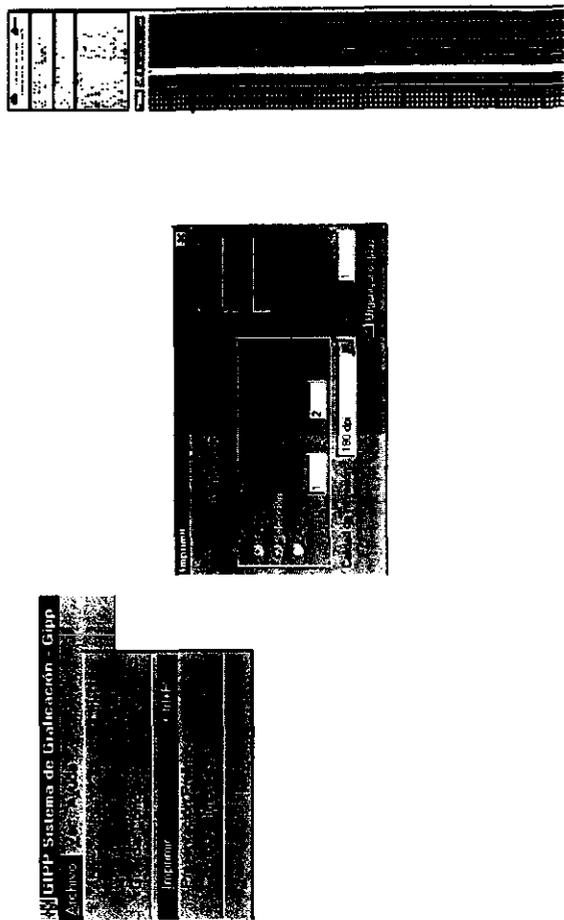
1	3725.130011	470703
2	3725.499941	112793
3	3713.499961	0.89438
4	3703.780029	0.957031
5	3692.23999	0.844727
6	3681.580078	1.035156
7	3670.169922	0.65918
8	3660.530029	1.577148



DI5 Abrir Archivos .CCL

El usuario selecciona del menú Archivo la opción Abrir, apareciendo enseguida una ventana diálogo con los archivos con extensión .CCL, el archivo seleccionado se vacía al visualizador de datos (Grid) y por último el graficador de curvas visualiza toda la información sobre las curvas.

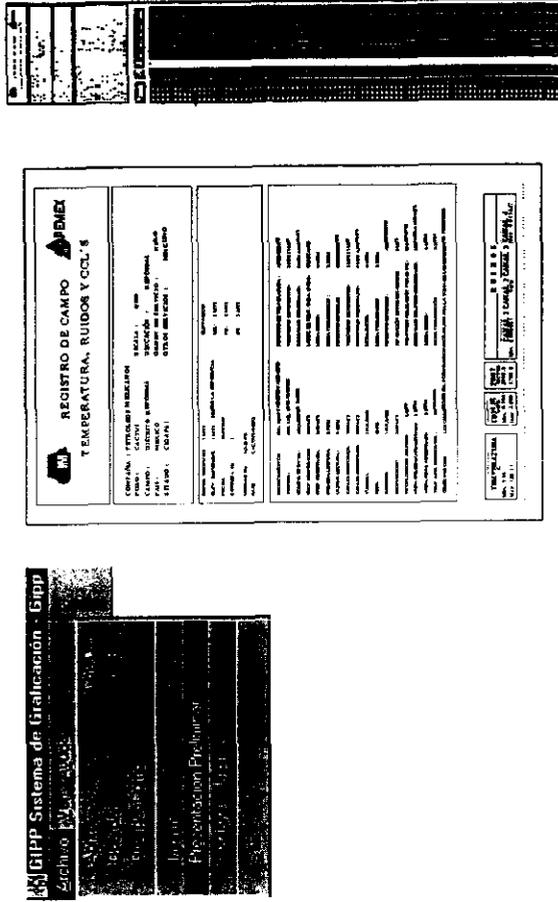
DIAGRAMA DE INTERFAZ



DI.7 Imprimir Gráfica

El usuario selecciona el menú archivo la opción imprimir, se mostrará en la pantalla una ventana la cual visualizará las características de la impresora y el rango de impresión, así como la impresora predeterminada. Enseguida se imprimirá la forma principal de datos y la gráfica con las curvas

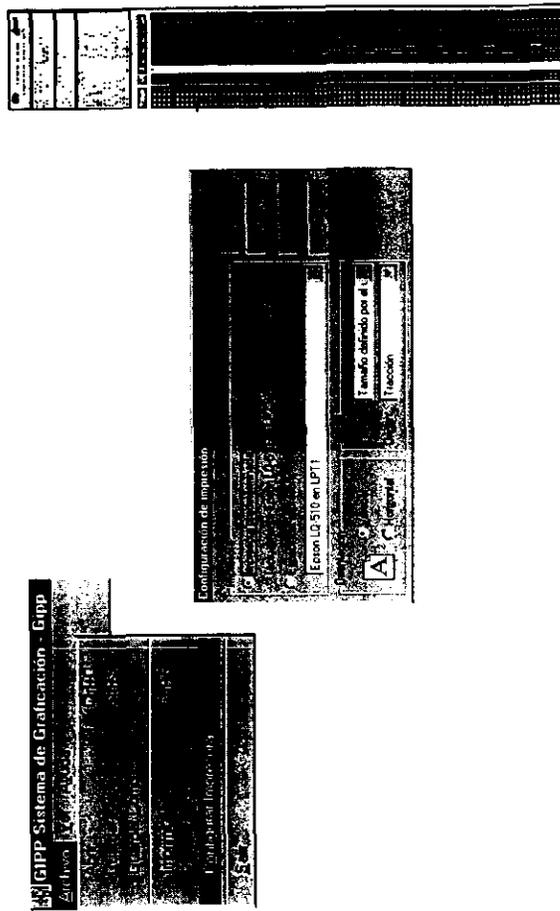
DIAGRAMA DE INTERFAZ



DI8 Presentación Preliminar

Se elige la opción presentación preliminar del menú archivo y enseguida se visualizará en toda la pantalla la forma principal de datos y la graficación de las curvas. Todo lo que se visualiza en esta opción será todo lo que se imprimirá

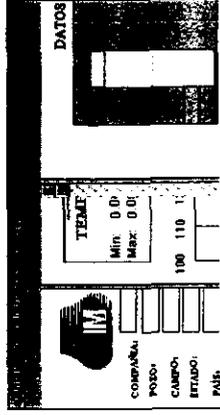
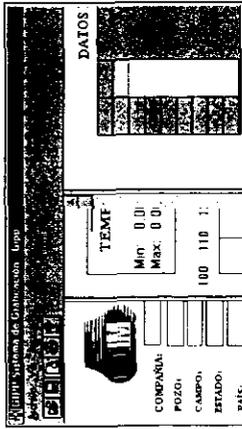
DIAGRAMA DE INTERFAZ



DI 9 Configuración de Impresión

Al elegir el usuario la opción configuración de impresión, aparece una ventana diálogo que nos proporciona cambiar algunas características de la impresión.

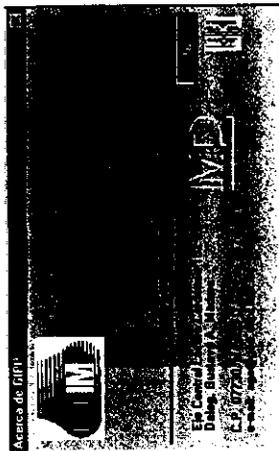
DIAGRAMA DE INTERFAZ



DI 10 Barra de Herramientas

El usuario selecciona del menú Ver la opción barra de herramientas, se mostrará o desaparecerá en la pantalla dicha barra. La barra de herramientas nos es útil para una mejor rapidez del manejo del sistema.

DIAGRAMA DE INTERFAZ



DI 11 Acerca de...

Cuando el usuario desee observar la información general acerca del sistema GIPP lo podrá hacer cuando seleccione esta opción del menú de Ayuda.

2.2.3. Análisis de trazas.

La funcionalidad interna esta determinada por trazas. Las trazas representan sucesos o eventos de algo que está sucediendo en un entorno específico; son utilizadas para representar la liga o la relación entre la estructura y los requerimientos del sistema.

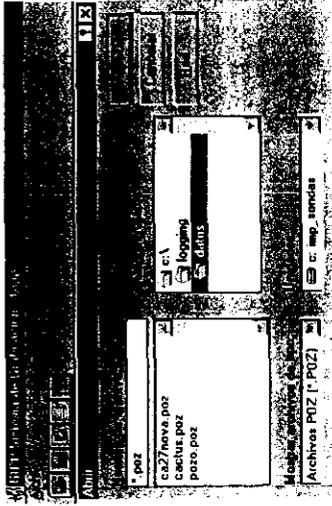
Traza: Una traza es un camino específico de uso del sistema para realizar un segmento de funcionalidad, el cual identifica la interacción entre varios elementos para realizar una función específica.

La figura 2.9. muestra en resumen una lista de las trazas principales del sistema, mostrándose en las páginas posteriores todos los diagramas de trazas con una breve explicación de interacción entre sus elementos.

ID	ACCIÓN
DT1	Abrir archivos .POZ
DT2	Guardar archivos .POZ
DT3	Guardar Como archivos .POZ
DT4	Abrir archivos .TEM
DT5	Abrir archivos .CCL
DT6	Abrir archivos .RDO
DT7	Imprimir gráfica
DT8	Presentación preliminar
DT9	Configuración de impresión
DT10	Barra de herramientas
DT11	Acerca del sistema

Fig. 2.9 Tabla de Trazas del Sistema

Análisis de Trazas



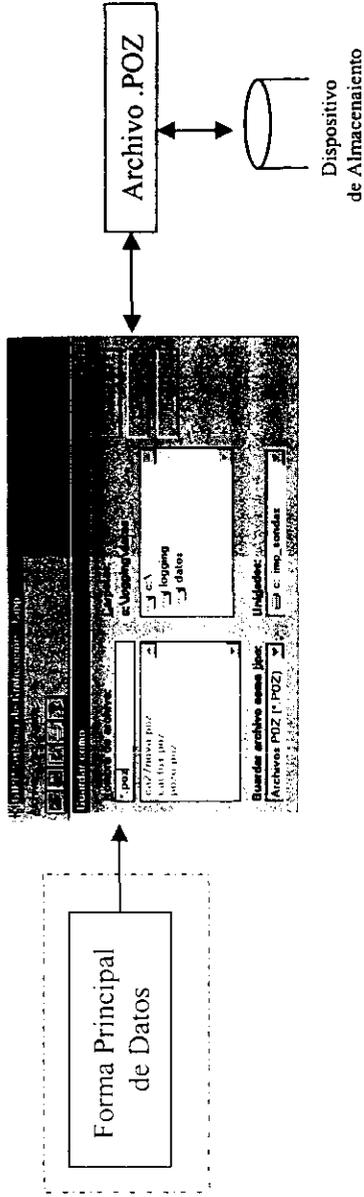
Archivo .POZ

Forma Principal
de Datos

DT.1 Abrir Archivo .POZ

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona el submenú Archivo la opción Abrir.
3. Aparece una ventana de diálogo con los archivos .POZ.
4. El usuario elige un archivo .POZ.
5. El archivo .POZ se vacía a la Forma Principal de Datos.
6. La Forma Principal de Datos visualiza toda la información sobre el pozo.

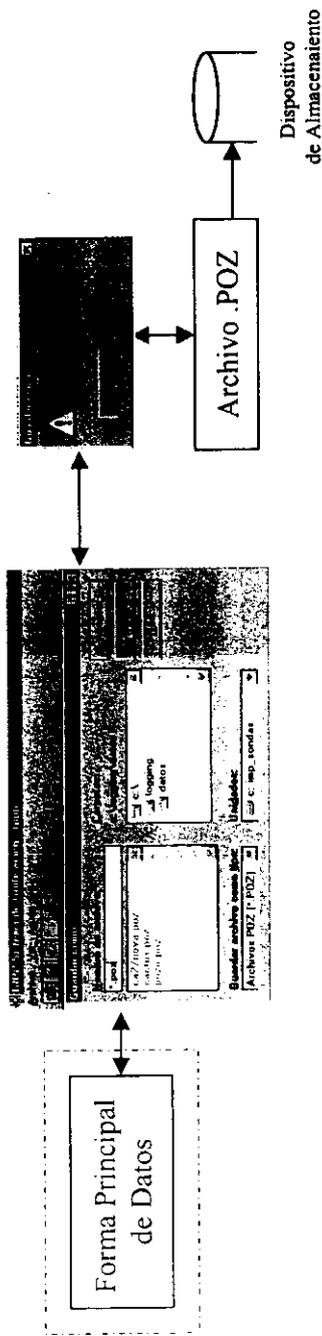
Análisis de Trazas



DT 2 Guardar Archivo .POZ

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona el menú Archivo la opción Guardar.
3. Aparece una ventana de diálogo para introducir el nombre con el que vamos a guardar el archivo .POZ.
4. El archivo .POZ se almacena por default en la ruta donde se encuentra el ejecutable ó en la ruta que el usuario elija.

Análisis de Trazas



DI.3 Guardar Como Archivo .POZ

1. El usuario selecciona del menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona del menú Archivo la opción Guardar Como.
3. Aparece una ventana de diálogo para introducir el nuevo nombre.
Si existe un archivo con el mismo nombre.

Aparece una ventana diálogo de sobrescribir el archivo.

Si el usuario acepta sobrescribir.

El sistema guarda la nueva información en el archivo .POZ.

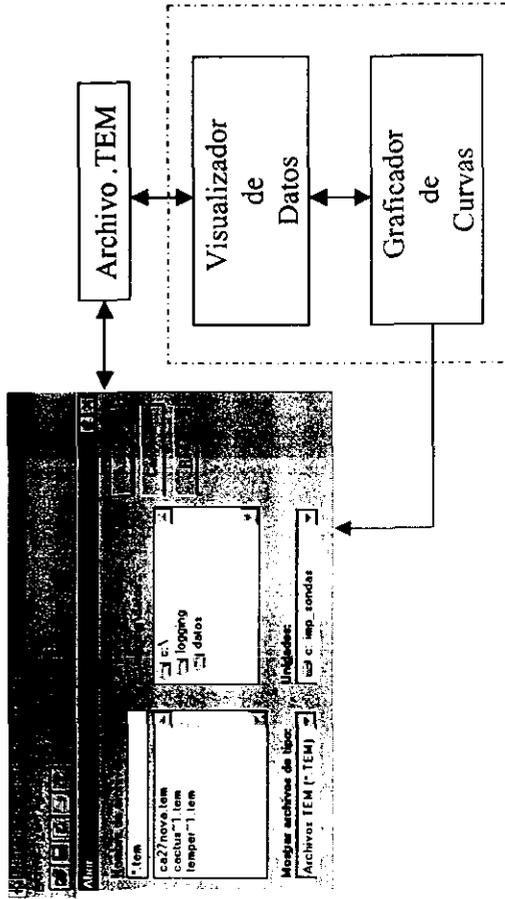
Si el usuario cancela sobrescribir.

