

01131
3



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

**ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICAS Y
GEOHIDROLÓGICAS QUE SE REQUIEREN PARA LA
PERFORACIÓN DE UN POZO DE AGUA.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

QUE PARA PRESENTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO GEOFÍSICO

PRESENTA:

J. TRINIDAD COLÍN COLÍN



DIRECTOR DE TESIS: ING. F. ALEJANDRO ARROYO CARRASCO



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.



SR. J. TRINIDAD COLÍN COLÍN
Presente

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Francisco Alejandro Arroyo Carrasco y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geofísico:

**ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICAS Y GEOHIDROLÓGICAS PARA LA
PERFORACIÓN DE UN POZO DE AGUA**

- I INTRODUCCIÓN
- II PLANEACIÓN DEL PROYECTO
- III ESTUDIO DE FACTIBILIDAD HIDROGEOLÓGICA
- IV PROPUESTA ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO
- V PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL POZO
- VI REGISTRO ELÉCTRICO
- VII DISEÑO DE TERMINACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL POZO
- VIII PRUEBA DE AFORO
- IX COMPARACIÓN DE RESULTADOS
- X CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo, le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria, D. F., 10 de septiembre de 2003

EL DIRECTOR

M. en C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GFB-SIAGC-utg

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

índice

RESUMEN

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

- 1.1 GENERALIDADES
- 1.2 OBJETIVOS
- 1.3 METODOLOGÍA
- 1.4 INFORMACIÓN DISPONIBLE

CAPÍTULO II. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

- 2.1. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO
- 2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

- 2.2.1. Aspectos legales
- 2.2.2. Propuesta técnica
- 2.2.3 Propuesta económica

CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE FACTIBILIDAD

- 3.1. RESUMEN
- 3.2. GENERALIDADES
 - 3.2.1. Antecedentes
 - 3.2.2. Objetivo
 - 3.2.3. Localización y descripción del área de estudio
 - 3.2.4. Servicios
 - 3.2.5. Fisiografía
 - 3.2.6. Clima
 - 3.2.7. Hidrología
 - 3.2.8. Suelo
 - 3.2.9. Vegetación
- 3.3. METODOLOGÍA
 - 3.3.1. Actividades de campo
 - 3.3.2. Actividades de gabinete.
- 3.4. GEOLOGÍA
 - 3.4.1. Estratigrafía.
 - 3.4.2. Rasgos estructurales.
 - 3.4.3. Geología del subsuelo.
- 3.5. EXPLORACIÓN GEOELÉCTRICA
 - 3.5.1. Fundamentos físicos del método empleado.
 - 3.5.2. Ecuaciones generales

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Colín Colín

J. Trinidad

FECHA: 21 Noviembre 2003

FIRMA: [Firma]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.5.2.1. Potencial en medios estratificados.

3.5.2.2. Función de resistividad aparente.

3.5.3. Ubicación de los sondeos

3.5.4. Distribución de los sondeos eléctricos verticales.

3.5.5. Interpretación cualitativa.

3.5.5.1. Seudosección de isorresistividades aparentes.

3.5.5.2. Perfil.

3.5.6. Interpretación cuantitativa.

3.5.6.1. Interpretación de sondeos.

3.5.6.2. Calibración de la información

3.5.6.3. Corte geoelectrico.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

3.6. HIDROGEOLOGÍA

3.6.1. Medición de niveles de agua subterránea.

3.7. INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.8. DICTAMEN

CAPÍTULO IV PROPUESTA ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO

4.1. ELEMENTOS PARA INTEGRAR UNA PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO PARA AGUA POTABLE.

4.1.1. Propuesta técnica

4.1.2. Propuesta económica

4.1.3. Ejemplo.

CAPÍTULO V PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL POZO

5.1. VELOCIDAD DE PENETRACIÓN

5.2. CONSUMOS DE AGUA Y BENTONITA

5.3. CORTE LITOLÓGICO

CAPÍTULO VI. REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO

6.1. CURVA DE RAYOS GAMMA NATURALES

6.2. CURVA DE RESISTIVIDAD DE FLUIDO

6.3. CURVA DE POTENCIAL NATURAL

6.4. CURVAS DE RESISTIVIDAD

6.5. CURVA DE RESISTENCIA

6.6. CURVA DE TEMPERATURA

6.7. CURVA DE GRADIENTE DE TEMPERATURA.

6.8. DICTAMEN HIDROGEOFÍSICO

CAPÍTULO VII. DISEÑO DE TERMINACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL POZO

CAPÍTULO VIII. PRUEBA DE AFORO.

8.1. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE AFORO

8.2. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.3. INTERPRETACIÓN.

CAPÍTULO IX COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

9.1. CORRELACIÓN GEOFÍSICA ENTRE EL SEV Y EL REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO

9.2. CORRELACIÓN ENTRE LOS MATERIALES PROPUESTOS EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y LOS RESULTADOS DE LA PERFORACIÓN.

9.3. GASTO ESPERADO VS GASTO OBTENIDO

9.4. CALIDAD DEL AGUA ESPERADA

CAPÍTULO X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. CONCLUSIONES.

10.2. RECOMENDACIONES.

REFERENCIAS

ANEXOS.

ANEXO 1. INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA.

ANEXO 2. EJEMPLO DE INTEGRACIÓN DE UNA PROPUESTA ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO DE AGUA POTABLE.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICAS Y GEOHIDROLÓGICAS QUE SE REQUIEREN PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE AGUA (
Testis Profesional J. Trinidad Colín Colín

RESUMEN

Se presenta la metodología que se sigue desde la etapa de planeación, estudio de factibilidad, actividades administrativas, perforación y resultados que se llevan a cabo para la perforación de un pozo para agua potable.

Se contó con información de cada una de las etapas de esta metodología y sobre todo, para el caso que nos ocupa, se pudo ver la bondad de los métodos geofísicos aplicados, asimismo se observa que las actividades geológicas y geofísicas juegan un papel muy importante en la toma final de decisiones.

Se tomó como referencia un estudio de factibilidad hidrogeológica y la perforación del pozo, actividades que fueron desarrolladas por la misma empresa, situación que eliminó la incertidumbre de la información.

El caso que se aplica se refiere a satisfacer la demanda un desarrollo habitacional en el municipio de San Juan del Río, Qro, en donde se requiere dotar de agua potable a una población de aproximadamente 10 000 habitantes. El estudio de factibilidad involucró actividades geológicas, geohidrológicas y la ejecución de tres sondeos eléctricos verticales. Con base en este estudio se programó la perforación del pozo y las actividades de terminación del mismo.

Un aspecto interesante de este trabajo es la correlación geológico – geofísico en la etapa de exploración, así como en la etapa de la perforación y la calibración de la información del sondeo eléctrico con el registro geofísico de pozo, la geología y la productividad esperada del pozo.

Dentro de la metodología propuesta se presenta el aspecto administrativo, poco valorado por el ingeniero, sin embargo necesario para cuantificar el valor económico de los trabajos y obras realizadas. Se presentan las etapas que se requieren para integrar una propuesta económica con base en un catálogo de conceptos, para lo cual se desarrolló un programa con el software EXCEL para cuantificar el monto económico de la perforación. Aquí se describen los pasos y requisitos que se deben seguir y cumplir con cada uno de ellos para poder participar en una licitación pública y poder adjudicarse un contrato o estudio de factibilidad para decidir mediante éste el mejor sitio para la perforación de un pozo de agua.

Es conveniente recalcar que los trabajos geológico-geofísicos, apoyan en gran medida a satisfacer las necesidades más urgentes de la población, el agua, y a apoyar a normar el crecimiento urbano.

Uno de los problemas que se van agudizar en el futuro inmediato es el de la falta de agua potable, ya que para poder extraerla del subsuelo es necesario hacer fuertes inversiones económicas y generar la infraestructura necesaria para hacerla llegar a los núcleos de desarrollo poblacional, a la vez también es necesario contar con la ciencia y la tecnología para su extracción, también es muy importante ubicar las poblaciones futuras en zonas donde no impacten tanto en las áreas de recarga de los acuíferos, así como también evitar todos los problemas de contaminación de estos.

También es intención de este trabajo, que todos aquellos estudiantes de Geofísica que se vayan a dedicar a la geohidrología, tengan una base aunque sea teórica de los problemas a que se van a enfrentar cuando formen parte de una compañía o en su propia compañía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

El auge industrial y agrícola que se está desarrollando en el municipio de San Juan del Río, Querétaro, ha ocasionado un alto crecimiento poblacional, el cual en estos momentos es del orden del 11% anual. Esta situación genera la necesidad a las autoridades municipales de proporcionar los elementos básicos (infraestructura urbana) para soportar su desarrollo sustentable.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 cataloga a la ciudad de San Juan del Río en el rango 6 del sistema Urbano Nacional, con una población cercana a los 200,000 habitantes. La clasificación 6 se refiere a ciudades o localidades cuya expansión urbana no ha sobrepasado los límites del municipio donde se localizan, específicamente a la concentración urbana que tiene.

Esta política únicamente considera "requerimientos de suelo para el desarrollo de las ciudades, considerando a éstas como un instrumento de producción y el vehículo más eficiente para obtener servicios y oportunidades a la población. Las ciudades han sido un instrumento efectivo contra la marginación pero no contra la pobreza. La vida en la ciudad representa para gran parte de la población una lucha permanente por los satisfactores básicos y por un espacio vital para el desarrollo personal, familiar y colectivo".

"En los últimos 30 años las políticas de crecimiento se han preocupado a destiempo para atender los requerimientos de la población y no por crear las condiciones apropiadas para el desarrollo del individuo y de la comunidad, lo que ha generado grandes espacios urbanizados sin ciudad. Para hacer frente al reto que implica ampliar la plataforma de la ciudad mediante la creación de espacios que impulsen el desarrollo personal y de la comunidad, se requieren: instrumentos de planeación integral, mecanismos coercitivos eficaces, suelo, infraestructura y servicios oportunos. Bajo esta perspectiva, la constitución de una reserva territorial no tendrá los resultados esperados sin un marco normativo congruente y sin mecanismos de financiamiento que permitan adquirir la tierra y dotarla oportunamente de infraestructura y servicios".⁽¹⁾

Este programa menciona únicamente la necesidad de satisfacer a la población de un sitio adecuado para que se desarrolle socialmente, además que, deben de contar con la infraestructura adecuada para su desarrollo, entre la que destaca el agua, base de la vida de cualquier actividad socioeconómica.

La actitud del gobierno por dotar de habitación digna a la población no considera que ésta debe de ubicarse en los sitios donde se encuentre en primer lugar el recurso agua, sin éste no es posible desarrollar cualquier actividad socioeconómica ni sustentar su desarrollo.

Por otra parte, hoy en día se sigue creyendo que el agua es un elemento divino, sin embargo, éste no se encuentra siempre en el sitio donde uno lo necesita y es necesario generar la infraestructura hidráulica para conducirlo, con el consecuente valor económico.

⁽¹⁾ Plan Nacional de Desarrollo, Secretaría de Desarrollo Social, 2001-2006.

El municipio de San Juan del Río, Qro. satisface las necesidades de agua a través de 43 pozos profundos de más de 200 m..

Los estudios que se tienen sobre el conocimiento del acuífero datan de 1996. Esos estudios involucraron la evaluación, cuantificación y modelación de las condiciones hidrogeológicas del acuífero. En esa época la población era de 80,000 habitantes y satisfacían sus necesidades de agua.

En la actualidad, como se podrá observar las condiciones han variado (en 7 años se duplicó la población) y la necesidad, no solo de agua para satisfacer a la población, sino también a la industria y agricultura se han incrementado considerablemente, ocasionando una competencia por el recurso.

Otro aspecto no menos importante está relacionado con la calidad, ésta se encuentra demeritada. Desde el año de 1996 cuando se detectó la presencia de coliformes, grasas de origen animal, altas concentraciones de sólidos totales disueltos y conductividad eléctrica. Hoy en día se desconoce si ésta ha continuado tanto en el tiempo como en el espacio.

Por lo antes expuesto se pretende en este trabajo proponer toda la metodología que se requiere desde el planteamiento del problema de la falta de agua hasta la obtención del vital líquido, involucrando los aspectos de planeación, prospección, perforación, calibración de la información y cuantificación de la producción de un pozo. Un aspecto importante es que en la mayoría de los trabajos realizados para este fin se efectúan en forma aislada, no pudiendo determinar la veracidad de la información obtenida durante la etapa del estudio de factibilidad con el resultado final de un pozo terminado. En este trabajo se cuenta con toda esta información, la cual permite apreciar la bondad de los métodos geofísicos.

Para este trabajo se cuenta con información geológica, geofísica superficial y de pozo, prueba de aforo y productividad del pozo, así como todos los aspectos administrativos que se requieren para llevar una metodología.