Regresa a la ventana principal

Si no existe un archivo con el mismo nombre.

Se almacena la nueva información en el archivo .POZ.

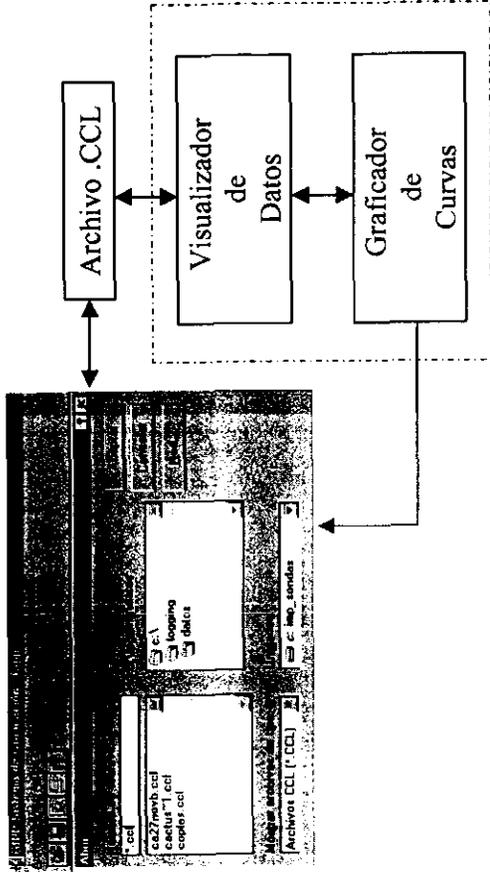
Análisis de Trazas



DT 4 Abrir Archivo .TEM

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona del menú Archivo la opción Abrir.
3. Aparece una ventana de diálogo con los archivos .TEM.
4. El usuario elige un archivo .TEM
5. El archivo .TEM se vacía al Visualizador de Datos.
6. El Graficador de Curvas visualiza toda la información sobre las curvas del pozo.

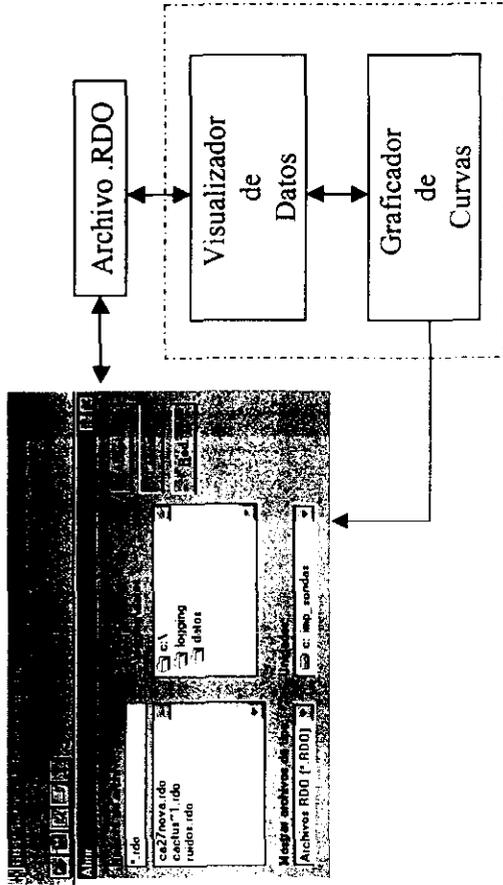
Análisis de Trazas



DT 5 Abrir Archivo .CCL

1. El usuario selecciona del menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona del menú Archivo la opción Abrir.
3. Aparece una ventana de diálogo con los archivos .CCL.
4. El usuario elige un archivo .CCL
5. El archivo .CCL se vacía al Visualizador de Datos
6. El Graficador de Curvas visualiza toda la información sobre las curvas del pozo.

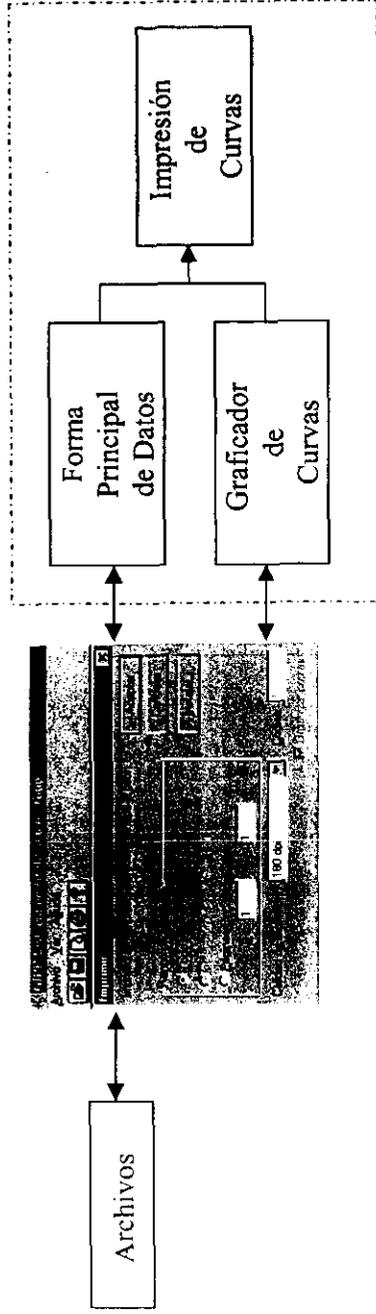
Análisis de Trazas



DI.6 Abrir Archivo .RDO

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona el menú Archivo la opción Abrir.
3. Aparece una ventana de diálogo con los archivos .RDO.
4. El usuario elige un archivo .RDO
5. El archivo .RDO se vacía al Visualizador de Datos.
6. El Graficador de Curvas visualiza toda la información sobre las curvas del pozo.

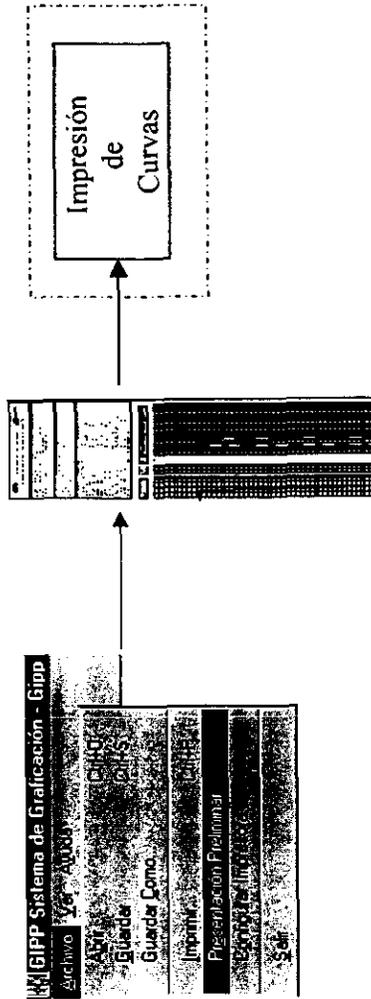
Análisis de Trazas



DT 7 Imprimir Gráfica

1. El usuario selecciona del menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona del menú Archivo la opción Imprimir.
3. Aparece una ventana de diálogo que nos mostrará las características de la impresora y rango de impresión.
4. Graficador de Curvas interactúa con impresora.

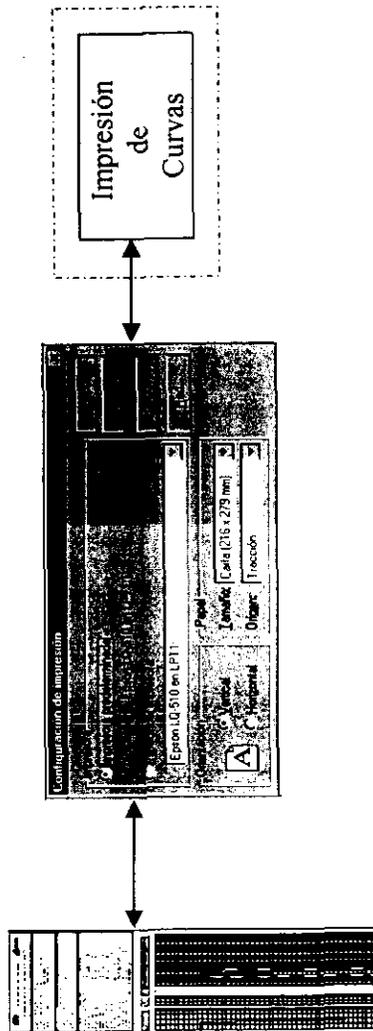
Análisis de Trazas



DT 8 Presentación Preliminar

1. El usuario selecciona del menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona la opción Presentación Preliminar.
3. Forma Principal de Datos se visualiza en pantalla.
4. Graficador de Curvas se visualiza en pantalla.
5. Visualización completa de lo que se va a imprimir.

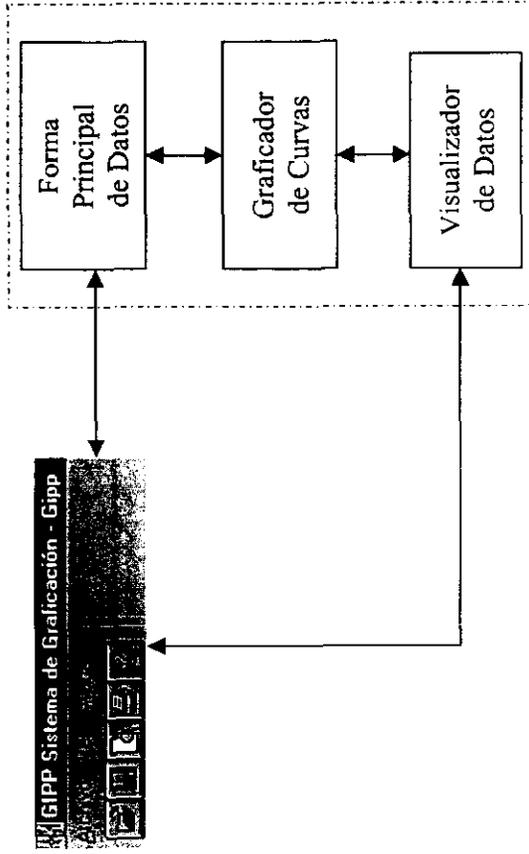
Análisis de Trazas



DT 9 Configuración de Impresión.

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Archivo.
2. El usuario selecciona el menú Archivo la opción Configuración de Impresión.
3. Aparece una ventana diálogo en la cual se podrá Configurar la Impresión.
4. Se realizarán los cambios correspondientes en la impresión.

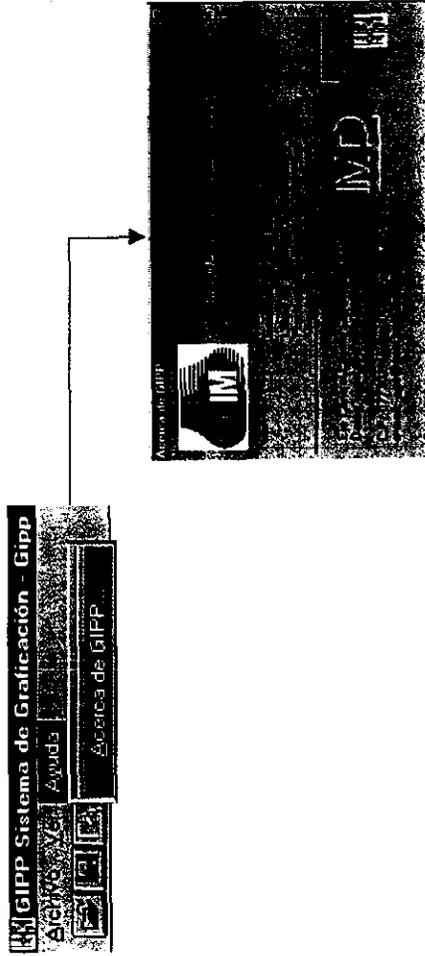
Análisis de Trazas



DT 10 Barra de Herramientas.

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Ver.
2. El usuario selecciona del menú Ver la opción Barra de Herramientas.
3. Aparece o desaparece la Barra de Herramientas.

Análisis de Trazas



DT 11 Acerca de...

1. El usuario selecciona el menú principal la opción Ayuda.
2. El usuario selecciona del menú Ayuda la opción Acerca de.
3. Aparece una ventana de diálogo con los datos del sistema e información general.

2.3. DISEÑO.

2.3.1. Diseño preliminar.

El diseño preliminar del sistema es la estrategia del modelo inicial básico para resolver el problema y construir una solución. Este incluye decisiones acerca de la organización del sistema en subsistemas, la asignación de subsistemas a componentes, y decisiones conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo para el diseño detallado. El diseño proporciona la arquitectura de una estructura que soporte los requerimientos de análisis y su funcionalidad.

El modelo de diseño preliminar requiere de:

- Obtención del modelo inicial del diseño.
- Identificar el ambiente de implantación.
- Describir la interacción entre los componentes del modelo.

2.3.1.1. Modelo inicial básico del sistema.

Modelo inicial básico propuesto en base al análisis. Ver figura 2.9.