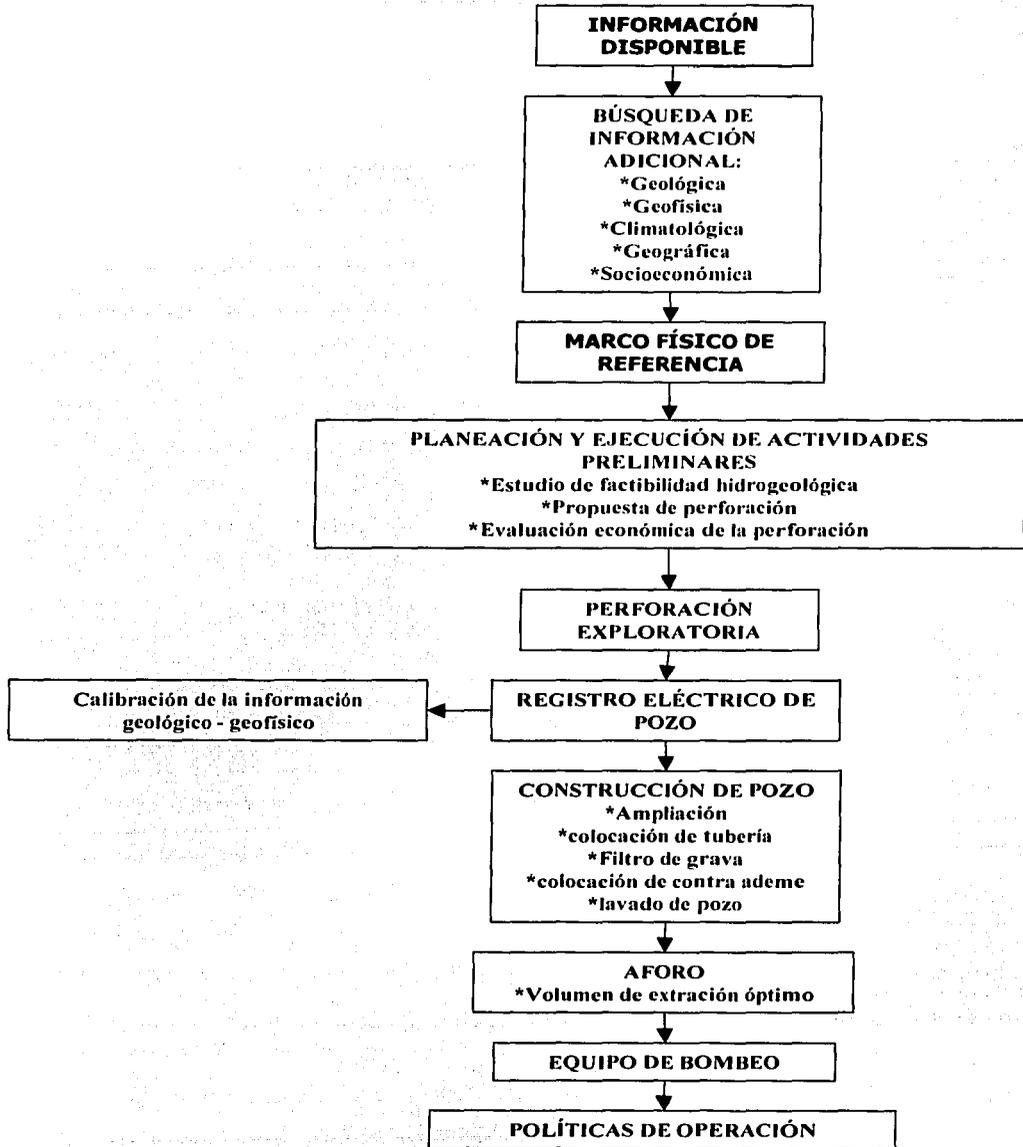
El trabajo que se propone realizar se denomina **ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICAS Y GEOHIDROLÓGICAS QUE SE REQUIEREN PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE AGUA.**

1.2. OBJETIVOS:

1. Realizar un estudio de factibilidad hidrogeológico en la zona oriente de la ciudad de San Juan del Río, para abastecer las necesidades de una población del orden de los 10,000 habitantes.
2. Evaluar su costo económico.
3. Con base en los resultados del estudio de factibilidad proponer el tipo de obra u obras que se requieran para satisfacer la demanda de agua.
4. Proponer y evaluar económicamente el costo de la perforación a realizar.
5. Supervisar la perforación y construcción del pozo.
6. Calibrar la información geológica y geofísica superficial con las muestras de roca obtenidas durante la perforación y con el registro eléctrico de pozo.
7. Diseño definitivo de pozo.
8. Obtener los parámetros hidráulicos del pozo.
9. Determinar el volumen apropiado de extracción del pozo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3 METODOLOGÍA



Cabe recalcar que el trabajo que se presenta no involucró actividades de campo, sino únicamente la recopilación de información y su análisis, se tomó en consideración que el estudio de factibilidad culminó con la perforación del pozo, todas estas actividades fueron realizadas por la misma empresa.

1.4. INFORMACIÓN DISPONIBLE.

A continuación se detallan los estudios geológicos, geohidrológicos y geofísicos que se han realizado en la zona de estudio y a partir de ellos se obtuvo el marco físico de referencia.

1981 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO PARA LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS, EN SOLEDAD DEL RÍO, MPIO DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO.

1981 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO PARA LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS, EL JAZMÍN, MPIO SAN JUAN DEL RÍO, QRO.

1981 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO PARA LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS EN SAN ANTONIO ZOTLANCO, MPIO. DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO

1981 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO PARA LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y 46 OBRAS PÚBLICAS EN SANTA BARBARA LA CUEVA, MPIO. DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO.

1989 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL RÍO, QUERÉTARO.

1990 SUPERVISIÓN Y ASESORÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS PROFUNDOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO, PARA LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

1991 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO INTEGRAL Y MODELACIÓN MATEMÁTICA DE LOS VALLES DE SAN JUAN DEL RÍO, TEQUISQUIAPAN Y EZEQUIEL MONTES, PARA EL MANEJO AUTOMATIZADO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRÁNEOS, PARA LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA Y LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

1990-1992 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD GEOHIDROLÓGICA EN DIFERENTES POBLADOS DEL ESTADO DE QUERÉTARO, PARA LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

1992 SUPERVISIÓN EXTERNA DE POZOS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.

1992 PLANEACIÓN Y SUPERVISIÓN DE ACTIVIDADES GEOHIDROLÓGICAS EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

1993 ESTUDIO DE EVALUACIÓN GEOELÉCTRICA PARA LA BÚSQUEDA DE UNA FUENTE DE ABASTECIMIENTO

1993 ACTUALIZACIÓN INTEGRAL DE LA INFORMACIÓN HIDROGEOLOGICA DE SAN JUAN DEL RÍO, UBICADO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.

1993 DICTAMEN DE GRAN VISIÓN SOBRE LA SITUACIÓN QUE PREVALECE EN LOS DISTINTOS BASUREROS DE DESECHOS SÓLIDOS Y EFLUENTES INDUSTRIALES Y MUNICIPALES EN LOS VALLES DE QUERÉTARO Y SAN JUAN DEL RÍO.

1994 ACTUALIZACIÓN GEOHIDROLÓGICA DEL VALLE DE SAN JUAN DEL RÍO, ESTADO DE QUERÉTARO.

1995. ACTUALIZACIÓN GEOHIDROLÓGICA DE LOS VALLES DE QUERÉTARO, SAN JUAN DEL RÍO, E. MONTES, TEQUISQUIAPAN, CHICHIMEQUILLAS, BUENAVISTA, COLÓN, AMEALCO, HUMILPAN Y PEDRO ESCOBEDO, CONTRATO.

1995. RESUMEN DE LA ACTUALIZACIÓN GEOHIDROLÓGICA DEL ESTADO DE QUERÉTARO A DIC-'94.

1996. PLAN DE APOYO AL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA PARA LOS PRINCIPALES VALLES DEL ESTADO DE QUERÉTARO.

1996. EVALUACIÓN GEOHIDROLÓGICA DEL ACUÍFERO QUE SE LOCALIZA EN LOS DESARROLLOS HABITACIONALES

1996. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS EXTRACCIONES DEL AGUA SUBTERRÁNEA QUE SE GENERAN EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 23, PARA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS.

1996. PLAN DE APOYO AL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA PARA LOS PRINCIPALES VALLES DEL ESTADO DE QUERÉTARO. ACTUALIZACIÓN GEOHIDROLÓGICA. PRIMER ETAPA.

1996. INFORME SOBRE LA AFECTACIÓN AL ACUÍFERO DEL VALLE DE SAN JUAN DEL RÍO - PEDRO ESCOBEDO AL SER SOMETIDO A UNA EXTRACCIÓN ADICIONAL EN SU EXTREMO NOROESTE, PARA COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS DE QUERÉTARO.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1996. SONDEOS GEOELÉCTRICOS E INTEGRACIÓN GEOHIDROLÓGICA PARA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD DE REALIZAR UNA PERFORACIÓN EN LA ZONA DE LOMA LINDA, MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL RÍO, QUERÉTARO.

2001 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA UBICACIÓN DE UNA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA SUR ORIENTE DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO. PARA JAPAM, S.J.R. QRO.

2002. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD GEOHIDROLÓGICA EN LA ZONA DE CERRO GORDO, MPIO. DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO. PARA JAPAM, SAN JUAN DEL RÍO.

2002. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD GEOHIDROLÓGICA EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DEL RÍO, EN LA LOCALIDAD DE VISTHA, QRO. PARA JAPAM, SAN JUAN DEL RÍO.

2002, ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO, REPOSICIÓN POZO No. 16, ESPÍRITU SANTO, S.J.R.

2002, ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO EN LA ESTANCIA, SAN JUAN DEL RÍO, QRO., JAPAM.

2002 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO EN LA ZONA DE CERRO GORDO, S.J.R. PARA JAPAM, QRO.

2003 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO, REPOSICIÓN DEL POZO N° 18 (CASA CLUB), Bantihí, S.J.R.

2003 ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO EN GRANJAS BANTHÍ PARA POZO 18, SAN JUAN DEL RÍO, QRO. JAPAM.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO II PLANEACIÓN DEL PROYECTO

En esta parte se proponen los requerimientos y propuesta de proyecto que se necesitan para realizar el estudio de factibilidad y perforación de un pozo.

2.1. REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Para un Organismo Operador de Agua Potable es imprescindible contar con el conocimiento hidrogeológico de una zona para poder tomar la decisión de perforar o no un pozo. Sin este conocimiento se tiene una gran incertidumbre de que el sitio donde se requiere contar con agua vaya a resultar favorable, con la consecuente erogación económica y sobre todo por el descontento social, ya que la obra se tendría que diferir en el tiempo y espacio.

Dado que estos estudios por lo general se dan por concurso, es necesario tener un criterio y elementos de lo que puedan proponer las diversas compañías de servicios y tener una normalización en cuanto a las actividades y resultados deseados.

Para el caso que nos ocupa a continuación se proponen las siguientes actividades las cuales son la base de los Términos de Referencia.

Actividad 1. Recopilación y análisis de la información (geológica, geofísica, geohidroológica, geográfica, socioeconómica).

Actividad 2. Reconocimiento geológico-hidrogeológico

- 2.1. Geología regional.
- 2.2. Geología local.
- 2.3. Geología estructural
- 2.4. Historia geológica.
- 2.5. Geología del subsuelo.
- 2.6. Localización de aprovechamientos de agua en el entorno de la zona de estudio.
- 2.7. Medición de niveles estático y/o dinámico.
- 2.8. Medición de caudales.
- 2.9. Calidad del agua.

Actividad 3. Exploración geofísica

- 3.1. Determinación del método geofísico
- 3.2. Equipo a utilizar.
- 3.3. Ubicación de los sondeos.
- 3.4. Trabajo de campo.

Actividad 4. Procesamiento de la información

- 4.1. Plano base topográfico.
- 4.2. Análisis de información recopilada.
- 4.3. Marco geográfico de referencia.
- 4.4. Marco geológico.
- 4.5. Procesamiento de información geofísica.
- 4.6. Procesamiento de información hidrogeológica.
- 4.7. Procesamiento de información sobre calidad del agua.

Actividad 5. Integración de la información.

- 5.1. Calibración geológico – geofísico.
- 5.2. Condiciones y características del agua subterránea.

Actividad 6. Dictamen.

Actividad 7. Diseño preliminar del pozo.

Actividad 8. Catálogo de conceptos de la perforación a realizar.

Planos

Fotografías

Anexos con información que de sustento al trabajo realizado.

La actividad 1 consiste en buscar en oficinas de la C.N.A. estatal o federal toda la información sobre estudios geohidrológicos que se tengan de la zona a estudiar, específicamente: cantidad de pozos, cortes litológicos, estudios de exploración geofísica, afloros y pruebas de bombeo. Además, es conveniente investigar en el Registro Público de Derechos de Agua, los volúmenes autorizados o concesionados, para con ello correlacionarlo con la información que se publicó el día 31 de enero del 2003 sobre la disponibilidad de agua en ese sitio.

Es conveniente investigar en universidades y otros centros de estudios relacionados con el tema sobre la situación hidrogeológica de la zona.

Aquí es importante contar con el plano base topográfico, el cual puede ser una copia de las bases topográficas que edita INEGI a escala 1:50,000, y dependiendo de la calidad del trabajo, éste se puede digitalizar con apoyo del software AUTOCAD.

En esta parte se elaborará el plano base geológico obtenido de los estudios revisados, además, si se cuenta con fotografías aéreas se puede hacer una interpretación de éstas y marcar los rasgos y contactos geológicos.

La actividad 2. se refiere a realizar una visita a la zona para verificar la geología y los rasgos geológicos que se marcaron en gabinete. Se identificarán los tipos de rocas y se ubicarán estratigráficamente de la más antigua a la más reciente.

Además, se identificarán los rasgos estructurales que se puedan presentar en la zona. Si se cuenta con información de cortes litológicos de pozos y de información de registros geofísicos de pozos, se elaborarán secciones geológicas esquemáticas para determinar la geología del subsuelo y la posición de las diferentes unidades litológicas identificadas en superficie.

Dentro de esta actividad se visitarán pozos en el entorno del sitio a estudiar para conocer su ubicación, medir la posición de los niveles estático y/o dinámico.

De ser posible, es recomendable realizar una prueba de bombeo a alguno de los pozos para conocer la posición del nivel dinámico en el tiempo y con esta información determinar las propiedades de: transmisividad y conductividad hidráulica del acuífero, y si se cuenta con pozo de observación conocer el coeficiente de almacenamiento.

También, es necesario medir los caudales de los pozos para tener una idea de la productividad de la zona, se requiere hacer una encuesta a los dueños u operadores de los pozos para conocer el uso que le dan al agua y el tiempo de operación de sus pozos.

Para esta actividad es necesario contar con un conductímetro para medir la conductividad eléctrica del agua y con ello darse una idea de su calidad.

La **actividad 3** consiste en la realización de una campaña de exploración geofísica, la cual se apoya en la ejecución de cuando menos 3 sondeos eléctricos verticales (SEV) o sondeos electromagnéticos en el dominio del tiempo o de la frecuencia (TEM).

El método a emplear dependerá de: las condiciones del terreno, la topografía, la facilidad de extender o colocar adecuadamente los cables de medición (para el caso de SEV, que se pueda extender hacia los lados del punto a medir hasta una distancia de 1.5 km en línea recta; para el caso del TEM que se tenga un espacio cuadrado de 100 x 100 m ó 300 x 300 m, para formar la bobina de inducción y medición). Una limitante que se tiene con los TEM es que no deben de existir líneas de alta tensión y antenas de radiocomunicación porque la señal se altera, presenta ruido y enmascara la medición, este tipo de sondeos se ve limitado en zonas industriales y poblacionales.

La **actividad 4** comprende el procesamiento de la información, para lo cual se deberá contar con el software adecuado para poder cubrir los objetivos propuestos.

El software que se requiere es: un procesador de palabras, una hoja de cálculo, Autocad, programa de interpretación de información geofísica (RESIXPLUS, TEMIX, GEOLINK), programa para interpretar pruebas de bombeo, programa para interpretar aforos, un programa para hacer gráficas (Grapher), un programa para hacer interpolación (Surfer).

Toda la información se va integrando para irse dando cuenta de las condiciones que guarda el agua subterránea.

En esta parte se elaboran los planos geológicos, secciones geológicas, se interpreta la información geofísica, se elaboran planos de profundidad al nivel estático y/o hidrógrafos para conocer la evolución de la posición de los niveles del agua subterránea en el tiempo, así como la interpretación de las pruebas de bombeo y aforo.

También se elaboran planos de conductividad eléctrica del agua para tener una idea de los valores de conductividad y correlacionarla con la calidad del agua. Un agua con alta conductividad eléctrica indica una alta concentración de sales, lo cual se interpreta como una agua de mala calidad.

La **actividad 5** comprende la correlación de toda la información procesada, la correlación geológico – geofísica, así como de las condiciones hidrodinámicas que presenta la zona. En esta parte se determina la profundidad hasta la cual se puede encontrar el agua, las posibles estructuras geológicas que se encuentran en el subsuelo, la cantidad de agua mínima que se puede extraer de la zona, así como la profundidad a la cual se encuentra, su facilidad de extracción y la posición del nivel dinámico.

La **actividad 6** decide si la zona tiene o no la capacidad de contener agua, se define el sitio más favorable para realizar la perforación, su profundidad, las condiciones topográficas y las facilidades o dificultades que se tendrán para realizar la perforación en cuanto a abastecimiento de agua, líneas de alta tensión, gas u oleoducto, cuerpos superficiales de agua, tenencia de la tierra del sitio. La distancia a la cual se encuentra la línea eléctrica, si no existe. La distancia a la infraestructura hidráulica con que se cuenta (Tanque de almacenamiento, línea de conducción de agua, etc.). Accesos al sitio, cruce de caminos y líneas de ferrocarril, etc.

En esta parte se dan los tipos de materiales (dureza de la roca) a perforar.

Si la zona presenta permeabilidad o bien fracturamiento y si se encuentra cerca de un área contaminada se propone colocar un ademe sanitario para evitar la intrusión de los contaminantes al pozo a perforar.

También se propone el tipo de equipo de perforación.

En la **actividad 7** se propone con base en el tipo de materiales, tipo de obra (potable, agrícola o industrial) los diámetros de perforación y los tipos de tubería de ademe y contra ademe a utilizar.

En la **actividad 8** se proponen las cantidades de obra a utilizar en la perforación, como son: movimiento y colocación de equipo de perforación, construcción de presas de lodos, máquina de perforación sin operar, máquina de perforación en operaciones de limpieza del pozo, perforación exploratoria con los diferentes tipos de materiales a perforar⁽²⁾, Registro eléctrico, ampliaciones, suministro y colocación de tubería, filtro de grava, bentonita, agua, dispersor de arcilla y aforo.

Se complementa el estudio con fotografías, planos, gráficas y secciones.

La integración del estudio debe de seguir el siguiente orden:

1. Nombre del proyecto o estudio.
- 2.. Resumen ejecutivo.
3. Generalidades.
 - 3.1 Antecedentes.
 - 3.2. Objetivo.
 - 3.3. Localización y descripción del área de estudio.
 - 3.4. Servicios.
 - 3.5. Fisiografía.
 - 3.6. Clima.
 - 3.7. Hidrología.
 - 3.8. Suelo.
 - 3.9. Vegetación.
 - 3.10. Aspectos socioeconómicos.
- 4.. Metodología
 - 4.1. Actividades de campo.
 - 4.2. Actividades de gabinete.
5. Geología
 - 5.1. Estratigrafía.

⁽²⁾ En perforación se acostumbra diferenciar a los tipos de roca en tres clases I, II y III. En la siguiente tabla se muestra una de tantas clasificaciones que existen.

MATERIAL TIPO I	MATERIAL TIPO II	MATERIAL TIPO III
Arcilla	Areniscas	Rocas ígneas extrusivas sanas
Arenas y Gravas	Conglomerados y brechas	Rocas ígneas intrusivas sanas
Limos	Lulitas	Cuercitas
Tobas redepositadas	Pizarras	Cantos y boleos inestables
Depósitos lacustres	Calizas y dolomitas	Aglomerados volcánicos
Pómez, Lapilli	Rocas ígneas alteradas y fracturadas	
Cenizas volcánicas	Rocas metamórficas	
	Tobas no consolidadas	
	Tezontle	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- 5.2. Geología estructural
- 5.3. Geología del Subsuelo.
- 6. Exploración Geofísica.
 - 6.1. Fundamentos básicos del método empleado.
 - 6.2. Descripción del equipo empleado.
 - 6.3. Descripción de la metodología empleada en campo.
 - 6.4. Ubicación de los sondeos.
 - 6.4. Procesamiento de la información.
 - 6.5. Interpretación cualitativa.
 - 6.6. Interpretación cuantitativa.
- 7. Hidrogeología
 - 7.1. Censo de aprovechamientos
 - 7.2. Piezometría.
 - 7.3. Hidrometría.
 - 7.4. Calidad del agua.
 - 7.5. Propiedades hidrodinámicas del acuífero.
- 8. Dictamen
- 9. Diseño preliminar del pozo.
- 10. Catálogo de conceptos de la perforación a realizar.
 - Planos
 - Anexos con información que de sustento al trabajo realizado.
 - Anexo fotográfico.

Una vez que se tiene el estudio el siguiente paso es hacer la solicitud ante C.N.A., para lo cual ésta deberá de investigar si la zona donde se plantea hacer la perforación hay disponibilidad. El 31 de enero del 2003 la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicó en el Diario Oficial de la Federación los límites de los 188 acuíferos en que se divide el territorio Nacional y su disponibilidad. Con base en ésta publicación es necesario investigar si existe o no disponibilidad en la zona deseada. Además, conocer si existen títulos de concesión que se puedan comprar en caso de que en el acuífero no exista disponibilidad, o bien rentar o alquilar el agua de un pozo determinado. Para la situación de agua potable, la Ley de Aguas Nacionales da prioridad a ésta.

Los elementos que hay que tomar en consideración para hacer la solicitud a C.N.A. son:

- Solicitud ante CNA. (veda, disponibilidad⁽³⁾)
- Permiso de perforación
- Ubicación de la zona donde se requiere el agua
- Uso que se le dará al agua
- Volumen anual requerido
- Condiciones geológicas de la zona
- Condiciones hidrogeológicas de la zona
- Exploración geofísica

⁽³⁾ Estos términos se refieren a que la autoridad competente en materia de agua, con base en el conocimiento que tiene de cada uno de los acuíferos en cuestión de los usos y distribución de los pozos, así como lo relacionado a la relación Recarga.-Descarga, para evitar el colapso del acuífero dé o no la autorización de perforar el pozo.

- Integración geológico-geofísico
- Dictamen
- Diseño constructivo preliminar del pozo

Terminado el estudio de factibilidad y si los resultados son favorables se procede a solicitar el permiso de perforación. Teniéndolo, se procede a licitar la obra técnica y económicamente, se realiza la perforación.

2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Con la información anterior se procede a planear el costo de la actividad del estudio de factibilidad. En esta parte se buscan las empresas que estén relacionadas en el tema o bien se saca una convocatoria de concurso en los diarios oficiales nacional o estatales. Las empresas deben de contar con el conocimiento científico y tecnológico para desarrollar las actividades que se proponen en los Términos de Referencia, y deben de cumplir con una serie de requisitos y normas para poder desarrollar los trabajos.

El concurso o licitación requiere de realizar una serie de actividades para integrarlo las cuales se resumen a continuación.

2.2.1. Aspectos legales

1. Solicitud por escrito, indicando el número y descripción de la licitación.
2. Escrito en el que manifieste el domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos que deriven de los actos del procedimiento de contratación, y en su caso, del contrato respectivo, mismo que servirá para practicar las notificaciones aún las de carácter personal, las que surtirán todos sus efectos legales mientras no señale otro distinto.
3. Documentación que compruebe el capital contable requerido, por un importe de: Sxxx editará con base en la última declaración fiscal o con el último estado financiero auditado, debiendo anexar copias de la cédula profesional del auditor y registro en la SHCP y el balance lo deberá presentar en papel membretado del auditor.
4. Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad, de no encontrarse en los supuestos del artículo 51 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
5. En el caso de asociación en participación, los requisitos deberán ser presentados por cada uno de los asociados y asociados, así como el convenio privado de asociación en participación. (conforme al art. 28 fracción II del Reglamento o la Ley de Obras Públicas).
6. Identificación oficial vigente con fotografía, tratándose de personas físicas, y
7. Escrito mediante el cual la persona moral manifieste que su representante cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada, mismo que contendrá los datos siguientes:
 - a. De la persona moral: clave del registro federal de contribuyentes, denominación o razón social, descripción del objeto social de la empresa; relación de los nombres de los accionistas, número y fecha de las escrituras públicas en las que conste el acta constitutiva y, en su caso, sus reformas o modificaciones, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público que las protocolizó; asimismo los datos de inscripción en el Registro Público de Comercio, y
 - b. Del representante: nombre del apoderado; número y fecha de los instrumentos notariales de los que se desprendan las facultades para suscribir la propuesta, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público que los protocolizó.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.2 Propuesta técnica

- At 1 Instrucciones a los contratistas.
 - At1.1 Acreditamiento de la personalidad
 - At1.2 Disposiciones especiales del banco Interamericano de desarrollo (cuando éste financie la obra).
- At 2 Modelo de contrato.
- At 3 Relación de contratos de obra que tenga celebrado con la administración pública o con particulares. Anexar curriculum vitae del personal técnico responsable de la obra.
- At 4 Manifestación escrita de conocer el sitio de los trabajos, así como de haber asistido o no a las juntas de aclaraciones. Que se celebren.
- At 5 a.- Acta de visita al sitio de los trabajos.
b.- Acta de junta de aclaraciones y modificaciones a las bases de licitación
- At 6 Relación de mano de obra que interviene en la integración de la propuesta.
- At 7 Relación de materiales que intervienen en la integración de la propuesta
- At 8 Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si son de su propiedad o rentados, su ubicación física y vida útil. Tratándose de maquinaria o equipo de construcción arrendado, con o sin opción a compra, deberá presentar carta compromiso de arrendamiento y disponibilidad en el caso del ganador.
- At 9 Relación de la maquinaria y equipo de construcción que interviene en la integración de la propuesta..
- At 10 Programa calendarizado de ejecución de los trabajos; anexar procedimiento constructivo.
- At 11 Programa calendarizado de utilización de mano de obra.
- At 12 Programa calendarizado de utilización de la maquinaria y equipo de construcción.
- At 13 Programa calendarizado de adquisición de materiales y equipo de instalación permanente.
- At 14 Programa calendarizado de utilización del personal técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.
- At 15 En su caso, manifestación escrita de las partes de la obra que subcontratará o los materiales o equipo que pretenda adquirir que incluyan su instalación, en términos del cuarto párrafo, artículo 47 de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas; así como de encontrarse en ese supuesto, las partes de la obra que cada empresa ejecutará, y la manera en que cumplirán sus obligaciones ante la empresa que contrata.
- At 16 a.- Proyectos arquitectónicos y de ingeniería, (relación de planos que se entregaron).
b.- Normas de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción.
- At 17 Declaración de integridad.