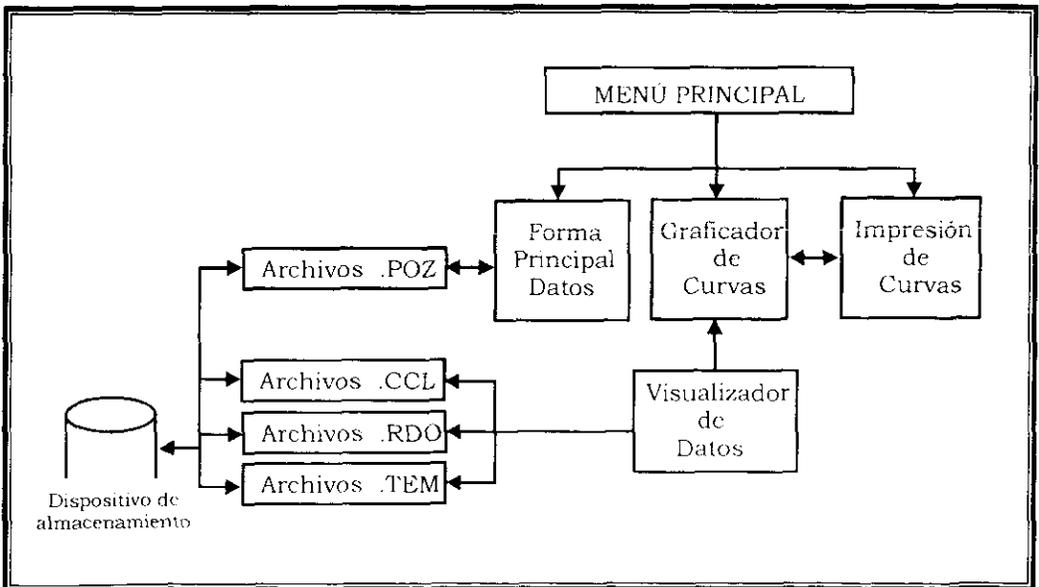


Figura 2.9. Modelo inicial básico del sistema.

2.3.1.2. Interfaz principal.

Este es el controlador y administrador principal que permite realizar un conjunto de operaciones y eventos definidos para el sistema. Es decir la visualización que permite al usuario elegir comandos, iniciar programas y ver listas de archivos y otras opciones utilizando las representaciones visuales (iconos) y las listas de elementos del menú. Las selecciones pueden activarse bien a través del teclado o con el ratón. El usuario manipula directamente estos objetos visuales en el monitor señalándolos, seleccionándolos y arrastrándolos o moviéndolos con un mouse.

2.3.1.3. Forma principal de datos.

La forma principal permite que el usuario escriba los datos de las propiedades y características principales del pozo petrolero. Al almacenar este archivo el sistema le asignará la extensión .POZ.

En caso de que exista ya el archivo con los datos, el usuario puede visualizarlo y realizar las modificaciones que desee. Este componente es de gran importancia, ya que nos muestra en que pozo petrolero estamos trabajando.

2.3.1.4. Graficador de curvas.

Se encarga de administrar y controlar los procesos y eventos para la presentación y visualización de la información gráfica de datos. En este componente del sistema son muy importantes las barras deslizables (scrollbar) para la visualización de todos y cada uno de los puntos de las gráficas.

En esta parte del sistema se encuentran algunos otros subcomponentes de temperatura, ruidos y coples que nos permiten una interrelación óptima entre el usuario y el sistema, con esto una mejor visualización de las gráficas en un ambiente agradable.

2.3.1.5. Visualizador de datos.

Este componente de sistema, esta formado a su vez por tres subcomponentes llamados grid's que muestran la información de temperatura, ruidos y coples (figura 2.10). El grid será tan grande como el número de datos que se lean del archivo de información.

No.	Profundidad	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 4
1					
2					
...					

Figura 2.10. Subcomponente Grid

Los grid's solo podrán leer información de su mismo tipo; es decir, en el correspondiente a temperatura, solo podrá obtener información del archivo .TEM, así sucesivamente con las herramientas restantes.

De estos tres subcomponentes, se leerán los datos para su representación gráfica en el componente graficador de curvas.

2.3.1.6. Impresión de curvas.

Es un componente que controla el proceso de la impresión de las curvas, presentándolas de una manera óptima en papel continuo.

La impresión de las curvas se realizan de una manera proporcional y distribuida en el papel en el que el usuario haga la elección, esto quiere decir que la impresión se va a adecuar al controlador (driver) de cada impresora. Cabe resaltar que en la presentación gráfica, se maneja la escala 1:500, por lo tanto cada 5 metros de profundidad representa un centímetro en el papel ó una división horizontal en el mallado ⁴.

El mallado y la gráfica se efectuarán automáticamente en la distribución del papel según la profundidad de los registros.

2.3.1.7. Archivos con extensión .POZ.

Este tipo de archivo se construye con los datos generales del pozo petrolero con el que se está trabajando, es decir el pozo en el que se está realizando la adquisición de los registros.

Este tipo de archivo contiene todos los datos de las características y propiedades del pozo petrolero que al usuario le puedan interesar.

Esta información es de vital importancia para el usuario, ya que esta se desplegará en las gráficas de impresión del sistema. Es decir la información del encabezado.

2.3.1.8. Archivos con extensión .TEM, .CCL, .RDO.

Estos tipos de archivos contienen la información numérica de los registros de temperatura, coples y ruidos.

Básicamente su contenido entre otros elementos son los datos de profundidad y los datos de coples o propiedad física.

4. Mallado: Líneas divisoras, que sirven para referenciar escalas en una gráfica.

2.3.2. Diseño funcional.

El objetivo es detallar la interacción entre los elementos ó componentes del sistema, esto se realiza a través de diagramas de interacción.

Esta fase de diseño es una interface entre la parte teórica y la parte práctica dentro de la metodología, pues toma la información necesaria proporcionada por la fase de análisis, para proporcionar los elementos necesarios para el inicio de la fase de desarrollo.

2.3.2.1. Diagramas de interacción.

Los diagramas describen de que manera se comunican los elementos de cada traza definida durante el análisis.

El diagrama nos muestra como los elementos de una traza interactúan, uno con otro por medio del envío de mensajes. Además tienen como objetivo definir el protocolo de comunicación entre los elementos. En la figura 2.11 se muestra la notación empleada.

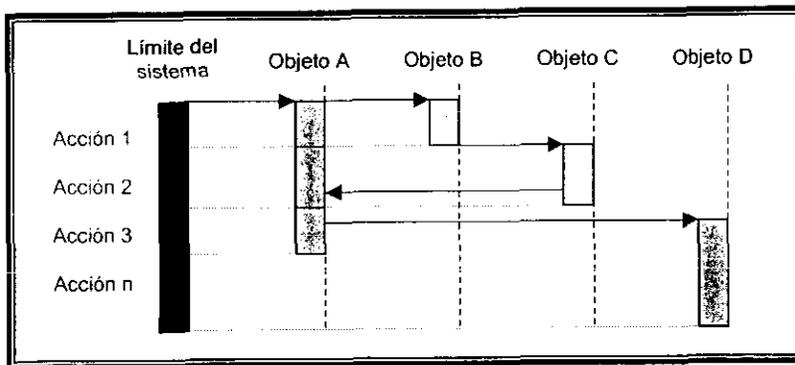


Figura 2.11. Notación Diagrama de Interacción

“Cada objeto participante se representa con una barra, éstas son dibujada como líneas verticales en el diagrama, el límite del sistema es representado por otra barra más gruesa, esta identifica la interfaz del sistema. En el lado izquierdo del límite del sistema se describe la secuencia de evento de la traza que se está diseñando, la cual puede utilizar pseudocódigo o texto estructurado, éste describe que está pasando en esta parte de la traza con el objeto que está usando y se denomina operación. Las operaciones establecen servicios ó funciones que los objetos realizan para la satisfacción del evento al cual pertenece la traza. La sincronización de operaciones se realiza a través del envío de mensajes o la petición de un objeto a otro.”⁵

La figura 2.12 muestra la tabla de diagramas de interacción para el sistema. Estos diagramas también se mostrarán de una manera más detallada en las siguientes páginas.

ID	
DINT1	Abrir archivos .POZ
DINT2	Guardar archivos .POZ
DINT3	Guardar Como archivos .POZ
DINT4	Abrir archivos .CCL
DINT5	Abrir archivos .TEM
DINT6	Abrir archivos .RDO
DINT7	Imprimir gráfica
DINT8	Presentación preliminar
DINT9	Configuración de impresión
DINT10	Barra de herramientas
DINT11	Acerca del sistema

Fig. 2.12 Tabla de Diagramas de Interacción.

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 1

Abrir Archivo .POZ

Usuario activa abrir archivo. POZ

Seleccionar nombre del archivo.
Verificar si no existe problema con el archivo.

Vaciado de datos del archivo .POZ
Visualización de los datos.

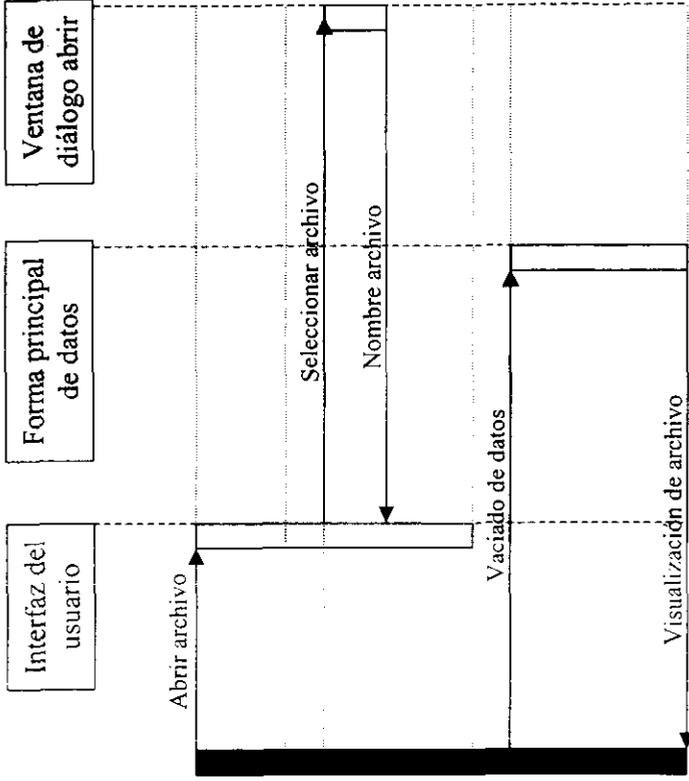


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 2

Guardar Archivo .POZ

Usuario activa guardar archivo. POZ

Escribir el nombre del archivo y la ruta para almacenarse.
Verificar si no existe problema con el archivo.

Vaciado de datos de la forma principal al archivo .POZ

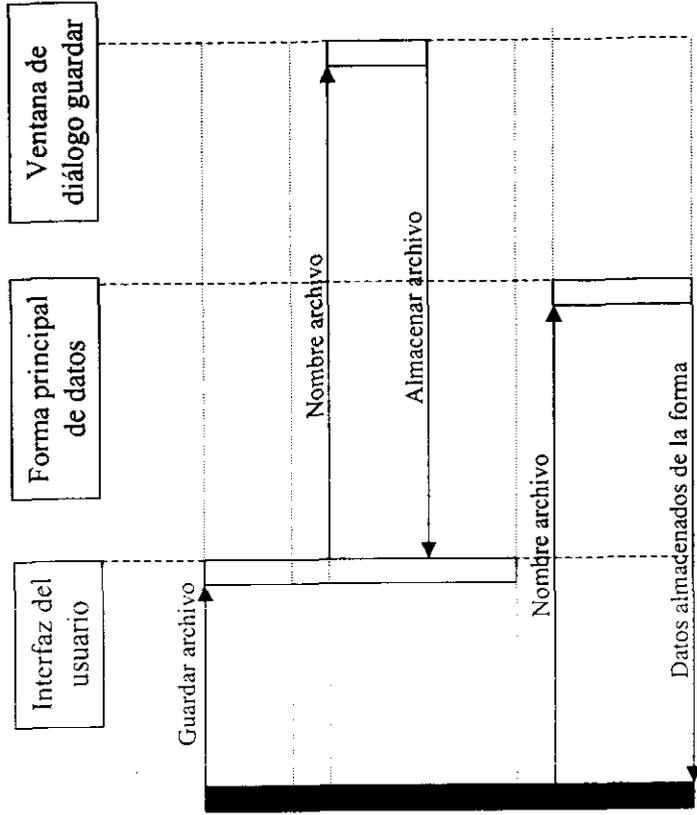


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 3

Guardar Como Archivo .POZ

Usuario activa guardar como archivo. POZ

Escribir el nombre del archivo y la ruta para almacenarse.
Verificar si no existe problema con el archivo.

Vaciado de datos de la forma principal al archivo .POZ

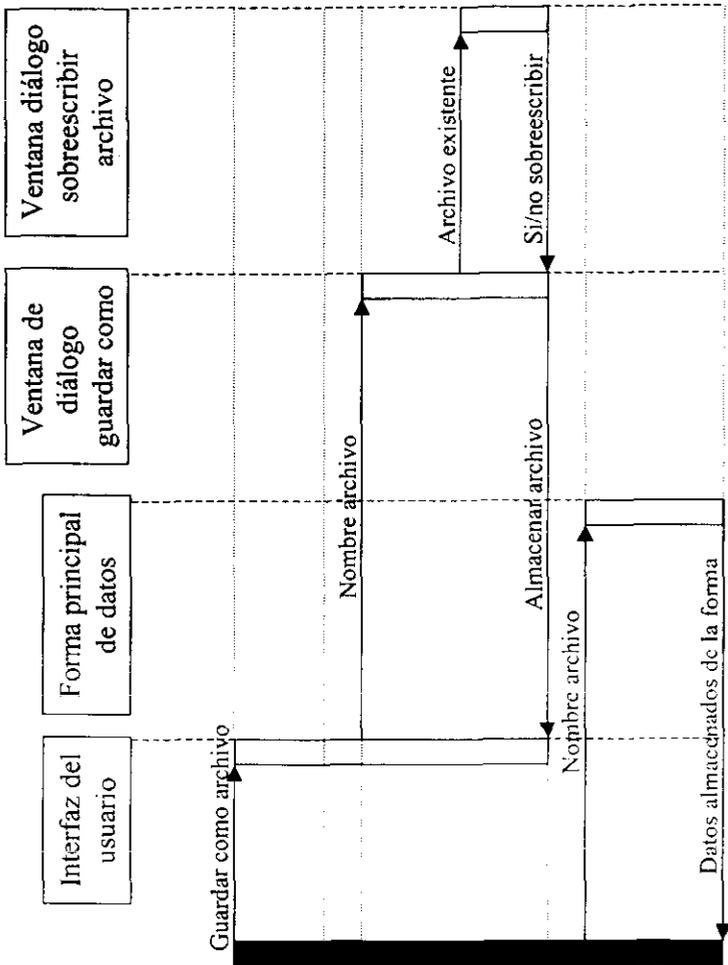


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 4

Abrir Archivo .CCL

Usuario activa
abrir archivo .CCL

Seleccionar nombre
del archivo .CCL
Verificar si no existe
problema con el archivo.

Vaciado de datos
del archivo .CCL
Visualización de
los datos (Grid).