2.2.3 Propuesta económica.

- Ae 1 Carta compromiso de la proposición.
- Ae 2 Análisis del factor de salario real.
- Ae 3 Porcentajes de los análisis de costos indirectos, costos por financiamiento y cargo por utilidad.
- Ae 4 Análisis de costos indirectos.
- Ae 5 Análisis de los costos de financiamiento.
- Ae 6 Determinación del cargo por utilidad.
- Ae 7 Análisis de los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción.
- Ae 8 Análisis de los precios unitarios (la totalidad de los conceptos del catálogo de conceptos, unidades de medición y cantidades de trabajos solicitados, estructurados por costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento y cargo por utilidad).
- Ae 9 Programa de montos mensuales de ejecución de los trabajos.
- Ae 10 Programa de montos mensuales de utilización de mano de obra.
- Ae 11 Programa de montos mensuales de la utilización de la maquinaria y equipo de construcción.
- Ae 12 Programa de montos mensuales de adquisición de materiales y equipo de instalación permanente.
- Ae 13 Programa de montos mensuales de utilización del personal técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos. (considerado en los costos indirectos).
- Ae 14 Catálogos de conceptos, cantidades y unidades de medición, precios unitarios propuestos e importes parciales y el total de la proposición.

ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICAS Y GEOHIDROLÓGICAS QUE SE REQUIEREN PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE AGUA (
Tesis Profesional J. Trinidad Colín Colín

CAPÍTULO III EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE FACTIBILIDAD HIDROGEOLOGICA.

3.1 RESUMEN

El estudio consistió en un reconocimiento geológico apoyado con la ejecución de 3 sondeos eléctricos verticales modalidad Schlumberger a aberturas AB/2 de 1,500 m y actividades de integración de información.

La profundidad investigada es del orden de los 350 m.

Los resultados que se obtienen indican que la zona se encuentra en un ambiente volcánico, predominando rocas del tipo ignimbrita y tobas con intercalaciones de basalto.

En la zona hacia la parte occidental se ubica una gran cantidad de captaciones las cuales en promedio aportan un gasto, por pozo, de 25 lps. La profundidad máxima de los pozos es de 250 m, siendo los usos más comunes el agrícola y el potable.

El nivel del agua subterránea se localiza a los 110 m de profundidad en promedio.

La exploración geofísica identificó 8 unidades geoelectricas, de las cuales, las C y D presentan condiciones favorables para la extracción de agua subterránea.

El sitio más apropiado para realizar una perforación exploratoria es donde se efectuó el sondeo No. 2 ó No. 1 a una profundidad de 350 m. El gasto esperado es del orden de los 25 lps, caudal suficiente para abastecer a una población de 10,000 habitantes, con una dotación de 200 litros por día, siempre y cuando el tiempo de operación del pozo sea de 24 horas.

Por el tipo de material (ignimbrita) se espera encontrar agua termal.

3.2 GENERALIDADES

3.2.1. Antecedentes

La Ciudad de San Juan del Río, Qro., presenta un alto crecimiento poblacional, la única fuente de abastecimiento segura en estos momentos es el agua subterránea.

En la ciudad se tiene programado construir un desarrollo habitacional de 2000 casas, no se cuenta con infraestructura hidráulica para soportar la demanda de agua que requiere, por lo que es necesario ubicar una fuente de abastecimiento de agua.

3.2.2. Objetivo

Con base en un reconocimiento hidrogeológico, la ejecución de 3 sondeos eléctricos verticales y la integración de información, ubicar el mejor sitio para la perforación de un pozo.

En caso de resultar favorable la zona, proponer:

1. Con base en la profundidad de investigación de la exploración geofísica inferir el basamento del acuífero y el horizonte permeable.

2. A qué profundidad deberá realizarse la perforación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. El diseño constructivo preliminar del pozo con fines de plantear una cotización.

4. Catálogo de conceptos

3.2.3. Localización y descripción del área de estudio

La zona de estudio se localiza al oriente de la ciudad de San Juan del Río, Qro., en la porción suroriental del estado de Qro., enmarcada entre las coordenadas geográficas 20° 22' 38" y 20° 24' 05" de latitud norte y 99° 55' 10" y 99° 56' 32" de longitud oeste, con un área de 5 km².

El área queda comprendida dentro de la carta topográfica de INEGI escala 1: 50,000 con clave: F14C77 (San Juan del Río), **Figura No. 3.1**



Figura 3.1 localización del área de estudio. (Encarta 2002)

3.2.4. Servicios

La zona de estudios cuenta con los servicios de agua potable, aunque no los suficientes para soportar el desarrollo urbano propuesto, energía eléctrica, alcantarillado, teléfono y transporte urbano.

3.2.5. Fisiografía

La clasificación de INEGI indica que la zona de estudio queda comprendida dentro de la provincia fisiográfica denominada "Provincia del eje Neovolcánico" en la subprovincia de Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, **Figura 3.2**.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

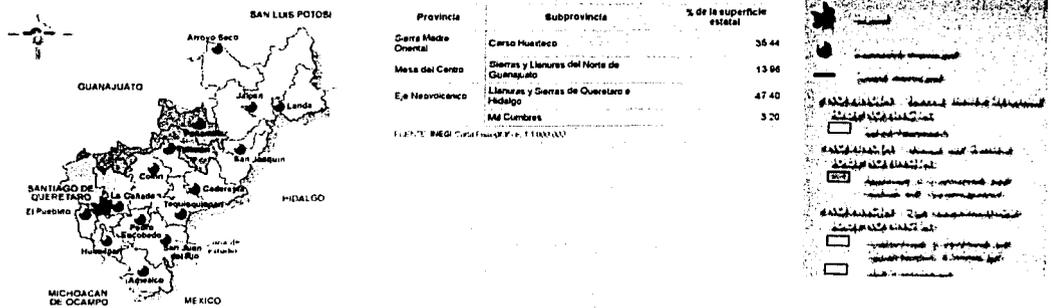


Figura 3.2 Fisiografía. (tomado de INEGI).

La zona presenta un corredor de lomeríos bajos y llanuras, esta queda encerrada por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, origen volcánico, que exceden los 2 600 msnm.

Las principales formas del terreno han sido modeladas por procesos volcánicos formadores del relieve y en muy bajo porcentaje de procesos erosivos y de acumulación. En la zona de estudio los rasgos topográficos más importantes que se presentan son: al sur y oriente se encuentran la Caldera de Amealco y Huichapan, respectivamente, en el sitio se encuentran las elevaciones Banthí y Cerro Gordo con una elevación de 2250 msnm, al poniente se encuentra el llamado valle de San Juan del Río con una elevación promedio de 1950 msnm.

En la zona existe una corriente superficial que proviene de la zona oriente Arroyo El Grande, el cual es un rasgo estructural que se puede asociar a un fracturamiento o falla del terreno y es afluente del río San Juan.

La constitución de las rocas que afloran en la zona de estudio es de origen volcánico: andesitas, basaltos, ignimbritas y tobas.

3.2.6. Clima

El clima de la región está condicionado por los factores geográficos, donde predomina el Templado-Subhúmedo, figura 3.3, con una precipitación media anual de 700 a 800 mm, figura 3.4 y una temperatura media anual entre 14 y 16° C, figura 3.5. La temporada de lluvias abarca los meses de mayo a octubre.

3.2.7. Hidrología

La zona estudiada se encuentra en la Región Hidrológica N° 26, correspondiente al Alto Pánuco y en la cuenca del Río Moctezuma figura 3.6, hacia la parte poniente escurre el Río San Juan. Se presentan en la zona una serie de bordos de agua cuyo fin principal es para abrevadero.

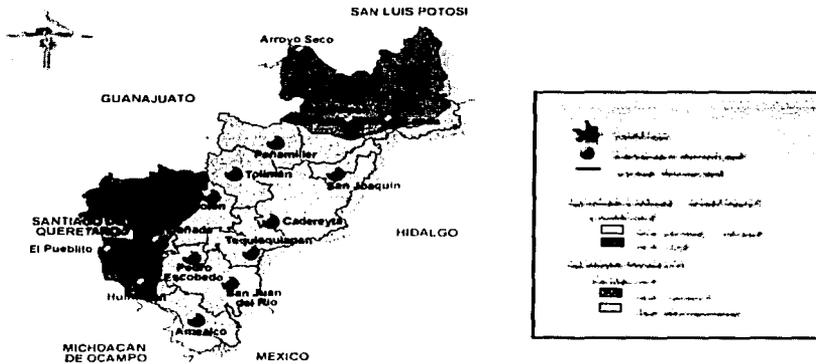


Figura 3.6. Hidrología superficial (Tomado de INEGI)

3.2.8. Suelo

La carta INEGI, reporta asociaciones de suelos representados principalmente por feozem lúvico y feozem háplico de textura media a fina. También se presentan asociaciones de planosol molico con vertisol pelico y feozem háplico con una textura media y fase pedregosa en la superficie con presencia en algunas zonas de fase dúrica no mayor a los 50 cm de profundidad.

En menor proporción se presentan rendzinas asociado con feozem calcárico con una textura media. Por las características del terreno, es un sitio favorable para la infiltración del agua.

3.2.9. Vegetación

La vegetación predominante en la zona es la agricultura de temporal y de riego, en menor proporción se presenta matorral crasicaule, matorral subinérme representada principalmente por nopal y especies que tienen espinas, pastizal inducido, bosque templado y cardonal. Figura 3.7

Los principales cultivos de temporal y riego son: sorgo, frijol, cebada, trigo, maíz grano, maíz intercalado, avena, chile seco, zanahoria, perennes, alfalfa, uva, durazno y cultivos cíclicos.

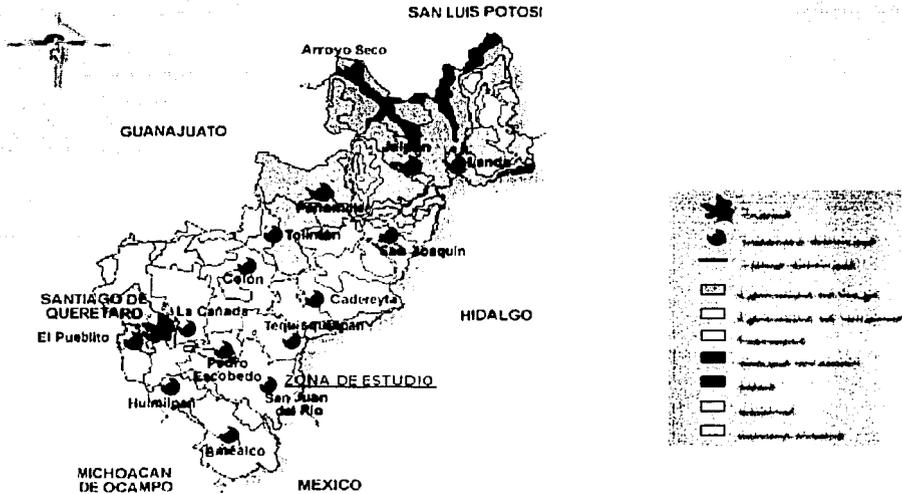


Figura 3.7. Vegetación (Tomado de INEGI)

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1. Actividades de campo

La campaña de exploración geofísica se conformó por 3 sondeos eléctricos verticales con aberturas AB de 3000m. El arreglo electrodico utilizado fue Schlumberger con aberturas AB/2 de 3, 5, 6, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 85, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 1000, 1200 y 1500 m.

Para su localización se ocupó un geoposicionador satelital de la marca Garmin 12 XL.

Se realizó la visita a las captaciones que se localizan en el entorno del área de estudio, así como un reconocimiento geológico regional.

3.3.2. Actividades de gabinete

Esta actividad consistió en integrar, procesar, analizar e interpretar toda la información que se generó en campo y gabinete. Para el análisis de la información se recurrió a metodologías y técnicas que marca la C.N.A. Las principales actividades de este apartado fueron:

- Descripción fisiográfica.
- Integración geológica.
- Interpretación de la geología del subsuelo.
- Características eléctricas del subsuelo.
- Integración geológico geofísico.
- Dictamen.
- Características de la perforación a realizar.
- Elaboración del informe final.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3.4 GEOLOGIA

La zona de estudio se caracteriza por presentar rocas del Terciario de diferente composición y arreglo estructural, producto de las emisiones volcánicas generadas por las Calderas de Amealco y Huichapan.

En la zona de estudio se identifican cuatro unidades litológicas que cubren la superficie del terreno. En la Figura 3.8 se observa la geología regional y en la figura 3.9 la local.



Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Cenozoico	Cuaternario	Ígnea extrusiva	13.47
		Sedimentaria	1.71
		Suelo	5.07
Terciario		Ígnea intrusiva	0.39
		Ígnea extrusiva	26.10
		Sedimentaria	9.91
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	37.62
		Jurásico	Sedimentaria

FUENTE: INEGI Carta Geológica, 1:1 000 000

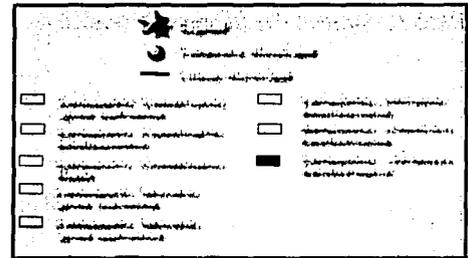


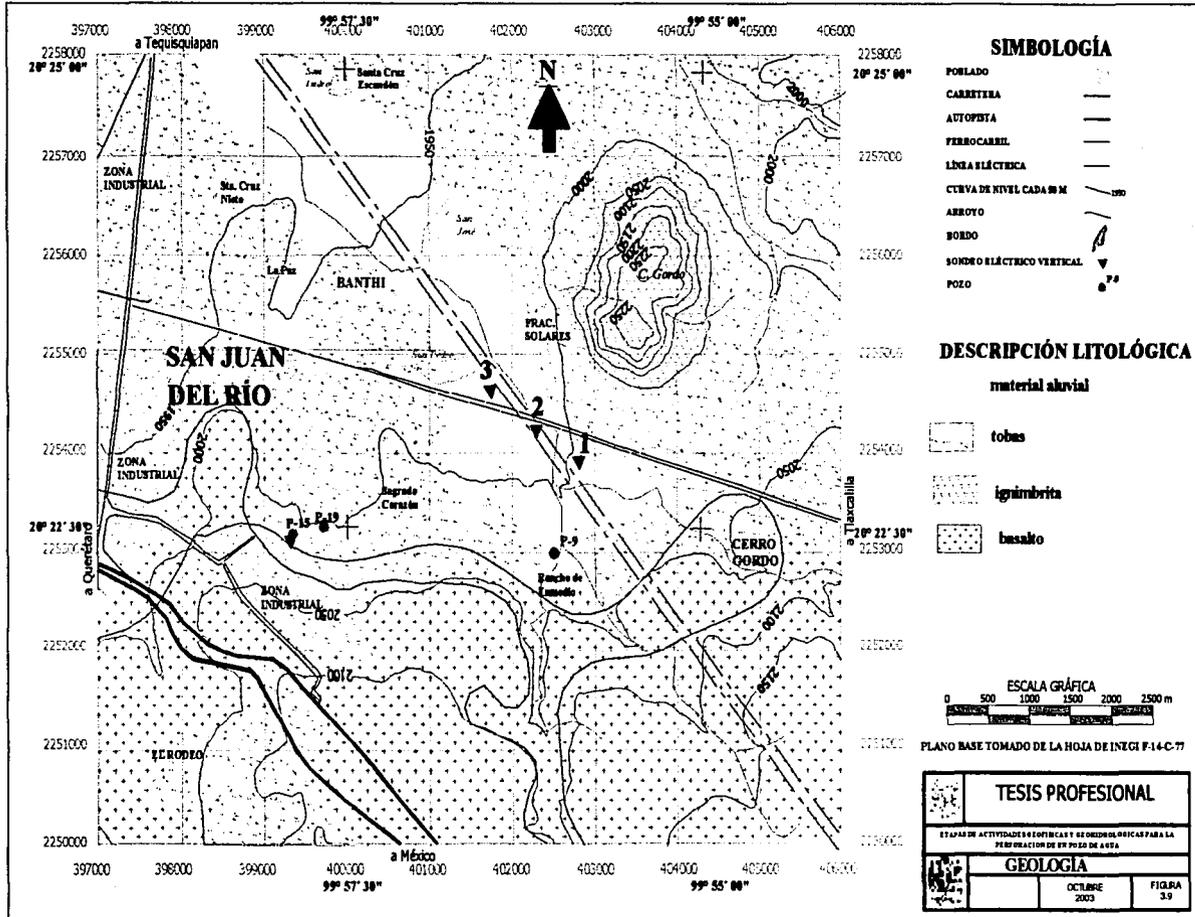
Figura 3.8. Geología Regional (tomado de INEGI)

3.4.1. Estratigrafía

La roca más antigua corresponde a un basalto de textura afanítica, de color gris oscuro. Se encuentra afectada por fracturamiento columnar y micro fracturas. Desde el punto de vista hidráulico esta roca puede tener posibilidades de aportar agua si se encuentra fracturada. Esta roca se presenta hacia la porción sur de la ciudad de San Juan del Río y Cerro Gordo. Figura 3.9

Le sigue una ignimbrita denominada Ignimbrita Sierra de Enmedio. Está compuesta por rocas ácidas. Puede estar alterada por hidrotermalismo. Si no se encuentra muy alterada y además, si presenta fracturamiento puede contener y ceder agua con cierta facilidad.

Sobre yaciendo a la roca anterior se encuentra un conjunto de rocas tobáceas, denominadas como Toba Amealco y Toba Huichapan.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Estas rocas son de tipo granular. La primera es una secuencia de tobas interestratificadas con ignimbritas. La segunda es una secuencia de tobas limo arcillosas de composición andesítica y basáltica. Desde el punto de vista hidráulico la primera puede almacenar y ceder agua con facilidad, mientras que la segunda por su composición limo arcillosa cede poca agua. Estas rocas se encuentran hacia la porción norte y poniente de la zona de estudio.

Por último, se encuentra material de Pie de Monte y Aluvial localizado en las faldas de los Cerros Gordo y Banthí y en los cauces de los arroyos. Por lo que respecta al Pie de Monte se distribuye en las partes bajas de las estructuras volcánicas y a lo largo de las sierras que rodean el valle. Para el material aluvial su composición varía de arcillas hasta bloques redondeados, su espesor llega a ser de 18 m.

El relieve de la zona, así como los cauces de los arroyos que se localizan hacia la porción oriental de la zona de estudio en dirección a Tlaxcalilla, hacen pensar que la zona está afectada por una serie de fallas o fracturas que favorecen la infiltración y recarga al acuífero. Hacia la parte occidental de la zona se encuentra el valle de San Juan del Río, el cual es una planicie con una dirección preferencial SE-NW, limitado en su parte norte por la sierra de Enmedio y al sur por la Sierra de Huimilpan, formando un graben. En esta zona existe una gran cantidad de pozos que son el sustento de la vida socioeconómica de la región.

3.4.2. Rasgos Estructurales

En el arreglo estructural de la zona se identifican lineamientos de carácter tectónico producidos por movimientos de esfuerzos distensivos, empujes compresivos y fracturas tensionales con ocurrencia o expulsión de lavas de diversa naturaleza y composición. **Figura 3.10**

El alineamiento principal se asocia a dos ejes distensivos que formaron una fosa, en donde se acumularon grandes depósitos de material piroclástico y lavas los cuales conforman el acuífero principal del acuífero del Valle de San Juan del Río. Tiene una dirección preferencial NW – SE, las partes altas corresponden en la zona norte a la denominada Sierra de Enmedio y al sur el alineamiento de los cerros que tienen una dirección preferencial SE – NW, conformado por rocas de basalto.

Otro alineamiento que se identifica se relaciona a una falla transcurrente y se asocia a la presencia de hidrotermalismo, tiene una dirección preferencial SW – NE, pasa por la zona de la Presa y se prolonga hacia Tequisquiapan.

3.4.3. Geología del subsuelo

Para esta actividad es necesario contar con cuando menos un corte litológico de pozo, para poder correlacionar la información. También con el apoyo de la geología superficial y la topografía es recomendable hacer una sección geológica esquemática que permita conocer la posición de las diferentes unidades litológicas, así como sus espesores inferidos. Para el caso que nos ocupa se elaboró una sección con dirección preferencial S – N, en la cual se tiene el corte litológico de un pozo, así como la elevación topográfica denominada Cerro

Gordo y con lo cual se infiere la posición de las diferentes estructuras y contactos geológicos, los cuales deben ser corroborados o modificados con la exploración geofísica.

En la figura 3.11 se presenta este esquema.

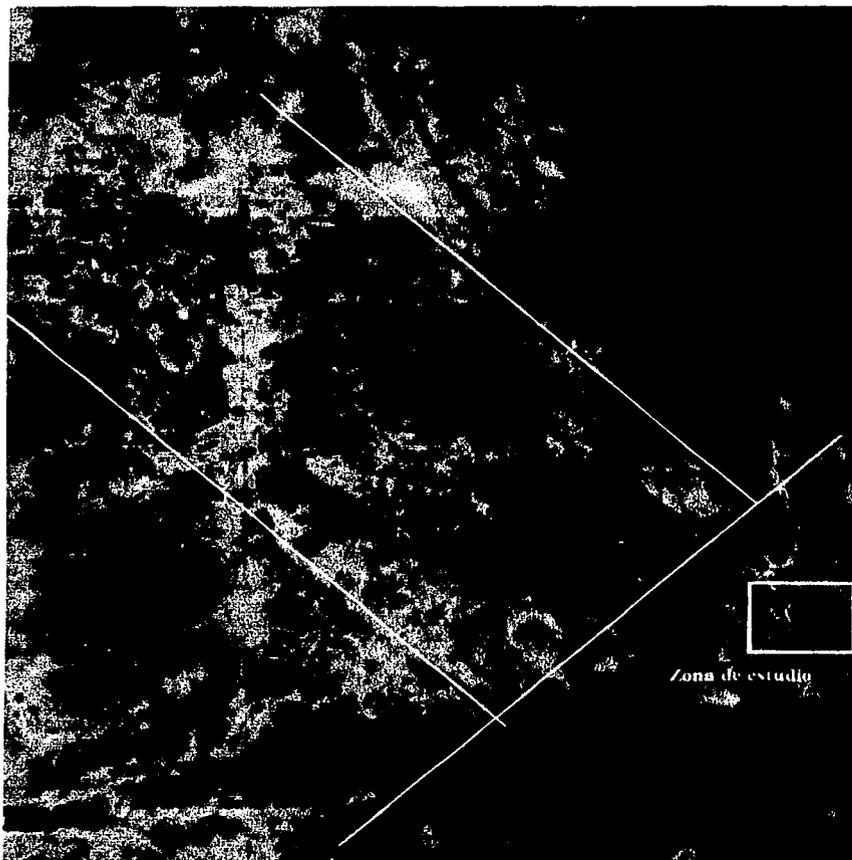


Figura 3.10. Arreglo Estructural (imagen Landsat 1981)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

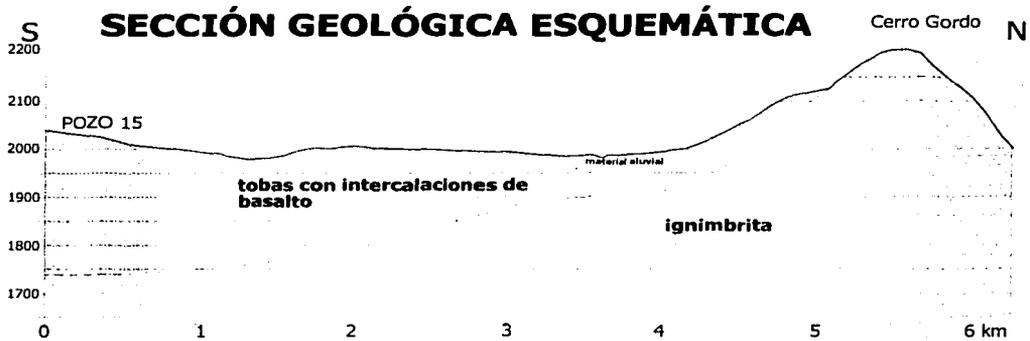


Figura 3.11 Esquema geológico inferido del subsuelo.

3.5 EXPLORACION GEOELECTRICA

3.5.1. Fundamentos físicos del metodo empleado

El Método Geofísico empleado en este Estudio fue el Sondeo Eléctrico Vertical en la modalidad del dispositivo Schlumberger. Esta técnica tiene por objeto determinar la distribución espacial de la resistividad debajo del centro de los sondeos que se efectuaron. Esto implica necesariamente que el modelo geoelectrico del subsuelo es unidimensional, dependiente de la profundidad.

Pero con el auxilio de los perfiles y pseudo secciones de resistividad aparente es posible realizar una interpretación bidimensional.

Bajo la consideración anterior, a continuación se presenta el fundamento teórico del Método del Sondeo Eléctrico Vertical

3.5.2. Ecuaciones generales

La ecuación general que rige el comportamiento del potencial eléctrico en la superficie del terreno, producto de una o varias fuentes o sumideros eléctricos invariantes en el tiempo, es función de los valores de las resistividades verdaderas de la litología del subsuelo y se determina por:

a) Ley de Faraday

$$\text{rot } \mathbf{E} = - \delta \mathbf{B} / \delta t$$

3.1

b) Ecuación de continuidad

$$\text{div } \mathbf{J} = - \delta q / \delta t$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

c) Ley de Ohm

$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}. \quad 3.3$$

donde rot es el rotacional de un vector, div es la divergencia de un vector, \mathbf{E} es el campo eléctrico en volts/m, \mathbf{B} es la inducción magnética en webers, \mathbf{J} es la densidad de corriente en amperes/m², σ es la conductividad en mhos/m, q es la densidad volumétrica de carga en coulombs/m³ y t es el tiempo en seg.

Como el campo eléctrico estudiado es estacionario, las variaciones respecto al tiempo se anulan y las tres ecuaciones anteriores se transforman en:

$$\text{rot } \mathbf{E} = 0 \quad 3.4$$

$$\text{div } \mathbf{J} = 0 \quad 3.5$$

y
$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E} \quad 3.3$$

La ecuación 3.4 indica que el vector campo eléctrico es irrotacional y por lo tanto, existe una función potencial eléctrico, V en volts, que cumple la expresión:

$$\mathbf{E} = - \text{grad } V, \quad 3.6$$

donde grad es el gradiente de una función escalar. Por otro lado, combinando las ecuaciones 3.3 y 3.5 se obtiene,

$$\text{div } \sigma \mathbf{E} = 0, \quad 3.7$$

e incluyendo 3.6 en 3.7 se obtiene,

$$\text{div } (\sigma \text{ grad } V) = 0 \text{ y}$$

que desarrollándola se tiene,

$$\text{grad } \sigma \cdot \text{grad } V + \sigma \nabla^2 V = 0, \quad 3.8$$

donde ∇^2 es el laplaciano de una función escalar y equivale a la divergencia del gradiente de un escalar. La expresión 3.8 es la ecuación general que determina el comportamiento del potencial eléctrico y que esta influenciada por la distribución de conductividades en el subsuelo.

Para el calculo de la función potencial en un medio homogéneo e isotrópico, se parte de la ecuación 3.8, donde σ es una constante y que por lo tanto, $\text{grad } \sigma = 0$, y la ecuación se reduce a,

$$\nabla^2 V = 0 \quad 3.9$$

Si consideramos que la fuente eléctrica se ubica en la superficie de un terreno homogéneo isotrópico, el potencial en un punto solo dependerá de la distancia radial a la que se encuentre la fuente y por lo tanto existe simetría esférica; poniendo la ecuación de Laplace

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.9 en coordenadas esféricas y tomando en consideración que no depende de los dos ángulos coordenados, la solución V, de 3.9 es:

$$V = C + D/r \quad 3.10$$

Donde C y D son dos constantes de integración que dependen de las condiciones imperantes y r es la distancia en metros entre el punto fuente y el punto de observación del potencial. La constante C se considera idéntica a cero porque V debe anularse para r grandes, es decir, el nivel de referencia es nulo. La constante D se hace que quede en términos de la intensidad de la fuente eléctrica, I, y de la conductividad, σ , del medio homogéneo isotrópico y es fácil demostrar que vale,

$$D = I / 2\pi\sigma \quad 3.11$$

Por lo tanto, la ecuación 3.10 vale ahora,

$$V = I / 2\pi\sigma r. \quad 3.12$$

y determina el valor del potencial en un punto que esta alejado una distancia r de la fuente considerada de, intensidad I, y el medio con conductividad eléctrica σ .

Para el caso del presente estudio, se empleó el dispositivo Schlumberger, **Figura 3.12**, que es un dispositivo lineal simétrico de fuentes puntuales, con un verdadero dipolo de potencial.

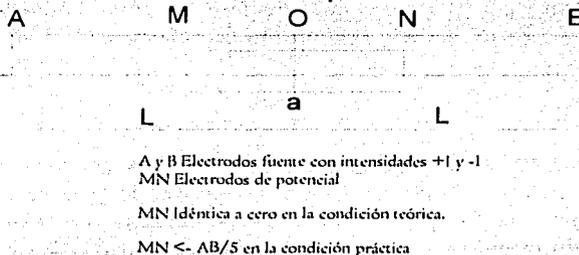


Figura 3.12 Esquema del dispositivo Schlumberger

Para el cálculo de la resistividad, R en Ohm-m, se procede de la siguiente manera: como se lee la diferencia de potencial entre M y N, el campo eléctrico obtenido será en la dirección MN y tomando en consideración la ecuación 3.6 dicho campo será,

$$E = - dV/dr = - d / dr (I / 2\pi\sigma r)$$

Donde se ha considerado la expresión de V según la ecuación 3.12.
 Como,

$$R = 1/\sigma.$$

La ecuación anterior pasa a ser ahora,

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

$E = - d / dr (RI / 2\pi r)$ y resolviendo se obtiene.

$$E = RI / 2\pi r^2 \quad 3.13$$

Para el caso del dispositivo en cuestión, existen dos fuentes simétricas con respecto al punto central 0 (Figura 3.12) y de signo contrario, el campo eléctrico valuado en dicho punto central será:

$$E = RI / \pi L^2 \quad 3.14$$

Despejando la resistividad R de la ecuación anterior se llega a.

$$R = \pi L^2 E / I. \quad 3.15$$

Esta ecuación es la que se emplea en el cálculo de la resistividad aparente, Ra, para el caso de un medio estratificado. Para el calculo practico de los valores de las curvas de resistividades aparentes en el campo es necesario hacer la consideración de que el campo eléctrico es igual al cociente entre la diferencia de potencial medida entre M y N, y la distancia MN = a, es decir,

$$E = V_M - V_N / MN = V_M - V_N / a \quad 3.16$$

Esta condición será mas cierta y por lo tanto valida, siempre y cuando, la distancia MN sea lo suficientemente pequeña y cercana a cero, según lo indica la ecuación 3.7, y que para el caso que nos ocupa se reduce a,

$$E = - dV / dr \quad 3.17$$

Donde se obvia lo comentado. En el presente trabajo, se inició con un MN igual a 2.0 m y se realizaron los cambios a 20 y 40 m. Esta situación genera lo que se conoce como "traslape" o "empalme" (Orellana, 1982, p. 279). El traslape consiste en tomar dos lecturas de resistividad aparente, para cuando menos dos distancias L. Figuras 3.13 y 3.14, para MN diferentes; Esto es con el objeto de tomar diferencias de potencial buenas y adecuadas. Como en el presente Estudio solo se efectuaba un traslape, el problema de determinar cual arco de curva se fijaría (Figuras 3.13 y 3.14 se transformó en un problema sencillo, al permanecer el primer arco de curva fijo y sólo desplazar el segundo; vale la pena mencionar que en la gran mayoría de los casos los valores de resistividad aparente era prácticamente idénticos.

En la Figura 3.13 se muestra el primer arco de que se obtendría para un MN igual a un valor i , el segundo arco para un MN idéntico a j y el plano MN igual a cero que contiene a la curva teórica y es en el cual se interpreta gráficamente, según se aclara en la Figura 3.14.

La expresión de la resistividad aparente para el dispositivo Schlumberger se obtiene fácilmente si incluimos la ecuación 3.16 en la 3.15, obteniéndose,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$$Ra = \pi L^2 / a - V_M - V_N / I = K \cdot V_M - V_N / I \quad 3.18$$

Para el trabajo que nos ocupa, se calculó una tabla de factores geométricos, K, para distintos valores de L y a (Figura 3.12), que facilitaron el cálculo de los valores de resistividad aparente.

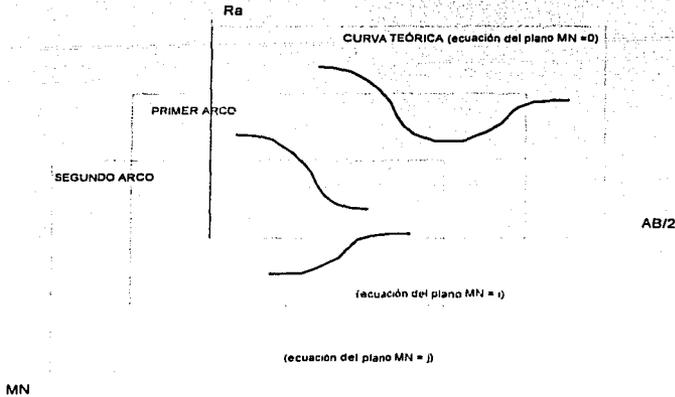


Figura 3.13 Localización de las curvas de resistividad aparente, obtenidas con el dispositivo Schlumberger

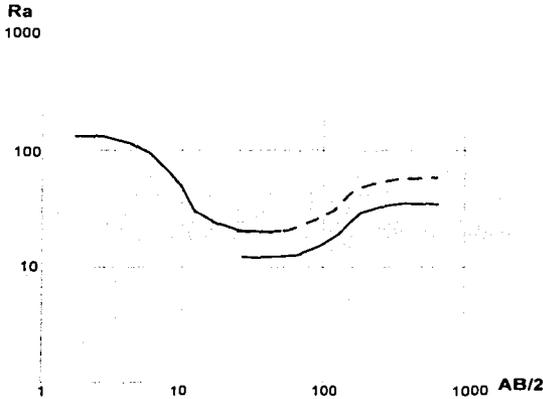


Figura 3.14 Curvas obtenidas en campo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.5.2.1. Potencial en Medios Estratificados

En este apartado se obtendrá la expresión del potencial en la superficie del terreno producto de una fuente puntual, en un medio estratificado, **Figura 3.15**, formado por capas paralelas de resistividad constante en cada medio.

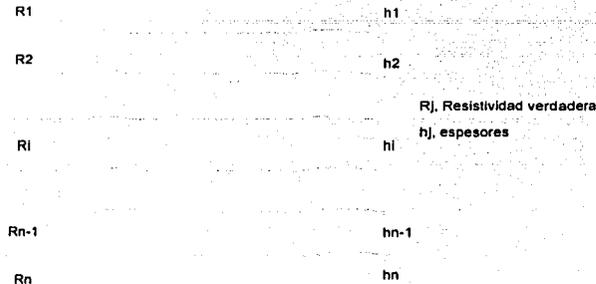


Figura 3.15 Medio estratificado.

Dado que cada capa se comporta como homogénea e isotrópica, en ellas se debe cumplir la ecuación de Laplace (3.9) y debe ser resuelta n veces, una para cada capa; para el caso de la primera, debe agregársele una solución particular en virtud de que en la superficie de ella existen fuentes eléctricas y la ecuación válida debe ser la de Poisson.

La solución de la ecuación diferencial (3.9) se transforma en,

$$\delta^2 V / \delta r^2 + \delta V / r \delta r + \delta^2 V / r^2 \delta \varphi^2 + \delta^2 V / \delta z^2 = 0$$

Donde $z = \text{constante}$ en un plano paralelo a la superficie del terreno, r es la distancia del punto fuente y el punto donde se mide el potencial y φ es un ángulo medido sobre el plano $z = \text{constante}$. Dado que existe extensión lateral indefinida en el medio estratificado, el potencial medido a una cierta distancia de la fuente es independiente de la dirección en que se mida, por lo tanto, las variaciones con respecto al ángulo φ se nulifican y la expresión anterior se reduce a,

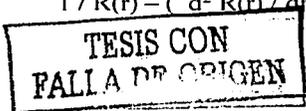
$$\delta^2 V / \delta r^2 + \delta V / r \delta r + \delta^2 V / \delta z^2 = 0 \quad 3.19$$

proponiendo una solución como producto de dos funciones dependientes de una sola variable,

$$V(r,z) = R(r) \cdot Z(z) \quad 3.20$$

E incluyéndola en 3.19 y dividiendo la identidad resultante entre 3.20 se obtiene,

$$1 / R(r) - (d^2 R(r) / dr^2 + d R(r) / r dr) + d^2 Z(z) / Z(z) dz^2 = 0 \quad 3.21$$



que como se puede observar, los dos primeros sumandos solo dependen de r , y el tercero y último de z . Por lo tanto, si hacemos que los dos primeros sean iguales a $-k^2$ y el último a k^2 , las soluciones serán,

$$Z(z) = c_1 e^{-kz} + c_2 e^{kz} \quad 3.22$$

$$y \quad R(r) = c_3 J_0(kr) + c_4 Y_0(kr).$$

Donde J_0 y Y_0 son las funciones de Bessel de primera y segunda especie de orden cero, respectivamente. La función Y_0 para argumentos pequeños se hace negativa y no resulta lógica para la solución del problema, por lo tanto c_4 se hace igual a cero.

Tomando en consideración lo anterior e incluyendo las ecuaciones 3.22 en 3.20 y considerando que el factor k puede tomar valores dentro del conjunto de los números reales de preferencia que sean positivos dado que las dimensiones de k son del inverso de la longitud, la solución mas general para V es,

$$V(r,z) = \int_0^\infty [A(k) e^{-kz} + B(k) e^{kz}] J_0(kr) dk \quad 3.23$$

Para el caso de la primera capa donde existen fuentes, la V_1 será

$$V_1 = R_1 / 2\pi \int_0^\infty [e^{-kz} + A_1(k) e^{-kz} + B_1(k) e^{kz}] J_0(kr) dk \quad 3.24$$

Y para las siguientes,

$$V_2 = R_2 / 2\pi \int_0^\infty [A_2(k) e^{-kz} + B_2(k) e^{kz}] J_0(kr) dk,$$

$$V_i = R_i / 2\pi \int_0^\infty [A_i(k) e^{-kz} + B_i(k) e^{kz}] J_0(kr) dk, \quad 3.25$$

$$V_n = R_n / 2\pi \int_0^\infty [A_n(k) e^{-kz} + B_n(k) e^{kz}] J_0(kr) dk$$

Dado que solo nos interesa el potencial en la primera capa y en la superficie del terreno, $z = 0$, debemos aplicar las siguientes condiciones,

Condiciones de frontera:

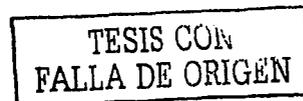
$$a) \quad V_i = V_{i+1} \quad \text{en } z = z_i = h_1 + h_2 + \dots + h_i,$$

es decir, que el potencial es continuo,

$$b) \quad J_i = J_{i+1} \quad \text{en } z = z_i,$$

Que la componente normal de la densidad de corriente es continua,

Condiciones límite;



$$c) E_n = 0 \text{ en } z = 0,$$

Es decir, que no existe componente normal del campo eléctrico en el medio superior, la atmósfera,

$$d) V_N = 0 \text{ para } z \text{ muy grandes,}$$

que el potencial se desvanece para profundidades grandes; estas condiciones aplicadas a la ec. 3.24 y a las 3.25, la expresión de V_1 en $z = 0$ es,

$$V_1(r) = R_1 \int_0^\infty [1 + 2k_1(k)] J_0(kr) dk \quad 3.26$$

O de otra manera

$$V_1 = \int_0^\infty [T_1(k) J_0(kr) dk] \quad 3.27$$

Donde $K_1(k)$ es la función Kernel de Stefanescu y $T_1(k)$ es la función de transformación de resistividades, y son las funciones que tienen información del medio estratificado. Se obtiene $T_1(k)$ según la relación de recurrencia debida a Pekeris (Koeofoed, 1979),

$$T_i = T_{i+1} + R_i \tanh(kh_i) / 1 + T_{i+1} / R_i \cdot \tanh(kh_i) \quad 3.28$$

Donde se inicia con $T_n = R_n$ y se resuelve iterativamente hasta obtener T_1 y es la expresión buscada para obtener numéricamente la ecuación 3.27 .