Graficación de los
datos

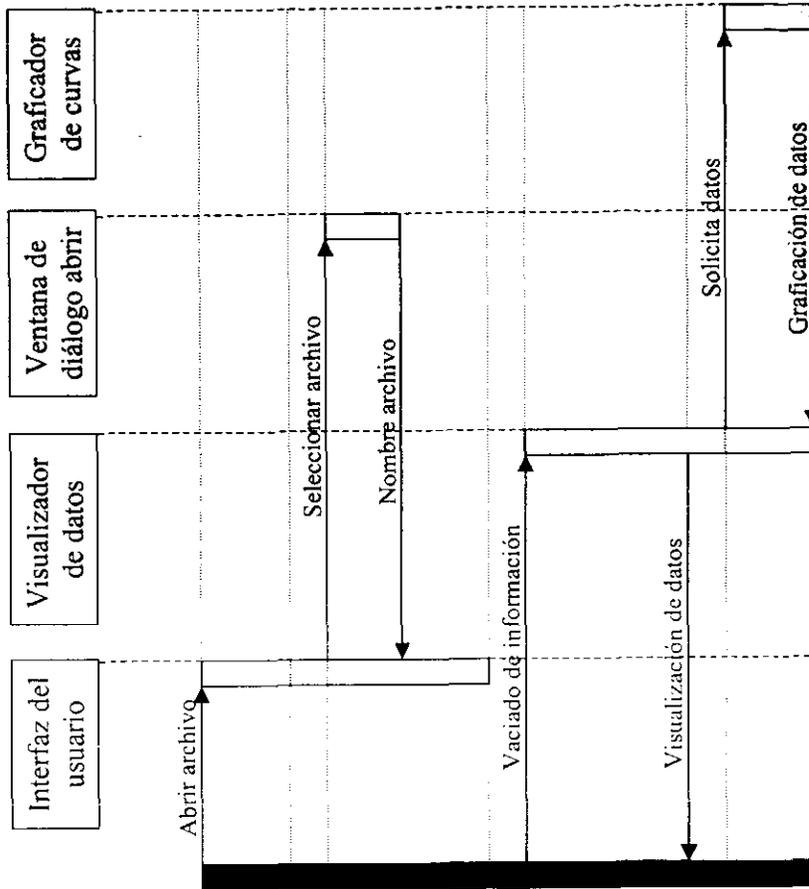


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT_5

Abrir Archivo .TEM

Usuario activa
abrir archivo .TEM

Seleccionar nombre
del archivo .TEM
Verificar si no existe
problema con el archivo.

Vaciado de datos
del archivo .TEM
Visualización de
los datos (Grid).

Graficación de los
datos

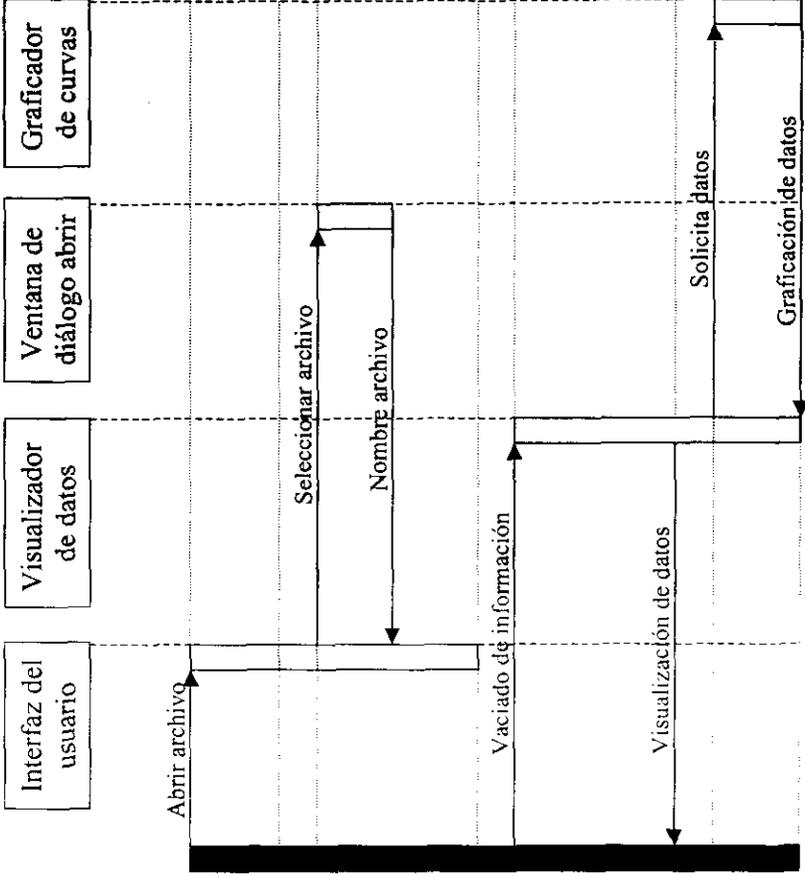


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 6

Abrir Archivo .RDO

Usuario activa
abrir archivo .RDO

Seleccionar nombre
del archivo .RDO
Verificar si no existe
problema con el archivo.

Vaciado de datos
del archivo .RDO
Visualización de
los datos (Grid).

Graficación de los
datos

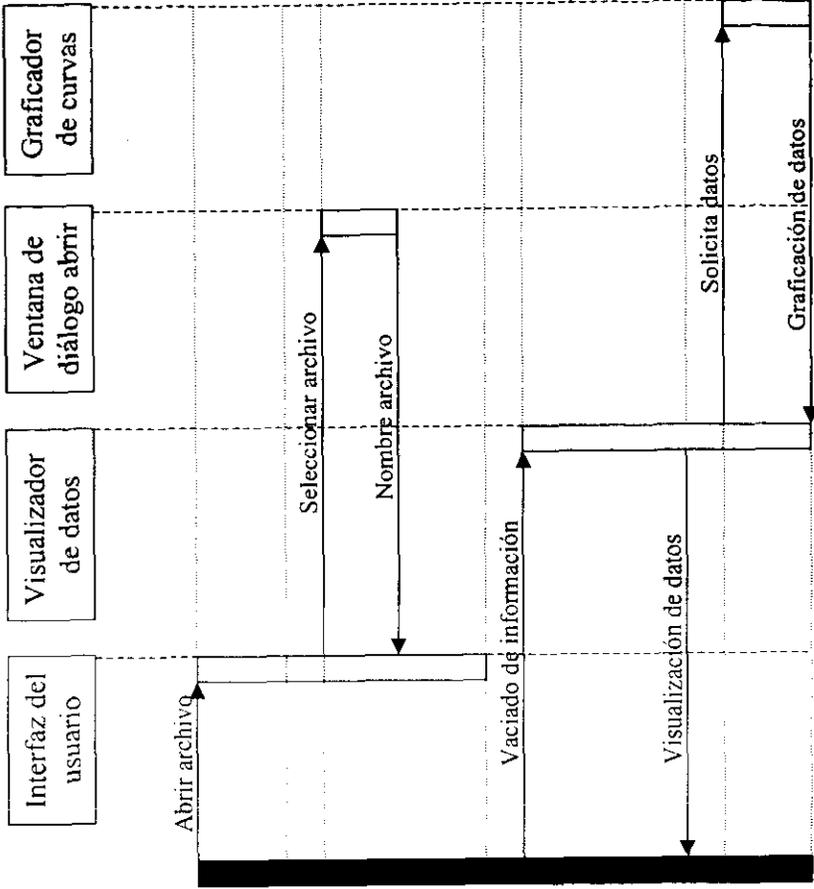


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 7

Imprimir Gráfica

Usuario activa imprimir gráfica

Mostrar opciones de impresión.
Modificación de algunas características.

Obtiene la dirección de los datos correspondientes a los archivos abiertos.
Extrae la información de los archivos.

Enviar a imprimir.

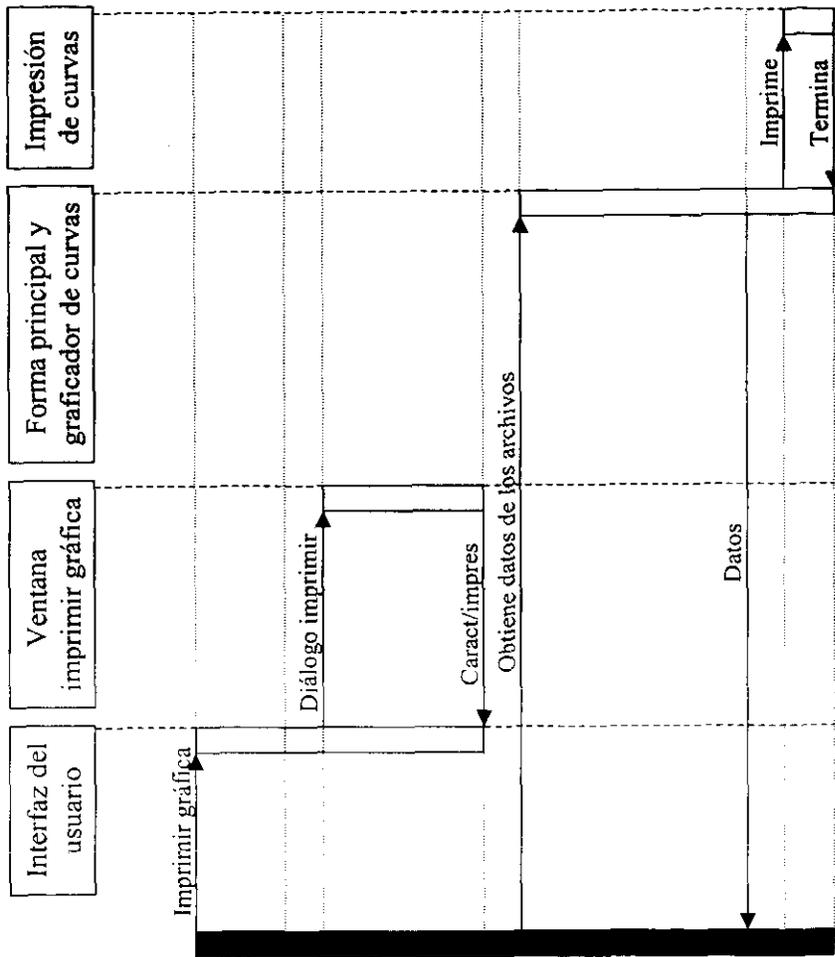


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 8

Presentación preliminar

Usuario activa presentación preliminar

Mostrar opciones de presentación preliminar.
Extrae la información de los archivos.

Visualización completa de lo que se va a imprimir

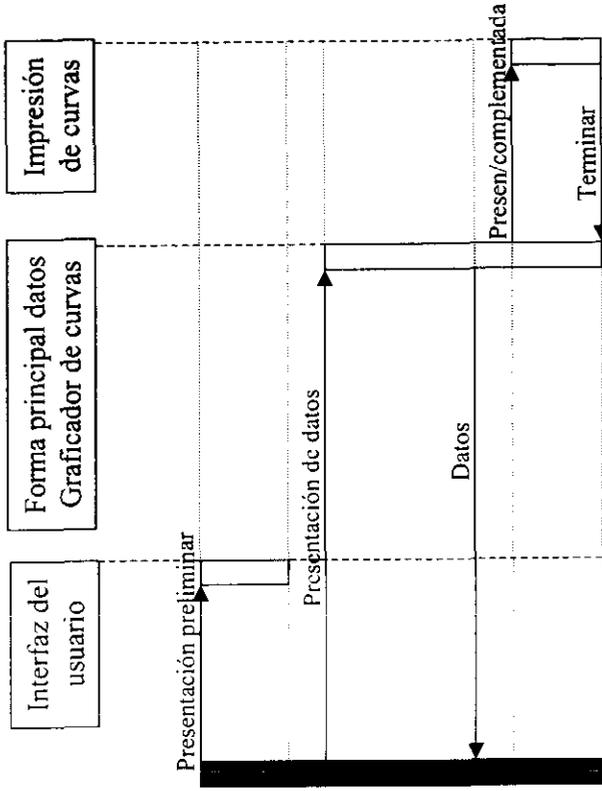


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 9

Configurar impresora

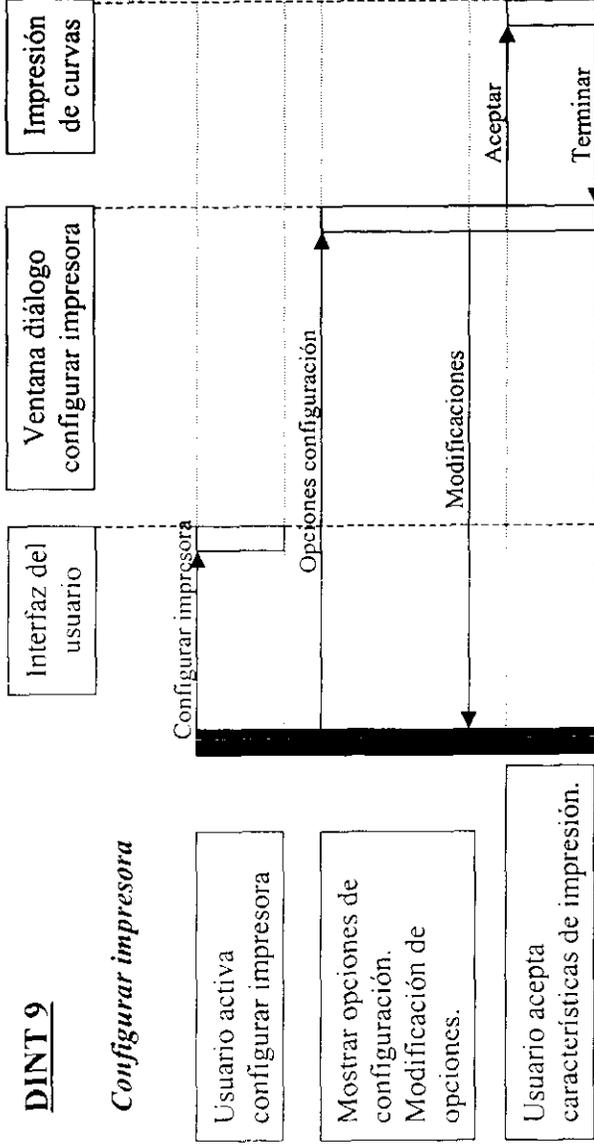


DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 10

Barra de herramientas

Usuario activa
Barra de herramientas

Barra de herramientas
visible.
Desaparece la barra de
herramientas.
Barra de herramientas
no visible.
Aparece la barra de
herramientas.