3.5.2.2. Función de Resistividad Aparente

La función de Resistividad Aparente para el caso del dispositivo Schlumberger (Figura 3.12) en un medio estratificado, se obtiene calculando el campo eléctrico E de la ecuación 3.17, a partir de V_1 en $z = 0$ de la 3.27; la expresión de E se incluye en la 3.15 y resulta,

$$R_a(r) = L^2 \int_0^\infty T_1(k) J_1(kL) k dk \quad 3.29$$

Donde J_1 es la función de Bessel de primera especie y orden 1.

La valorización de la ecuación 3.29 se hace en forma numérica, puesto que no existe solución analítica conocida. Actualmente para resolverla como si la ecuación fuera producto de un sistema lineal. Para ello, se efectúan los siguientes cambios de variable,

$$L = \ln(x)$$

$$k^{-1} = \ln(y), \quad 3.30$$

que aplicados a la ec. 3.29, se obtiene,

$$R_a(x) = \int_0^\infty T_1(y) \cdot J_1(x-y) dy \quad 3.31$$

Como puede verse esta ecuación es una integral de convolución que en el dominio discreto pasa a ser,

$$R_i = \sum_j T_j \cdot f_{i-j}, \quad 3.32$$

Donde Σ es la sumatoria para todos los puntos j donde existe el filtro que equivale a la Función de Bessel J_1 , para todos los puntos i donde se desea obtener la resistividad aparente (Orellana, 1982).

La ecuación 3.32 permite calcular la resistividad aparente para cualquier abscisa, es decir, para cualquier abertura de electrodos. El cálculo de la resistividad aparente se hace bastante sencillo y para su uso en el programa de interpretación se utilizó el filtro determinado por Johansen (Koefoed, 1979) y que según González y colaboradores (1984), es de los que mejores resultados da, para los fuertes contrastes de resistividad que existen en la zona.

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN CAMPO

La técnica geoelectrica empleada fue la del Sondeo Eléctrico Vertical con arreglo Schlumberger a aberturas AB/2 de 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 85, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 1000, 1200 y 1500 m. Para la ejecución de cada sondeo se utilizó la técnica del carrete móvil, permitiendo con esto reducir las posibles fugas de corriente eléctrica, agilizar el trabajo de campo y garantizar la confiabilidad de los datos.

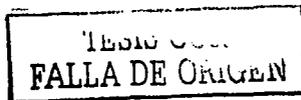
Una vez ubicado el equipo, en las inmediaciones del sondeo se procedió a determinar el centro del mismo, donde se hincó una barra metálica que sirvió para colocar los lazos que se utilizaron para tensar el cable de corriente.

Se clavaron los electrodos de potencial cuidando que existieran buenos contactos.

Ubicado el punto del sondeo, se procedió a determinar el centro del mismo, colocando una barra de acero. Durante la obtención de los datos se cuidó de la correcta eliminación del potencial espontáneo natural en los electrodos de potencial para cada medición. Una vez eliminado este efecto se procedió a realizar la inyección de la corriente eléctrica y medir el voltaje, calcular la resistividad y colocar el valor obtenido en un papel bilogarítmico. Lo anterior se realizó con el objeto de cuidar el comportamiento y calidad de las curvas de campo. En caso de tener duda o existir una anomalía en el valor calculado se repitió la lectura.

Un aspecto que se tomó muy en cuenta fue el de cuidar la relación $AB > 5MN$, exceptuando la primera lectura. En caso de que la diferencia de potencial fuera pequeña, se procedió a realizar el empalme correspondiente, es decir, tomar lecturas dobles de resistividad aparente, de cuando menos dos semiaberturas de los electrodos de corriente, para dos aberturas de electrodos de potencial. Las aberturas MN empleadas fueron de 2, 10, 20, 40 y 50 m, según fuera el caso y las condiciones del terreno.

Para la interpretación cuantitativa se consideró que el modelo georesistivo del subsuelo es unidimensional, es decir, que la resistividad verdadera sólo varía con la profundidad, o de otra manera, que el subsuelo se puede simular como un medio estratificado. El método de interpretación se realizó con el software RESIXPLUS.



Para ubicar los puntos de los sondeos se utilizó un geoposicionador marca GARMIN modelo 12XL.

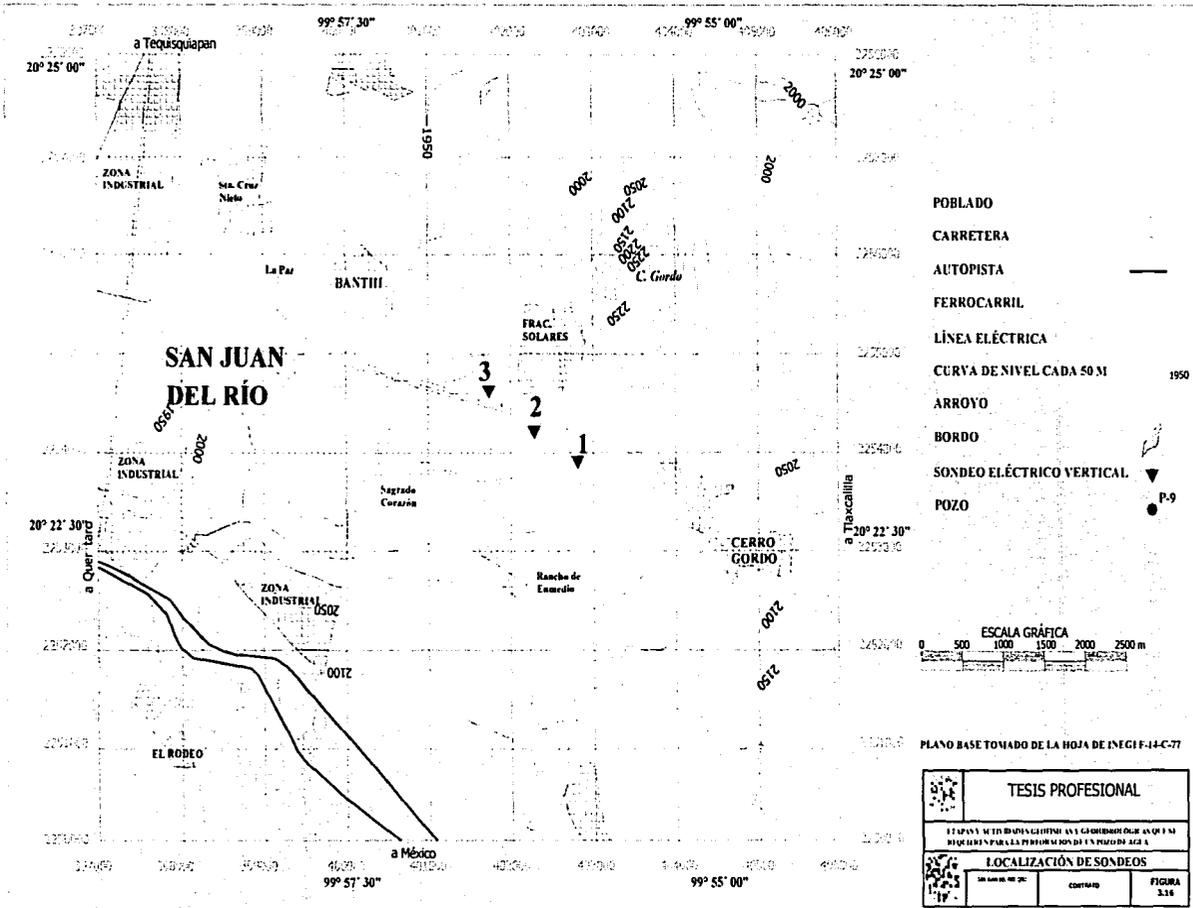
3.5.3. Ubicación de los sondeos

Se realizaron 3 Sondeos Eléctricos Verticales a aberturas AB de 3000 m con el objeto de conocer las características eléctricas del subsuelo hasta una profundidad del orden de los 350 m y correlacionarla con la geología existente en el subsuelo para determinar:

1. La profundidad al basamento.
2. Identificar estructuras geológicas que pudieran presentarse en el subsuelo.
3. Asociar las unidades litológicas identificadas en campo con la respuesta eléctrica del subsuelo.

En la figura 3.16, muestra la distribución de los sondeos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**TESIS COLÍN
FALLA DE ORIGEN**

3.5.4. Distribución de los sondeos eléctricos verticales

La distribución de los Sondeos Eléctricos Verticales se fijó de acuerdo al siguiente criterio:

- 1 Ubicarlos en zonas donde no se afecte a pequeños propietarios o ejidatarios, de preferencia en zona federal.
- 2 Tener la mayor penetración de investigación posible de acuerdo al arreglo electródico solicitado en los Términos de Referencia.
3. Evitar en lo posible zonas cercanas a líneas de alta tensión, gasoductos o arroyos.

En esta zona sólo se contó con el corte litológico de un pozo localizado a 3 Km, al sureste de la zona, con el propósito de correlacionar la información. Sin embargo, no se pudo realizar un sondeo de calibración en el sitio del pozo debido a que en esa parte hay gran cantidad de asentamientos urbanos irregulares y no se pudo extender el cable.

Se formó un perfil con dirección preferencial SE-NW

3.5.5. Interpretación cualitativa

En esta parte se reseñará el esquema georresistivo del área estudiada, apoyada primero en la seudo sección de resistividades aparentes.

3.5.5.1. Seudosección de isorresistividades aparentes

Para la elaboración de ésta sección se vaciaron los datos de campo en una tabla y se armó la matriz de datos que permitió al software Surfer realizar la interpolación de los datos. Para esto se tomó en cuenta la separación de los sondeos con el objeto de evitar interpolaciones no válidas en las secciones.

3.5.5.2. Perfil

Integrado por 3 sondeos, con longitud de 1 240 m y una dirección preferencial S 65° E.

El comportamiento de los sondeos indica que los valores mayores de resistividad se presentan cercanos a la superficie y los más bajos a profundidad. En el sondeo No. 1 el valor más alto se llega a presentar también hasta la profundidad de AB/2 de 500 m. **Figura 3.17.** Mientras que en el sondeo No. 2 el valor máximo se presenta a los 200 m y en el sondeo 3 a los 150m de abertura AB/2 m.

La Seudosección de Isorresistividades Aparentes **figura 3.18** presenta valores de resistividad que oscilan entre 25 y 150 ohm-m, los más bajos se localizan bajo los sondeos No. 2 y 3. Los más altos se localizan en el sondeo No. 1 entre las aberturas AB/2 de 200 a 500 m y en el sondeo No. 3 entre 85 y 200 m., Debajo de estos altos valores de resistividad hay una tendencia de los valores de resistividad a disminuir, Sin embargo, hay que considerar que en la zona se encuentran depósitos de ignimbritas los cuales presentan termalismo y en consecuencia si el equipo geofísico las detecta, los valores de resistividad tenderán a disminuir su valor.

A profundidad el comportamiento de las curvas es muy homogéneo.

PERFIL DE RESISTIVIDADES APARENTES

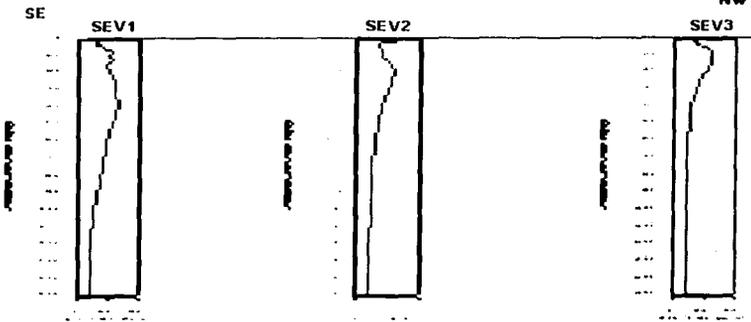


Figura 3.17. Perfil de resistividades aparentes

SEUDOSECCION DE ISORRESISTIVIDADES APARENTES

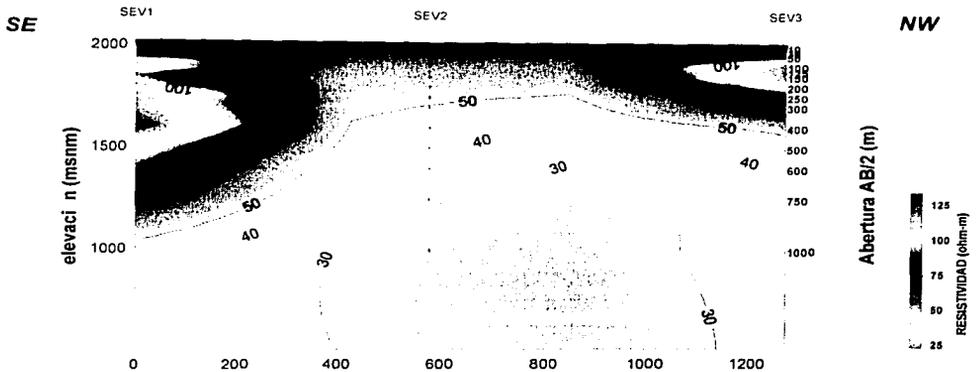


Figura 3.18. Seudosección de isoresistividades aparentes

3.5.6. Interpretación cuantitativa

Una vez analizadas las graficas de resistividad aparente y conformadas las seudosecciones de isoresistividades aparentes y los mapas de isoresistividad aparente, se procedió a realizar la interpretación de cada una de las curvas obtenidas en campo. Para la interpretación se utilizaron los software RESIXPLUS, GRAPHER y SURFER.