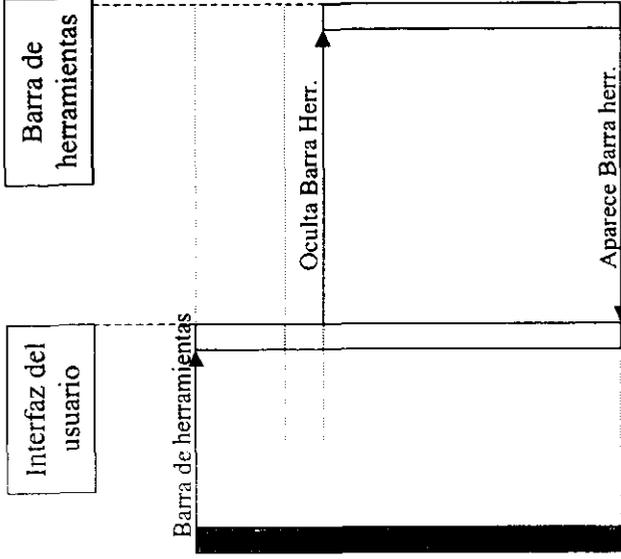


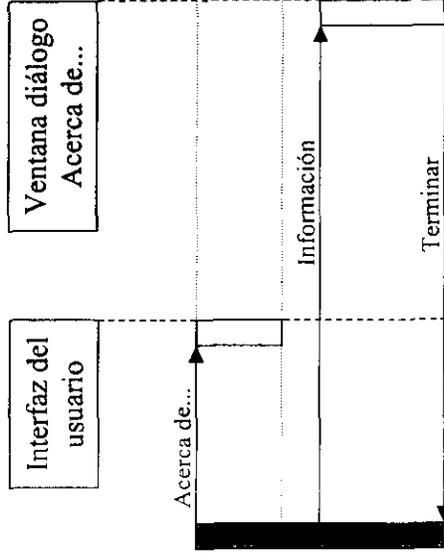
DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

DINT 11

Acerca de...

Usuario activa
Acerca de...

Visualización de los
datos del sistema e
información general.



CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL SISTEMA GIPP

3.1. DISEÑO DETALLADO.

Fase del ciclo de desarrollo durante la cual se determina la implementación de cada clase, método, asociación, atributo y operación.

Actividades principales del diseño detallado.

- Especificar el conjunto de requerimientos del componente o clase.
- Si es una clase se deben especificar:
 - Métodos
 - Atributos
 - Estructuras
 - Restricciones
 - Mecanismos de memoria y almacenamiento de datos

El diseño detallado debe establecer las relaciones y jerarquías de los elementos de interfaz, durante la implementación de los diagramas de interacción.

3.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN A EMPLEAR.

Visual C++, orientado al desarrollo de aplicaciones para Windows está centrado en dos tipos de objetos, ventanas y controles, que permiten diseñar una interfaz gráfica para una aplicación. Para realizar una aplicación se crean ventanas, a veces llamados formularios, y sobre ellas se dibujan otros objetos llamados controles.

Esto quiere decir, que cada objeto (ventanas y controles) está ligado a un código que permanece inactivo hasta que se dé el suceso que lo activa. Por ejemplo, podemos programar un botón (objeto que se puede pulsar) que responda a un clic del ratón.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

DESARROLLO DEL SISTEMA GIPP

Visual C++ también incluye, como características más sobresalientes:

- Una librería de clases, MFC (Microsoft Foundation Class), que da soporte a los objetos Windows tales como ventanas, cajas de diálogo, mensajes, controles y objetos GDI (Graphic Device Interface) como lápices (pens), pinceles (brushes), fuentes (fonts) e imágenes (bitmaps).
- Soporte para integración de datos con otras aplicaciones.
- Soporte para objetos incrustados y enlazados que permite enlazar información de otras aplicaciones Windows (OLE Object Linking and Embedding).
- Interfaz para múltiples documentos que permite crear una aplicación con una ventana de aplicaciones y múltiples ventanas de documento.
- Soporte para establecer enlaces con Windows y con rutinas escritas en otros lenguajes (DLL Dynamic Link Libraries).
- Un entorno de desarrollo integrado (editor, compilador, depurador, analizador, administrador de proyectos, etc.).
- Soporte a la programación a través de las herramientas APPWizard y ClassWizard.
- Soporte para dibujar la interfaz gráfica del usuario a través de App Studio (edición visual) que incluye un editor de diálogos, un editor de menús y un editor de gráficos. Una característica importante de esta herramienta es su integración con ClassWizard, que permite ligar el código a los objetos de la interfaz de usuario. App Studio también permite incorporar controles personalizados Visual Basic (VBX).
- Soporte para conectarse a diferentes bases de datos (ODBC Open DataBase Connectivity)
- Cabeceras precompiladas que reducen el tiempo de compilación.

Cuando se combinan estas características, se dispone de un compilador de desarrollo que permite diseñar eficientemente aplicaciones sofisticadas. Por estas razones se selecciono este lenguaje de programación.

3.3. INTERFAZ DEL USUARIO.

Es el componente principal para administrar y controlar todos los eventos realizados por el usuario y al mismo tiempo interactuar con los componentes del sistema. Su representación es a través del menú principal en donde están todas las opciones que pueden ser utilizadas en el sistema.

Existen "teclas aceleradoras" dentro del menú principal, las cuales activan los comandos por combinaciones de teclas, permitiendo realizar acciones de una manera más rápida, por ejemplo: (Alt + A, Abrir Archivo).

Existen "Gadgets" que son los botones aceleradores que generalmente se encuentran debajo del menú principal (figura 3.1). Los Gadgets son similares que los aceleradores en su funcionalidad, ya que permiten realizar acciones ó comandos en el sistema de una manera más rápida.

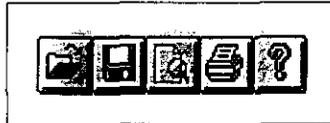


Figura 3.1. Muestra los Gadgets.

Los compiladores para programar en sistema operativo Windows contienen una jerarquía de clases, las cuales contienen a su vez funciones y comandos para implementar un menú con aceleradores y gadgets.

La estructura de la interfaz principal esta constituida por tres menús estos son archivo, ver y ayuda. Ver figura 3.2.

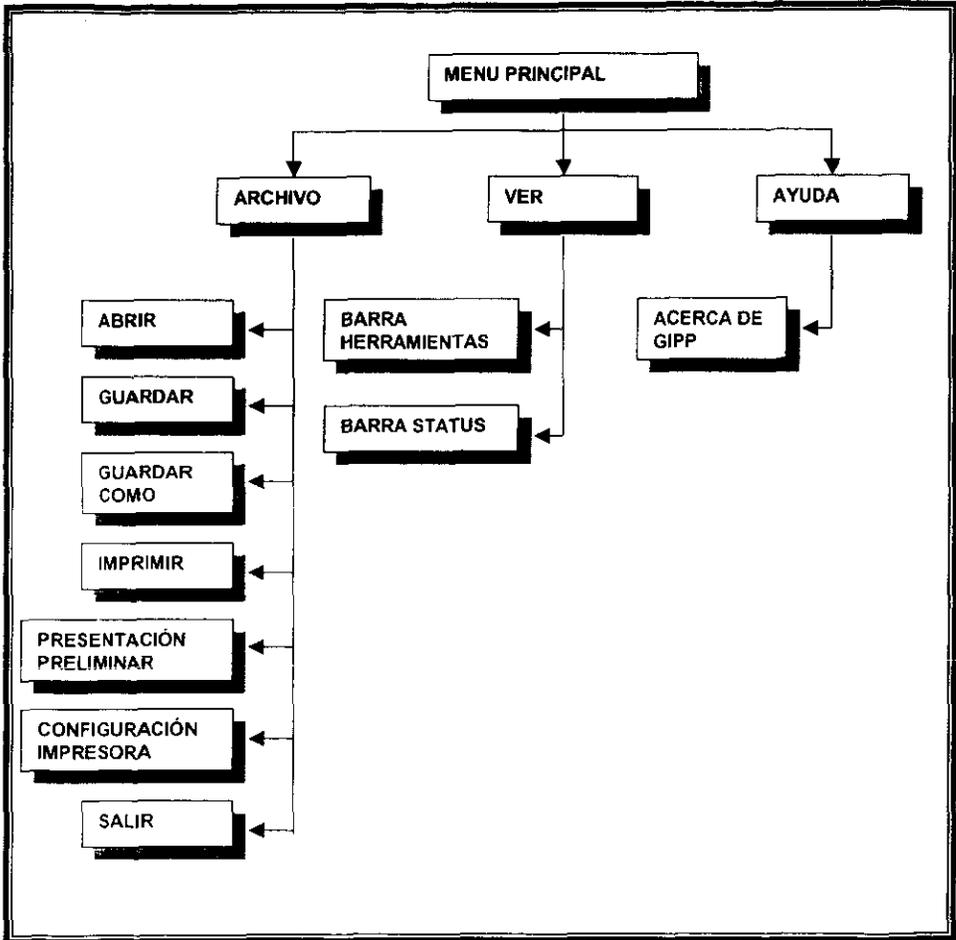


Figura 3.2. Interfaz Principal.

Cabe señalar que se hará uso de todos los recursos propios del compilador, para la construcción de los elementos como: menús, aceleradores, cuadros de diálogos, etc.

Aunque las aplicaciones Windows son sencillas de utilizar, el desarrollo de las mismas no es fácil. Por ello, para hacer más sencilla esta tarea, Visual C++ incluye, además de varias herramientas que lo convierten en un generador de programas C++, un conjunto completo de clases (Microsoft Foundation Class, MFC) que permiten crear de una forma intuitiva las aplicaciones para Windows y que permiten manejar sus componentes según su naturaleza de objetos. Esto es, la librería MFC es una implementación que utiliza las funciones de Windows, encapsulando todas las estructuras y llamadas a dichas funciones en objetos fáciles de utilizar.

Las MFC proporcionan una forma de programar más natural y consistente, conforme a su propia naturaleza formada por objetos. En este caso, la utilización de las MFC hace que los programas fuente sean más cortos, ya que dichas clases tienen implementadas muchas de las labores que antes tenía que hacer el programador.

En la figura 3.3 se muestra la interfaz del usuario ya programada y de una manera más detallada.

3.3.1. Métodos y clases pertenecientes al lenguaje de programación que auxilian a la interfaz del usuario.

MENÚ ARCHIVO

	Tipo	Actividad
Abrir Archivo	OnFicheroAbrir()	Abre un archivo .POZ, .CCL., etc.
Guardar Archivo	OnFicheroGuardar()	Guardar un archivo .POZ
Guardar Como...	OnFicheroGuardarComo()	Guardar arch .POZ con otro nombre
Imprimir	OnPrint()	Imprime forma principal y gráfica
Presentación Preliminar	OnFilePrintPreview()	Presenta forma principal y gráfica
Configuración Impresora	OnFilePrintSetup()	Configuración de la impresora
Salir	OnAppExit()	Termina la aplicación

MENÚ VER

	Tipo	Actividad
Barra de Herramientas	OnViewToolBar()	Presenta la barra de herramientas
Barra de Status	OnViewStatusBar()	Presenta la barra de status

MENÚ AYUDA

	Tipo	Actividad
Acerca de GIPP...	OnAppAbout()	Presenta el dialogo de Acerca de.

BOTONES 6 GADGETS.

Botones que permiten realizar las funciones del menú rápidamente.

	Tipo	Función que ejecuta
Abrir Archivo	OnUpdateFicheroAbrir()	Abre un archivo .POZ, .CCL, etc.
Guardar Archivo	OnUpdateGuardar()	Guardar un archivo .POZ
Presentación Preliminar	OnUpdateFilePrintPreview()	Presenta forma principal y gráfica
Imprimir	OnUpdateFilePrint()	Imprime forma principal y gráfica
Ayuda	OnUpdateAppAbout()	Presenta el dialogo de Acerca de.

3.3.2. Definición de los métodos y clases del componente interfaz de usuario.

Métodos y Funciones	Clase	Actividad
Menú Principal	CMainFrame	Interfaz principal del sistema
Abrir Archivo .POZ	CFormView	Abre un archivo .POZ, presentando la información en la Forma Principal
Abrir Archivo .CCL	CFormView	Abre un archivo .CCL, vaciando los datos al Grid de Coples
Abrir Archivo .TEM	CFormView	Abre un archivo .TEM, vaciando los datos al Grid de Temperatura
Abrir Archivo .RDO	CFormView	Abre un archivo .RDO, vaciando los datos al Grid de Ruidos
Guardar Archivo .POZ	CFormView	Guarda un archivo .POZ al dispositivo de almacenamiento
Guardar Archivo Como .POZ	CFormView	Guarda un archivo .POZ con un nuevo nombre
Imprimir Gráfica	CScrollView	Envía a la impresora la Forma Principal de Datos y la Gráfica
Presentación Preliminar	CScrollView	Visualización de la Forma Principal de Datos y Gráfica en pantalla
-Configuración Impresora	CWinApp	Muestra las características de la impresión
Salir	CWinApp	Termina la aplicación

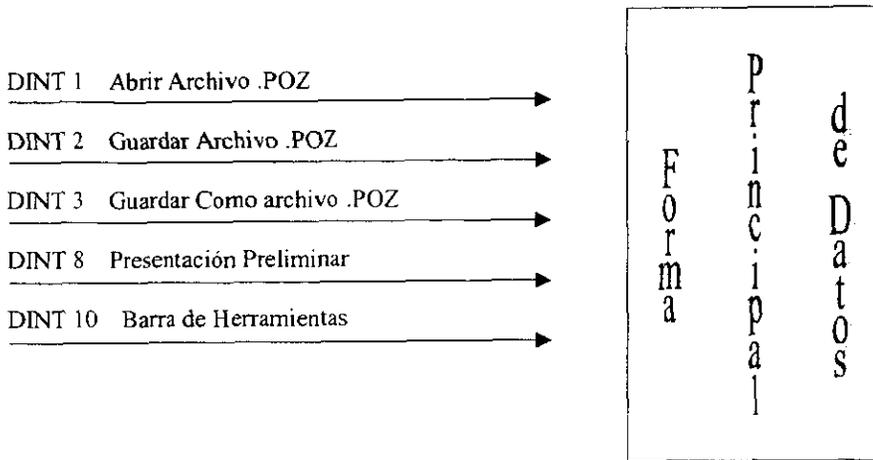
Métodos y Funciones	Clase	Actividad
Barra de Herramientas	CFrameWnd	Presenta la barra de herramientas
Barra de Status	CFrameWnd	Presenta la barra de status

Métodos y Funciones	Clase	Actividad
Acerca de GIPP...	CFrameWnd	Presenta el dialogo Acerca de...

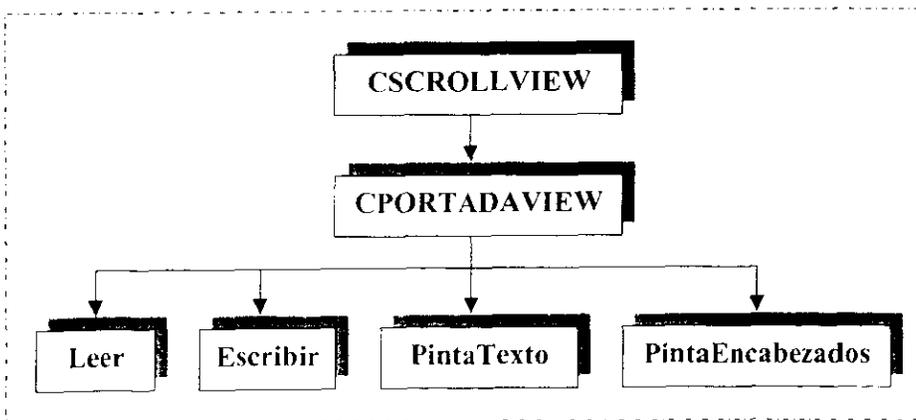
3.4. FORMA PRINCIPAL DE DATOS.

Es un conjunto de componentes que se encarga de visualizar la información general del pozo, así como editarla según el interés del usuario. Para más información ver el punto 2.3.1.3. En la figura 3.4 se muestra la forma principal de datos ya programada y de una manera más detallada.

3.4.1. Requerimientos de la forma principal de datos.



3.4.2. Definición de los métodos y datos del componente forma principal de datos.



Modelo del componente forma principal de datos.

CLASE CPORTADAVIEW: CLASE BASE CFORMVIEW

Métodos Públicos	Actividad
Clase: CPortadaView	Esta clase fue creada básicamente para que soportara todos los requerimientos de la forma principal de datos, por ejemplo abrir archivo, guardar archivo, etc. Esta clase toma como base a su vez a la clase CFormView propia de VC++.
BOOL Leer (CString pPath, CString pArch)	Escritura de los diferentes datos desde el archivo .POZ para la visualización en la forma principal.
BOOL Escribir (CString pPath, CString pArch)	Lectura de los diferentes datos desde el archivo .POZ para la visualización en la forma principal.
Void PintaTexto (CDC *pDC)	Pinta toda la forma principal de datos en papel con su respectiva información
Void PintaEncabezados (CDC *pDC)	Pinta todos los encabezados de las gráficas en papel.

A continuación se muestran las variables públicas y protegidas creadas en esta clase, así como su tipo de dato.

Datos Miembros Públicos	Tipo de dato
Archivo[100]	Char
Nomarch[20]	Char
Patharch[100]	Char
M_bmlmp	Cbitmap
M_bmLogo	Cbitmap

Datos Miembros Protegidos	Tipo de dato
m coples	CComboBox
m temperatura	CComboBox
m ruidos	CComboBox
m tipo fluido	String
m barrena	String
m base	String
m compañía	String
m pozo	String
m campo	String
m estado	String
m pais	String
m ubicación	String
m servicio	String
m observaciones	String
m ordenserv	String
m refer_prof	String
m perf med desde	String
m perfor med desde	String
m fecha	String
m mr	String
m nt	String
m pe	String
m equipo tipo no	String
m hora comienzo	String
m hora final	String
m hora ini ccl	String
m hora ini ruidos	String
m hora ini temp	String
m hora term ccl	String
m hora term ruidos	String
m hora term temp	String
m testugo	String

m registr por	String
m escala	String
m elev refer	String
m inter reg temp	String
m interv pozo	String
m med temp	String
m peso	String
m primer lect	String
m prof perfor	String
m prof registr	String
m profund	String
m separ estac	String
m tiemp estb estac	String
m tipo flui aguj	String
m tuberia	String
m ultim lect	String
m veloc reg ccl	String
m veloc reg temp	String
m zapata perfor	String
m apata registr	String
m corrida no	String
m temp max	String
m unidad no	String
m base	String
m barrena	String
m temperatura list	String
m ruidos list	String
m coples list	String
m form sing	String

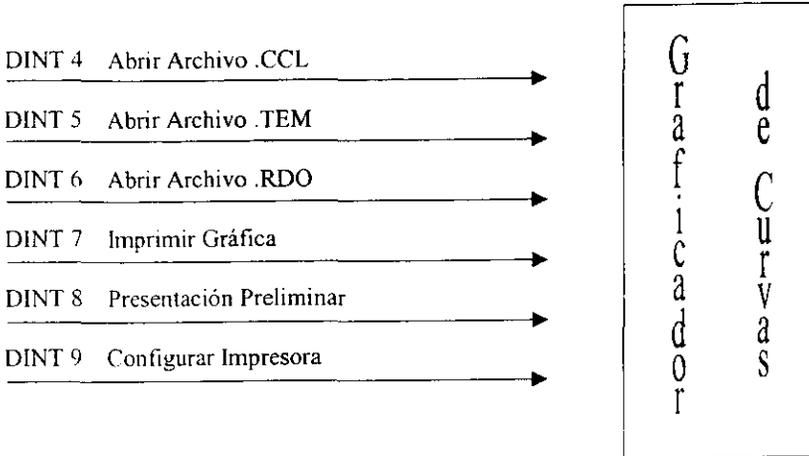
REGISTRO DE CAMPO TEMPERATURA, RUIDO, CCL'S		PEMEX	
COMPANIA:	PETROLEROS MEXICANOS	ESCALA:	1600
POZO:	CACTUS	OTROS SERVICIOS:	
CAMPO:	MISPERO 116	ORDEN DE SERVICIO:	NINGUNO
ESTADO:	CHIAPAS		
PAIS:	MEXICO		
UBICACION:	CHIAPAS		
REFERENCIA DE PROFUNDIDAD:	100 MTS	ELEVACIONES:	
ELEV. DE LA REFERENCIA:	20 MTS	NEL:	12.4
PERFIL MEDIDADO DESDE:	36 MTS	PE:	13.46
PERFORACION MED. DESDE:	30 MTS	NE:	6.98
FECHA:	13-OCT-98		
CORRIIDA No:	2		
PROF. PERFORADOR:	4900 MTS	PESO:	3 KGS
PROF. REGISTRADA:	4500 MTS	BARRENA:	GRANDE
PRIMERA LECTURA:	2900 MTS	PROF:	4600 MTS
ULTIMA LECTURA:	4900 MTS	TIPO DE FLUIDO EN ACUJERO:	LODO
LAPATA PERFOR:	200 MTS	HORA COMIENZO REGISTRO:	10:30 AM
LAPATA REGISTR:	072 MTS	HORA FINAL REGISTRO:	13:05 PM
TUBERIA:	4600 MTS	TEMP. MAX REGISTR:	100 GRADOS
REGISTRO DE TEMPERATURA:	ASCENDENTE	VELOCIDAD DE REGISTRO:	10 MTS / MIN
INTERVALO REGISTRADO:	3000 MTS	MEDEC. DE TEMP. CADA 10 CMS:	ESTABLE
HORA INICIO:	10:30 AM	HORA TERMINACION:	13:00 PM
REGISTRO DE COPLES:	ASCENDENTE	VELOCIDAD DE REGISTRO:	10 MTS / MIN
INTERVALO REGISTRADO:	3000 MTS	HORA INICIO:	10:30 AM
HORA TERMINACION:	13:00 PM		
REGISTRO DE RUIDO:	DESCENDENTE	SEPARACION ENTRE ESTACIONES:	60 CMS
TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC:	5 MIN	INTERVALO DEL POZO REGISTRADO:	3000 MTS
HORA INICIO:	10:30 AM	HORA TERMINACION:	13:00 PM
UNIDAD No:	123-A	BASE:	ABIT-1462
REGISTRADO POR:	ARTURO GONZALEZ E.	TESTIGO:	SAUL DIAZ JIMENEZ
EQUIPO, TIPO Y No:	SONDAS EXCELENTE, 2021	OBSERVACIONES:	SE PRESENTO UN POCO PROBLEMÁTICO EN EL DESCENSO DE LA FONDA POR LA BARRENA Y EL LODO.

Figura 3.4. Forma principal de datos.

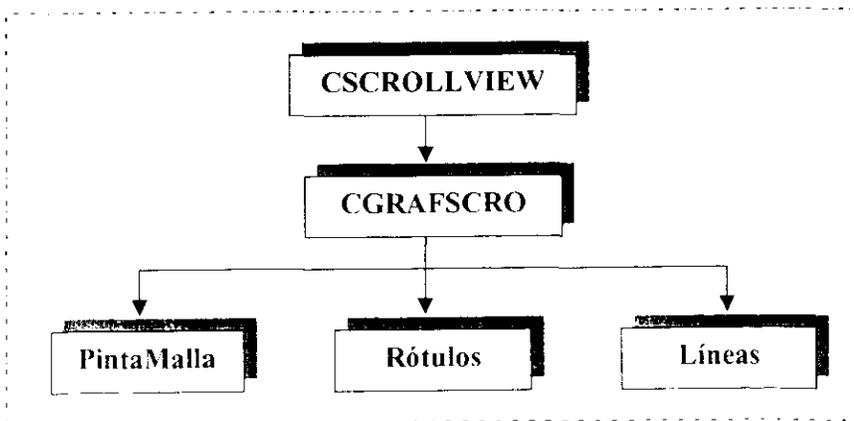
3.5. GRAFICADOR DE CURVAS.

Es un conjunto de componentes que se encargan de administrar y controlar los eventos realizados por el usuario para una presentación y visualización óptima de las curvas. Para más información ver el punto 2.3.1.4. En la figura 3.5 se muestra el graficador de curvas ya programado y de una manera más detallada.

3.5.1. Requerimientos del graficador de curvas.



3.5.2. Definición de los métodos y datos del componente graficador de curvas.



Modelo del componente graficador de curvas.

CLASE CGRAFSCRO: CLASE BASE CSCROLLVIEW

Métodos Públicos	Actividad
Clase: CGrafscro	La clase CGrafscro fue creada para que soportara todos los requerimientos del graficador de curvas, por ejemplo graficar curvas e imprimir gráfica. Esta clase toma como base a su vez a la clase CScrollView propia de VC++.
Void PintaMalla (CDC *pDC)	Pintado de las diferentes mallas en pantalla e impresora.
Void Rotulos (CDC *pDC)	Colocación y visualización de los rótulos de información y referencia de escalas de las gráficas.
Void Lineas (CDC *pDC)	Pintado de las uniones entre los puntos, para la formación de las curvas.

Métodos Protegidos	Actividad
Void OnDraw (CDC* pDC)	Dibuja todos los cambios en la vista
Void OnInitialUpdate()	Inicializa la aplicación

En la tabla siguiente se muestran las variables protegidas creadas en esta clase, así como su tipo de dato.

Datos Miembros Protegidos	Tipo de dato
Min_escalaY	Int
Max_escalaY	Int
Long_profundidad	Int
AlturaGrafico	Float
Largo	Float
Min_escalaX	Float
Max_escalaX	Float
OrigenX	Int
Ancho	Int
DivisionesX	Int
FactorX	Float
Factor_DatoY	Float
Factor_DatoX	Float
PosX	Float
PosY	Float
PosXF	Float
PosYF	Float
ColProfun	Int
ColTemp	Int
Val[20]	Char
Escala[20]	Char
ColCople	Int
Valor	Float
Decadas	Int
Factor	Float
Lim_decada	Float
ColCanal1	Int
ColCanal2	Int
ColCanal3	Int
ColCanal4	Int
PlumaMalla	CPen
PlumaTem	CPen
PlumaCCL	CPen
Pluma1	CPen
Pluma2	CPen
Pluma3	CPen
Pluma4	CPen

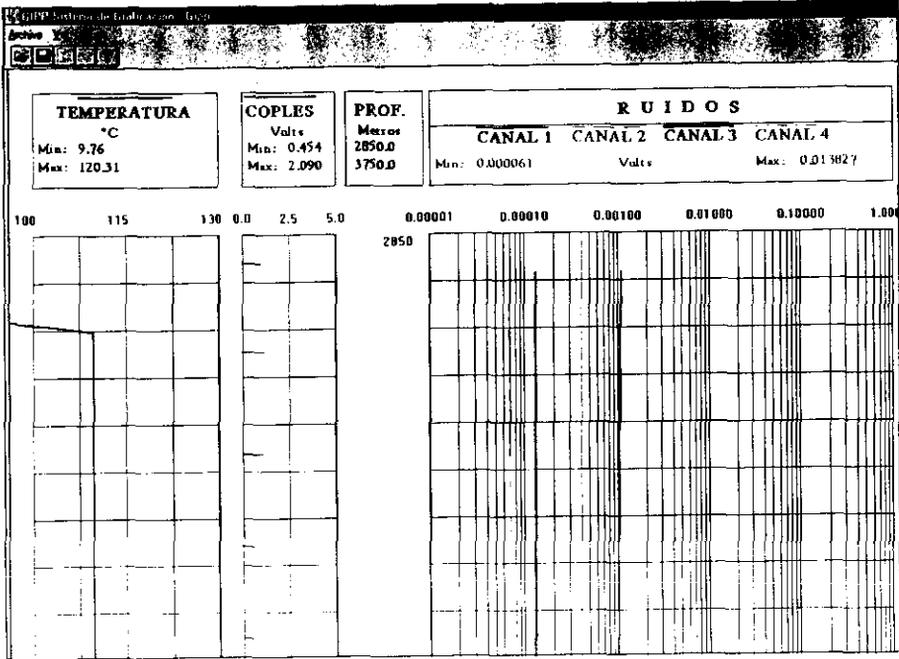
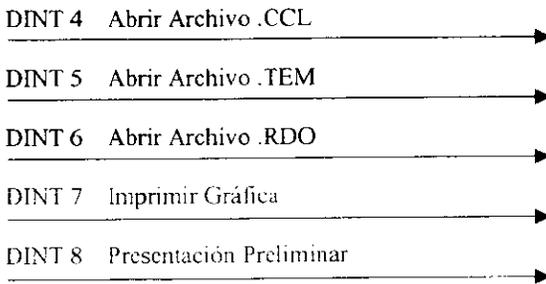


Figura 3.5. Graficador de Curvas.

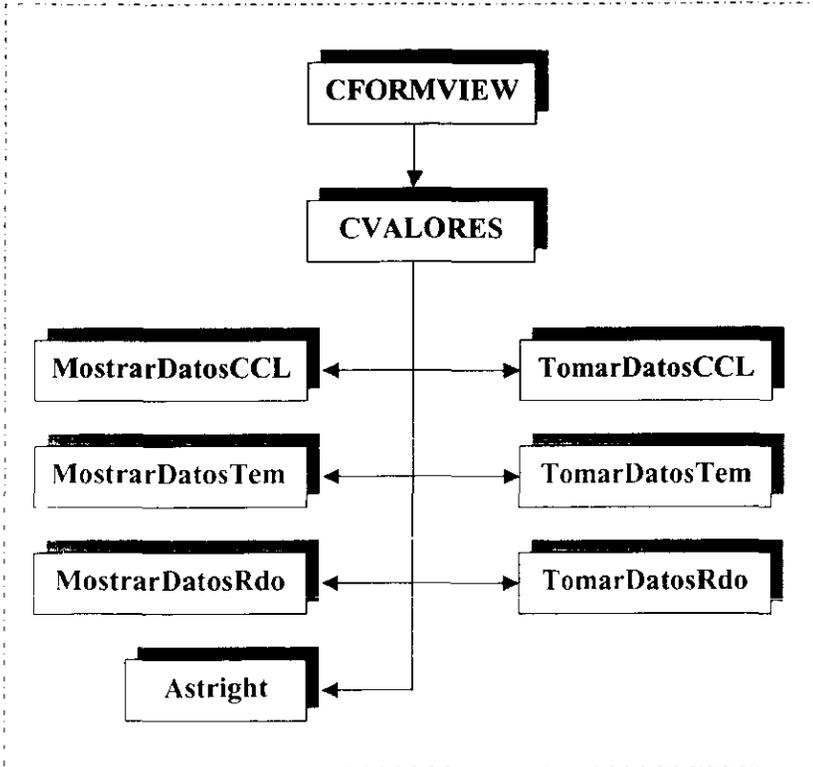
3.6. VISUALIZADOR DE DATOS.

Esta formado por tres componentes llamados grid's en donde se podrán insertar los datos de los diferentes archivos de las herramientas, así como poderlos visualizar, para que posteriormente sean graficados. Para más información ver el punto 2.3.1.5. En la figura 3.6 se muestra el visualizador de datos ya programado y de una manera más detallada.

3.6.1. Requerimientos del visualizador de datos.



3.6.2. Definición de los métodos y datos del componente visualizador de datos.



Modelo del componente visualizador de datos

CLASE CVALORES: CLASE BASE CFORMVIEW

Métodos Públicos	Actividad
Clase: CValores	Esta clase fue creada teniendo la necesidad de que soportara todos los requerimientos del visualizador de datos, por ejemplo abrir archivos, para su posterior descarga en los correspondientes grid's. Esta clase toma como base a su vez a la clase CFormView propia de VC++.
Void MostrarDatosTem ()	Lectura de los datos desde el Grid de Temperatura, para su graficación.
Void MostrarDatosRdo ()	Lectura de los datos desde el Grid de Ruido, para su graficación.
Void MostrarDatosCCL ()	Lectura de los datos desde el Grid de Coples, para su graficación.
Char Astright (Char *Origen, Char *Destino, int n)	Verificación de las extensiones de los archivos, para su lectura.
Float TomarDatostem (int renglon, int columna)	Toma los datos del Grid para colocarlos en las variables de temperatura
Float TomarDatosteel (int renglon, int columna)	Toma los datos del Grid para colocarlos en las variables de coples
Float TomarDatosrdo (int renglon, int columna)	Toma los datos del Grid para colocarlos en las variables de ruidos

A continuación se muestran las variables protegidas y públicas creadas en esta clase, así como su tipo de dato.

Datos Miembros Protegidos	Tipo de dato
m_rejillacl	CVBControl
m_rejillardo	CVBControl
m_rejillatem	CVBControl
Archivoccl[50]	Char
Archivordof[50]	Char
Archivotem[50]	Char

Datos Miembros Públicos	Tipo de dato
Coples	Float
Tempera	Float
Canales	Float
Profundidades	Float

Fila	Int
FilaT	Int
MinCCL	Float
MaxCCL	Float
Mintemp	Float
Maxtemp	Float
Minrdo	Float
Maxrdo	Float
MinC1	Float
MaxC1	Float
MinimoTotal	Float
MaximoTotal	Float
Contador	Int
Texto	Cstring

GIPP Sistema de Gradación - GIPP

Archivo Ver Ayuda

DATOS DE TEMPERATURA

No	Profundidad	Temperatura	▲
1	2852.590039	109.75541	
2	2860.290039	109.76541	
3	2875.250039	109.79541	
4	2890.97998	109.856201	
5	2900.290039	109.79541	
6	2950.75	109.856201	
7	2968.030029	109.856201	
8	2994.320068	109.79541	

DATOS DE COPLES

No	Profundidad	Cople	▲
1	3725.430941	470783	
2	3725.430941	1.12793	
3	3715.459961	0.898438	
4	3703.780029	0.957031	
5	3692.23999	0.844727	
6	3681.580078	1.035156	
7	3670.169922	0.65918	
8	3660.530029	1.572148	

DATOS DE RUIDOS

No	Profundidad	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 4	▲
1	3727	0.13437	0.009912	0.003733	0.00097	
2	3727	0.013218	0.008465	0.003519	0.000553	
3	3716.810656	0.013827	0.010846	0.004132	0.001106	
4	3659.859863	0.002024	0.000325	0.000128	0.000069	
5	3659.629385	0.00101	0.000325	0.000128	0.000066	
6	3649.67041	0.001004	0.000321	0.000125	0.000068	
7	3619.640293	0.001005	0.000343	0.000128	0.000068	
8	3589.430176	0.001037	0.000356	0.000131	0.000064	

Figura 3.6. Visualizador de datos.

VARIABLES GLOBALES

A continuación se muestran las variables globales creadas para el sistema GIPP, así como su tipo de dato.

Variables	Tipo de dato
Un_cm	Int
OrigenY	Int
OrigenYR	Int
MinimoTot	Int
Segunda_pasada	Bool
Max	Float
Min	Float
Canal1	Char
Canal2	Char
Canal3	Char
Canal4	Char

CAPÍTULO 4

VALIDACIÓN DE PRUEBAS Y RESULTADOS

4.1. PLANEACIÓN DE PRUEBAS.

4.1.1. Plan de pruebas.

El propósito de esta sección pretende determinar las etapas y metodología que se emplearán para que el sistema sea probado, es decir que pruebas deberán realizarse antes de que se entregue el sistema, de tal manera que el usuario cuente con una herramienta que contenga un margen de error mínimo.

La prueba de software es un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa un último repaso de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

La creciente aparición de software como un elemento más de muchos sistemas y la importancia de los costos asociados a una falla del mismo están motivando la creación de pruebas minuciosas y bien planificadas. No es raro que una organización de desarrollo de software gaste el cuarenta por ciento del esfuerzo total del proyecto en las pruebas.

Una serie de reglas que sirven acertadamente como objetivos de prueba son:

- 1.- La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- 2.- Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces.
- 3.- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.

Los objetivos anteriores suponen un cambio dramático. Nos quitan la idea que normalmente se tiene de que una prueba tiene éxito si no descubre errores. El objetivo es diseñar pruebas que sistemáticamente saque a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

4.2. DISEÑO DE PRUEBAS.

El diseño de pruebas parte de dos premisas fundamentales que establecen como un producto puede ser probado de dos formas:

1. Conociendo la función específica para lo que fue diseñado el producto, se pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que cada función es completamente operativa.
2. Conociendo el funcionamiento del producto, se pueden desarrollar pruebas que aseguren que "todas las piezas encajan", es decir, que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada.

El primer punto se realiza con una prueba de sistema global, de esta prueba se hablará en el punto 4.2.1.

El segundo punto se realiza con los diagramas de traza de prueba inicial, los cuales definen una función específica del sistema en conjunto con el diagrama de interacción que debe ser probado, este conjunto identifica una prueba de integración o de sistema, lo que corresponde a Trayectorias Método - Mensaje.

Cada una de estas pruebas debe ser independiente de las otras, por lo que es necesario preparar la información o datos de entrada para cada una de ellas, así como los datos de salida esperados.

4.2.1. Descripción de pruebas.

Se realizaron las siguientes pruebas:

- Pruebas de unidad.
- Pruebas de integración.
- Pruebas de sistema.

El equipo donde se realizaron las pruebas fue en una computadora personal con procesador pentium a 100 Mhz, 24 MB en memoria RAM, disco duro de 1.2 GB, con sistema operativo Windows 95 y sistema operativo Windows 3.1.

Pruebas de unidad: Consiste en probar el funcionamiento de una clase por si misma. Para el sistema se probaron las siguientes clases.

- CLASE CPORTADAVIEW
- CLASE CGRAFSCRO
- CLASE CVALORES

Las pruebas realizadas verificaron que cada unidad tomada por sí misma funciona correctamente.

Pruebas de integración: Este tipo de pruebas deben probar la integración de cada clase con las demás. Para este nivel se probó que cada elemento cumpliera con los requerimientos que se establecieron en la fase de diseño, y se verificó la forma en que interactúan con los demás componentes, en base a ello se obtuvo que todos los elementos trabajan de manera correcta.

Pruebas de sistema: Se fundamentan básicamente en caminos de prueba y pueden ser definidos como.

- Una secuencia de instalación de máquina.
- Una secuencia de instalación de fuente
- Un escenario de uso normal.
- El ambiente que resulta desde una secuencia de entradas a nivel de sistema.

Se realizaron pruebas de sistema en el equipo de cómputo antes especificado, las cuales consistieron en comparar los resultados obtenidos con los resultados esperados. Para estos fines se realizaron las pruebas desde el menú principal, activando todos y cada uno de los eventos que cubre el sistema, con lo que se verificó que el sistema funciona correctamente. Más adelante se describirá de una forma muy breve las pruebas del sistema.

4.3. REPORTE DE PRUEBAS.

Para la validación y pruebas del prototipo se acordó instalar el equipo en una unidad móvil de registros, realizándose el acondicionamiento pertinente. Posteriormente se procedió a tomar un registro en el pozo de producción, para lo cual asignaron un pozo bajándose las herramientas hasta una profundidad de 3300 metros. Tomándose un registro continuo de temperatura y coples, posteriormente se tomó un registro de ruidos.

Con esta información se procedió a alimentar al sistema (GIPP), instalado previamente en una PC con las características antes mencionadas; arrojando en cada una de las operaciones resultados satisfactorios para los analistas de PEMEX y del IMP. Estos resultados fueron cotejados con registros de empresas privadas que también habían tomado información del mismo pozo y de las mismas herramientas. Al cotejar ambos registros se verificó que los resultados que obtuvimos fueron correctos y por lo tanto confiables.

Descripción breve de las pruebas del sistema.

El sistema se divide en tres partes básicamente. Forma Principal de Datos, Graficador de Curvas y Visualizador de Datos. Ver figura 4.1.

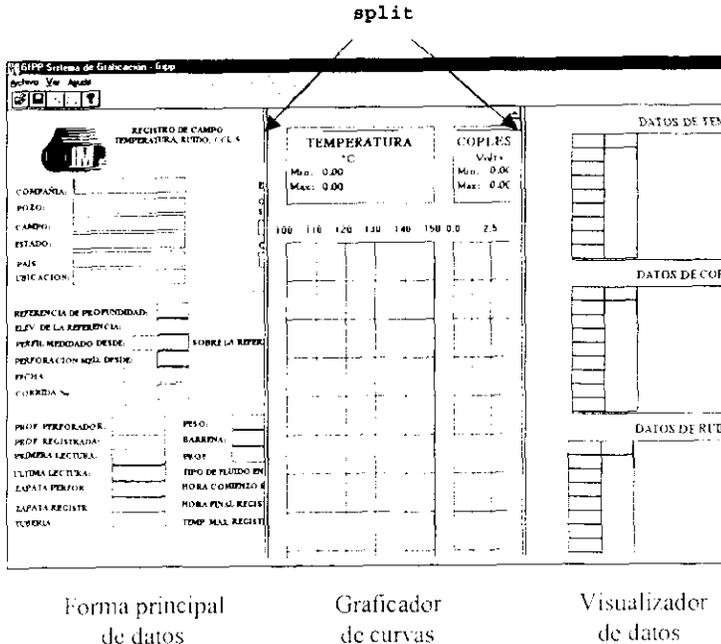


Figura 4.1. Muestra el sistema GIPP, con sus tres componentes principales.

Nos ubicamos en la Forma Principal de Datos, abriendo la ventana completamente (desplazamiento a la derecha del split¹, figura 4.2) para llenar la forma con los datos correspondientes al pozo petrolero y posteriormente almacenar toda esa información en un archivo con extensión .POZ (el sistema ya asigna automáticamente esa extensión); en caso de que el archivo exista, seleccionamos el menú Archivo y después Abrir, localizamos nuestro archivo .POZ, seleccionándolo para que el sistema realice el almacenamiento de datos.

REGISTRO DE CAMPO		TEMPERATURA, BANDA, CCL 1		PEMEX	
COMPAÑIA: PETROLEROS MEXICANOS POZO: CACTOS CAMPO: MEXPERO 116 ESTADO: CINELAPAS PAIS: MEXICO UBICACION: CINELAPAS		ESCALA: 1000 OTROS SERVICIOS: MONICOR: ORDEN DE SERVICIO: MONICOR:		REGISTRO DE TEMPERATURA: ASCENDENTE VELOCIDAD DE REGISTRO: MEDIO LENTO INTERVALO REGISTRADO: LARGO MEDE: DE TEMP. CADA 10 CM: ESTABLE HORA INICIO: 11:00 PM HORA TERMINACION: 09:00 PM	
REFERENCIA DE PROFUNDIDAD: 100 MET ELEV. DE LA REFERENCIA: 20 MET PERF. MEDIANZA DESDE: 10 MET PERFORACION MED. DESDE: 20 MET FECHA: 21 OCT 98 COORDENADA: 2		ELEVACIONES MDL: 11.4 PL: 11.4 NT: 6.8		REGISTRO DE COPLES: ASCENDENTE VELOCIDAD DE REGISTRO: MEDIO LENTO INTERVALO REGISTRADO: LARGO HORA INICIO: 11:00 PM HORA TERMINACION: 09:00 PM	
PROF. PERFORACION: 1000 MET PROF. REGISTRADA: 1000 MET PROGRAMA LECTURA: 1000 MET ULTIMA LECTURA: 1000 MET ZAPATA PERFOR: 100 MET ZAPATA REGISTRO: 100 MET TUBERIA: 1000 MET		PESO: 1.8 KG BARRENA: 1000 MET PROP.: 1000 MET TIPO DE FLUIDO EN AGUJERO: LODO HORA COMIENZO REGISTRO: TEMPRANO HORA FINAL REGISTRO: TARDE TEMP. MAX. REGISTRO: 100 GRADOS		REPARACION ENTRE ESTACIONES: 20 CM TIEMPO ESTABILIZACION POR ESTAC: 5 MIN INTERVALO DEL POZO REGISTRADO: MEDIANO HORA INICIO: 11:00 PM HORA TERMINACION: 09:00 PM UNIDAD N.: 113-A BAST.: JARRET 1402 REGISTRADO POR: ARTHUR GONZALEZ E INSPECCION: SAUL DELA ZAMBRA ZOUPO TIPO Y N.: SONDAS EXCELENTE 2011 OBSERVACIONES: ESPERAMOS QUE ESTA PRUEBA TENGA EXITO EN TODO SU DESARROLLO	

Figura 4.2. Forma principal de datos con información del pozo petrolero.

1.- Split Divisiones de las formas (ventanas) que se pueden deslizar para observar cada forma (ventana) completamente

Como siguiente paso abrimos completamente la ventana correspondiente al Visualizador de Datos (desplazamiento a la izquierda del split). Seleccionamos el menú archivo y después Abrir, localizando el archivo de interés .TEM; para vaciar la información en el grid correspondiente a temperatura. Sucesivamente para coples y ruidos se tiene que realizar lo mismo (ver figura 4.3). Cabe señalar que si elegimos algún archivo con otras características o alguna otra extensión el sistema no lo podrá abrir y nos mostrara un mensaje de error, como se muestra en la figura 4.4.

DATOS DE TEMPERATURA

No.	Frecuencia	Temperatura
1	1715.409941	189.854281
2	3430.819882	189.79841
3	5146.229823	189.854281
4	6861.639764	189.854281
5	8577.049705	189.79841
6	10292.459646	189.854281
7	12007.869587	189.854281
8	13723.279528	189.79841

DATOS DE COPLES

No.	Frecuencia	Cople
1	1715.409941	0.478783
2	3430.819882	0.12793
3	5146.229823	0.00628
4	6861.639764	0.957831
5	8577.049705	0.844727
6	10292.459646	1.00156
7	12007.869587	0.60918
8	13723.279528	1.577148

DATOS DE RUIDOS

No.	Frecuencia	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 4
1	1715	0.15437	0.009912	0.007732	0.00997
2	3432	0.212218	0.009465	0.002519	0.009953
3	5148	0.100249	0.211927	0.011046	0.004122
4	6864	0.009063	0.002024	0.000214	0.000128
5	8580	0.29391	0.20101	0.000325	0.000129
6	10296	0.001004	0.000121	0.000174	0.009068
7	12012	0.001005	0.000121	0.000128	0.009068
8	13728	0.001007	0.000124	0.000131	0.009064

Figura 4.3. Visualizador de datos con información descargada en los respectivos grid's.

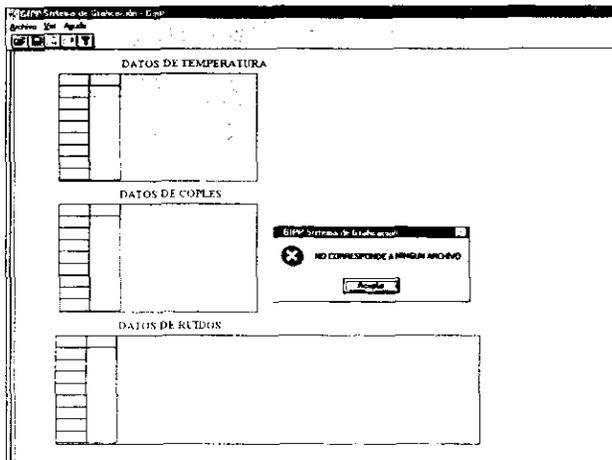


Figura 4.4. Visualizador de datos mostrando un mensaje de error.

Posteriormente abrir la ventana Graficador de Curvas (desplazamiento a la izquierda y a la derecha de los split's, ver figura 4.5), para la óptima visualización de las gráficas formadas por los datos antes vaciados en sus respectivos grid's. Las gráficas están formadas con diferentes colores y líneas dependiendo de la herramienta.

En esta ventana existe un scrollbar vertical para que la visualización de las gráficas sea más fácil de analizar desde el monitor de la PC, como se muestra en la figura 4.6.

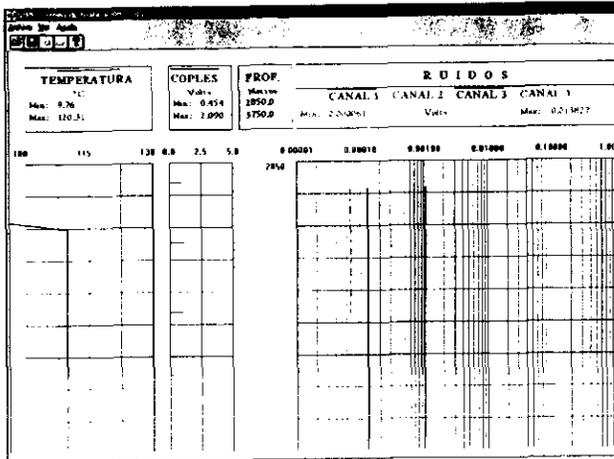


Figura 4.5. Graficador de curvas con gráficas generadas de los registros.

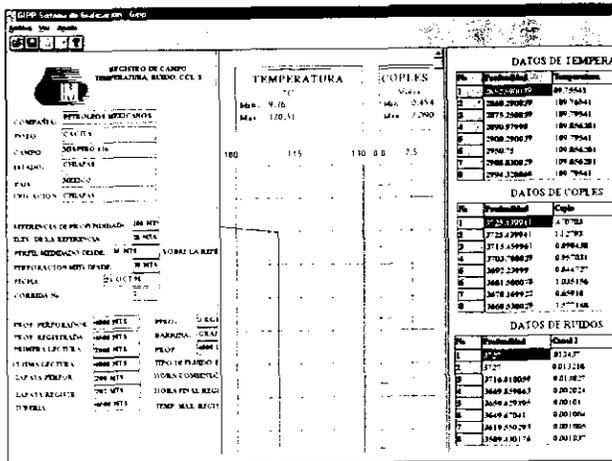


Figura 4.6. Muestra el sistema GIPP con información en sus tres componentes principales.

Por último existe la opción de impresión la cual es muy importante en nuestro caso. Siempre será rango de impresión todo o página única la primera, estas opciones serán por default al momento de imprimir el registro, ya que el tamaño de papel esta definido por el usuario, por que estamos hablando de una impresión completa, como se muestra en la figura 4.9. Esta es muy importante ya que es el producto final para que los analistas obtengan sus conclusiones sobre el pozo petrolero.

Rango de impresión

RECIBO EN CAMPO
TEMPERATURA, HURDO, CCL 3

TEMPERATURA
°C
9.86
120.31

COPIES
Val: 120.31
Min: 0.454
Max: 1.090

DATOS DE TEM

No.	Profundidad (mts)	Temperatura (°C)
1	0	10.8543
2	2790.250029	109.7954
3	3082.75	109.8564
4	3083.230829	109.8564
5	3083.230829	109.7954
6	3086.800000	109.8564
7	3086.790029	109.8564
8	3089.800070	109.9110

DATOS DE COP

No.	Profundidad (mts)	Copie (°C)
1	3725.899941	0.97983
2	3725.899941	1.12793
3	3715.899961	0.896430
4	3703.700029	0.85703
5	3697.23999	0.84472
6	3681.500070	1.235156
7	3678.600022	0.85919
8	3668.530029	1.27714

DATOS DE RIII

No.	Profundidad (mts)	Cont 1
1	3725	0.17437
2	3727	0.213218
3	3716.810049	0.213027
4	3669.859961	0.202024
5	3659.829995	0.20101
6	3649.67041	0.201004
7	3619.200279	0.201001
8	3599.430176	0.201037

COMPRO
POZO: []
CAMPO: []
USUARIO: []
PAIS: []
UBICACION: []
REFERENCIAL: []
ELEV. IN: []
PERFIL MEDIDADO DESDE: [] MTS SOBRE LA REFERENCIAL
PERFORACION MIN. DESDE: [] MTS
ITICIA: []
CORRIEDA No.: []

PROF. PERFORADOR: 4000 MTS
PROF. REGISTRADA: 4000 MTS
PRIMERA LECTURA: 2000 MTS
ULTIMA LECTURA: 4000 MTS
SAPATA PERFOR: 200 MTS
SAPATA REGISTE: 200 MTS
FL. BIELA: 4000 MTS

PRIO: [] DECI
BARRERA: [] GRAD
PROF.: []
TIPO DE FLUIDO E: []
HORA COMIENZO: []
HORA FINAL REG: []
TEMP. MAX. REG: []

Figura 4.9. Muestra el cuadro de diálogo de impresión, para una impresión completa de los registros.

Realizando todas las pruebas pertinentes para el sistema, éste se comportó confiable y satisfactoriamente, observándose con esto, que los resultados fueron los esperados.

The screenshot displays the GIPP system interface with several data entry sections:

- ENCUESTO DE CAMBIO TEMPERATURA, HEMO, CCL, J**: Includes fields for CONVENIO, POSO, CAMPO, ESTADO, PAIS, UNICACION, and various medical history fields like REPRESION DE PROFUNDIDAD, ELEV. DE LA SERTENCIAL, PULSA MEDICADO DENT, and PERSONACION MED. DENT.
- TEMPERATURA °C**: Shows Min: 9.06 and Max: 120.31.
- COPIES**: Shows Valor: 0.454 and Max: 2.090.
- DATOS DE TEN**: A table with columns for 'Ten' and 'Valor' containing numerical data.
- DATOS DE COP**: A table with columns for 'COP' and 'Valor' containing numerical data.
- DATOS DE RIUD**: A table with columns for 'RIUD' and 'Valor' containing numerical data.
- PROG. PREPARADOR, RECIBIDA, LECTURA, PULSA, SAPATA, TUBERIA**: A series of fields for recording different types of measurements.

Figura 4.10. Muestra el sistema GIPP con el cuadro de diálogo Acerca de...

Durante las pruebas del sistema en la parte de impresión de la gráfica solo existió un pequeño error de defasamiento. Consistía en que se realizaba un pequeñísimo defasamiento por cada centímetro de impresión en la hoja, el defasamiento era de 0.061 punto de impresión sobre papel, esto a lo largo de la gráfica se reflejaba que por cada metro en la impresión real, se defasaba de centímetro a centímetro y medio.

Las pruebas se realizaron con dos diferentes impresoras de matriz de punto (SP-2400 Seikosha y GSX-190 Citizen) en un principio se pensó que se trataba de un error mecánico producido por las impresoras, ya que estas manejan el sistema ingles, es decir puntos por pulgada y nosotros necesitábamos puntos por centímetro, sin embargo realizando ajustes matemáticos e incrementando un punto por cada 6 centímetros se solucionó el problema. Esto consistió en imprimir 49 puntos por centímetro en cada 5 centímetros y en el sexto centímetro imprimimos 50 puntos por centímetro, resolviendo el problema de defasamiento casi en su totalidad.

CONCLUSIONES

En la actualidad, la computación se ha convertido en una herramienta indispensable, puesto que hacia cualquier actividad que dirijamos nuestra atención, sea en el ambiente administrativo, industrial, científico o tecnológico, está presente de alguna manera.

Si bien, en un principio todos estos adelantos tecnológicos se han caracterizado por un elevado costo, hoy en día, este se ha reducido considerablemente y de igual manera los dispositivos se han vuelto significativamente más eficientes de lo que eran hace algunos años.

Diversos estudios en países de todo el mundo, demuestran que los proyectos de desarrollo de sistemas no fracasan por falta de conocimientos técnicos de los programadores; más bien, el poco éxito se debe al desconocimiento de las labores necesarias en las primeras etapas del ciclo de vida de las metodologías, correspondientes a la conceptualización del problema, recolección de requerimientos, análisis de la información y diseño de la solución. La presente tesis cubrió satisfactoriamente estas primeras etapas.

La realización de este trabajo contribuyó al reforzamiento de los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería en computación, tales como el diseño de sistemas, desarrollo e implementación; para lo cual me basé en temas vistos en materias como programación de sistemas, ingeniería de programación, estructura de datos, graficación por computadora, etc. Gracias a los conocimientos adquiridos en las materias antes mencionadas, y en la experiencia laboral fue posible resolver el problema.

Como se puede observar la metodología empleada para este trabajo, permite tener un diseño modular, y por lo tanto permite la incorporación de nuevos módulos relacionados, con posibles alcances futuros; esto quiere decir por ejemplo, si se desea agregar otros módulos de graficación de otros registros diferentes, así como ajustar la impresión de los registros, esto será posible en este sistema.

Por lo antes mencionado el sistema permite ampliar progresivamente sus alcances.

Por lo tanto, se concluye que el sistema cumplió con los objetivos planteados en un inicio, cubriendo las expectativas de los analistas de PEMEX y del IMP por los resultados entregados con un alto grado de confiabilidad.

Por último, es importante mencionar que la metodología utilizada es una herramienta útil para los desarrolladores de software, pues proporciona una visión general de todos los aspectos que se deben de tomar en cuenta para realizar un sistema, de manera que cumpla con las expectativas del cliente o usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- **Principios y aplicaciones de la interpretación de registros.**
Schlumberger
1991.
- **Visual C++ Aplicaciones para Windows.**
Francisco Javier Ceballos
Microsoft
1996.
- **Modelado y diseño orientados a objetos.**
Metodología OMT
James Rumbaugh
Michael Blaha
Prentice Hall
1996.
- **Introducción al análisis de los registros de pozos.**
Halliburton / Welex
1997.
- **Calidad de software el enfoque con tecnología orientada a objetos.**
M.C. Alfonso Miguel Reyes
Universidad Iberoamericana
1998.
- **Registros de pozos.**
Parte I. Teoría i interpretación
Orlando Gómez Rivero
- **Conceptos de la ingeniería petrolera.**
<http://www.spwla.org>