Para obtener los valores de resistividad y espesores verdaderos se hizo uso del software RESIXPLUS. Con base en la forma de las curvas y los puntos de inflexión, en cada sondeo se fue proponiendo el valor tanto de resistividad como de espesor, tratando de reconstruir la curva de campo. Se tomó como criterio que el error debería de ser menor al 10%. Cabe resaltar que en el procesamiento de la información este error fue siempre menor al error considerado.

Por otra parte dado que la interpretación no es única se propusieron varios modelos que pudieron ajustarse a la curva del campo, se realizó un análisis y se obtuvo la óptima que mejor se ajusta a las condiciones de la zona de estudio, sin embargo, se hace un análisis de los valores que pueden presentarse en cada una de las curvas, para tener un criterio de análisis y decisión. En el anexo se presentan los sondeos analizados, las curvas de campo y las curvas teóricas interpretadas

3.5.6.1. Interpretación de sondeos

Del análisis de las curvas se obtiene el modelo geoelectrico del subsuelo de la zona de estudio está conformada por 8 capas.

3.5.6.2. Calibración de la información

Previo a la definición de las unidades geoelectricas es necesario calibrar la información geológica con la geofísica. Se cuenta con el corte litológico de un pozo ubicado a 2,000 m al sur del sondeo 1, en la figura 3.19 se observa la calibración y en la tabla 3.1 los datos.

Unidad geoelectrica	Litología asociada
A, B ₁	BRECHA VOLCÁNICA
B	BASALTO
F	NO SE RECUPERARON MUESTRAS DE ROCA

TABLA 3.1. Calibración de la información

3.5.6.3. Corte geoelectrico.

El interés de la campaña geofísica fue el de conocer las características eléctricas que se tienen a profundidad, correlacionarlas con la geología de la zona e intentar determinar el basamento del acuífero. se interpretaron 8 unidades que por sus características y contrastes entre cada una de ellas dan una idea bastante bien definida de las condiciones eléctricas del subsuelo. Cabe mencionar que algunas capas superficiales se integraron en una sola, dado el espesor que presentan. Figura 3.19. En la tabla 3.2 se observaron los valores de las unidades así como los valores representativos de resistividad y espesor.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

3.6 HIDROGEOLOGÍA

Con base en la información geológica y geofísica, se procedió a analizar, interpretar y explicar los procesos hidrogeológicos que acontecen en el área de estudio.

3.6.1. Medición de niveles de agua subterránea.

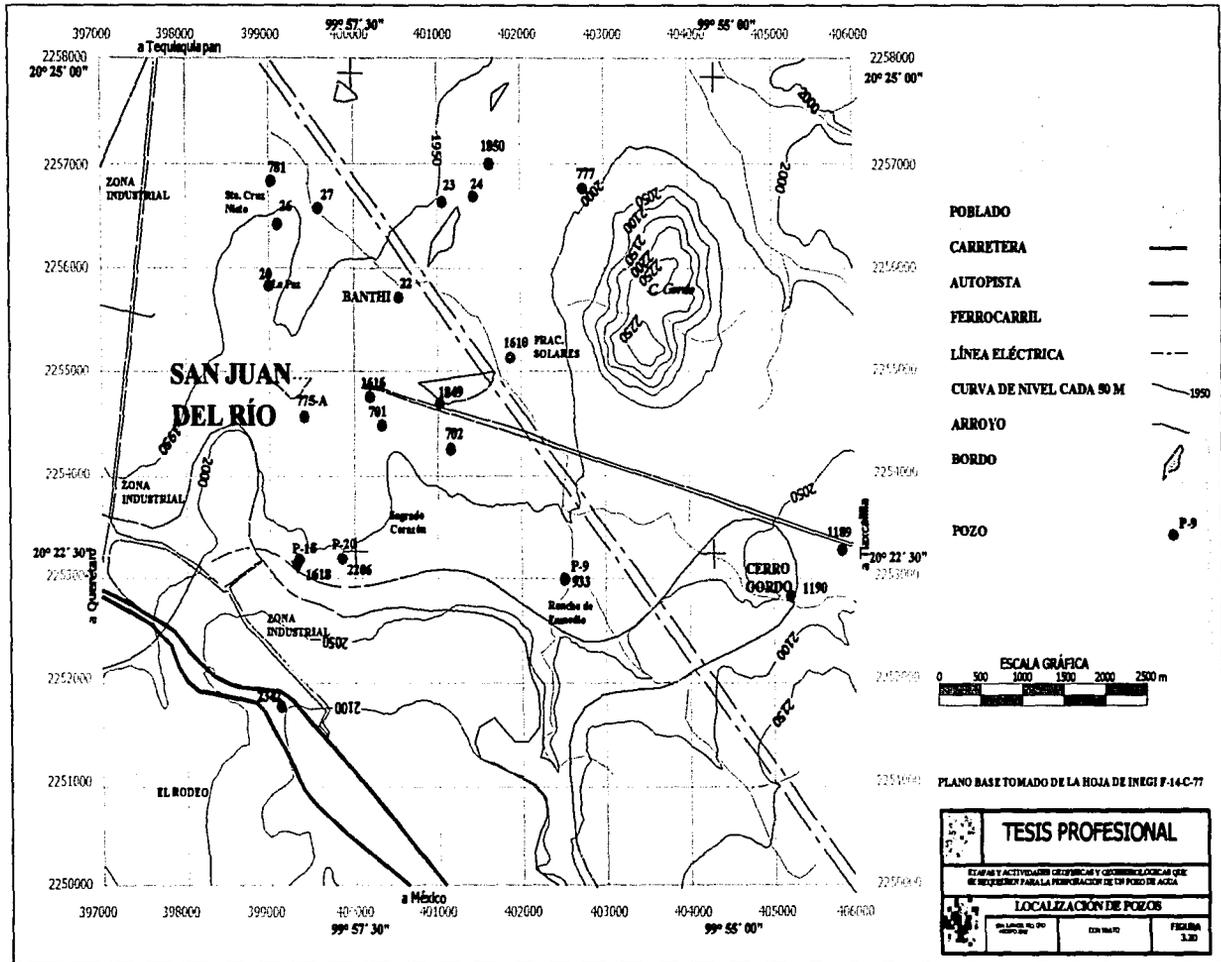
En el entorno del área de estudio se localizan 15 pozos **Tabla 3.3** y **Figura 3.20**

En esta zona la profundidad de los pozos oscila entre los 40 y 250 m, con diámetros de ademe de 10 a 14", 10 están activos y 3 inactivos, 1 seco y 1 en etapa de perforación. Los pozos activos cuentan con equipo de bombeo tipo sumergible, 3 son para uso de agua potable y 7 para uso agrícola.

La profundidad al nivel estático se encuentra entre los 70 y 123 m, los más profundos se encuentran hacia la parte oriente de la zona de estudio. Los gastos oscilan entre los 15 y 25 lps.

La temperatura del agua supera los 30 °C, específicamente en los pozos localizados al oriente de la zona de estudio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

NUM POZO (CNA)	LONG. MERCATOR	LATITUD MERCATOR	LONG. GEOGRAF.	LATITUD GEOGRAF.	CUENCA	VALLE	ESTADO	MUNICIPIO	CARTA INEGI	AÑO PERF	PROF PERF. (m)	ELEVACION (msnm)	DIAM ADEME (PULG)
1616	400272	2254781	99°57'20"	20°23'23"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1980	150.00		12
0022	400578	2255675	99°57'11"	20°23'52"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77		40.00	1952.474	12
1849	400602	2255126	99°57'09"	20°23'35"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77				12
0023	400871	2256621	99°57'01"	20°24'24"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1960	110.00	1944.550	12
1611	401282	2254751	99°56'46"	20°23'23"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1972	150.00	1968.532	12
0024	401314	2256659	99°56'45"	20°24'25"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1960	110.00		12
0702	401348	2253913	99°56'43"	20°22'55"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77		0.00	1987.291	12
BANTH#1	401525	2254578	99°56'37"	20°23'17"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77				12
BANTH#2	401619	2255527	99°56'34"	20°23'48"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	2003			12
1610	401897	2254921	99°56'24"	20°23'28"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77				12
0777	402318	2256530	99°56'10"	20°24'21"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1982	150.00		12
0933	402514	2252961	99°56'03"	20°22'25"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77			2009.430	12
0701	404609	2254513	99°54'51"	20°23'15"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1974	250.00		14
1190	404802	2252952	99°54'44"	20°22'25"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77	1979	130.00		10
1189	404937	2253464	99°54'39"	20°22'41"	PANUCO	S.J.R.	QUERETARO	SAN JUAN DEL RIO	F14C77		170.00		10

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

NUM POZO (CNA)	CONDICION APROVECH.	REGIMEN PROP	TIPO BOMBA	TIPO DESCARGA	DIAM DESCARGA (PULG)	USO
1616	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CANAL	6.00	AGRICOLA
0022	SECO	COMUNAL	SIN EQUIPO			
1849	SIN ACCESO	PARTICULAR	SUMERGIBLE		4.00	AGRICOLA
0023	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CISTERNA	8.00	AGRICOLA
1611	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CANAL	6.00	AGR-ABREV.
0024	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CANAL	6.00	AGRICOLA
0702	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE			POTABLE
BANTH#1	INACTIVO	PARTICULAR	SIN EQUIPO			
BANTH#2	SIN PERFORACION	PARTICULAR	SIN EQUIPO			
1610	ACTIVO	MUNICIPAL	SUMERGIBLE	RED	6.00	POTABLE
0777	ACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CANAL	8.00	AGRICOLA
0933	ACTIVO	MUNICIPAL	SUMERGIBLE	LIBRE	4.00	POTABLE
0701	ACTIVO	MUNICIPAL	SUMERGIBLE	RED	4.00	POTABLE
1190	INACTIVO	PARTICULAR	SUMERGIBLE	CANAL	4.00	AGRICOLA
1189	INACTIVO	PARTICULAR	SIN EQUIPO			

Tabla 3.2 Censo de aprovechamientos

3.7 INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Con base en la información procesada y analizada se elaboró la sección geológica esquemática, con dirección preferencial S – N. Tiene una longitud de 6,300 m. En la zona de interés intercepta con el sondeo No. 2. **Figura 3.21**

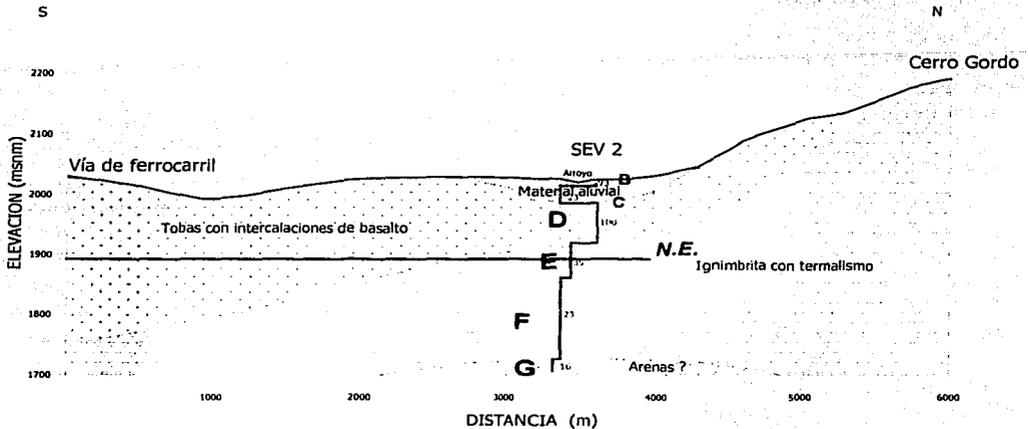


Figura 3.21 Correlación geológica - geofísico

Del análisis de la información se obtiene que las unidades geoelectricas B y C, con resistividades de 93 y 23 ohm-m respectivamente, con un espesor de 34 m, se asocian a material aluvial con boleos de basalto.

La unidad D se asocia a tobas con intercalaciones de basalto, con una resistividad de 100 ohm-m, espesor de 64 m.

Las unidades E y F con resistividades de 35 y 23 ohm-m y espesores de 57 y 136 m respectivamente se asocian a ignimbrita. Cabe aclarar que este valor puede estar afectado por el termalismo..

Y por último la unidad G, se presenta como última capa y se asocia a arenas o bien a la ignimbrita alterada por termalismo, el valor de resistividad que presenta es de 16 ohm-m.

El nivel del agua se presenta del orden de los 120 m de profundidad.

El acuífero se presenta en un medio fracturado.

En cuanto a la calidad del agua, por presentar termalismo es posible que tenga alta conductividad eléctrica, por lo que es necesario realizar si es que se perfora el pozo un análisis fisicoquímico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.8 DICTAMEN.

El sitio más favorable para realizar la perforación de un pozo es donde se realizó el sondeo No. 2. La profundidad de perforación exploratoria deberá de ser de 350 m o hasta detectar la unidad geoelectrica G, para conocer su comportamiento hidráulico. El gasto esperado es superior a los 25 lps.

Por las características de la roca se presentarán pérdidas de circulación de lodo, por lo que hay que tomar en cuenta esta situación y sobre todo al no tener recuperación de muestras, será necesario realizar un registro geofísico de pozo al término de la perforación exploratoria con las siguientes curvas: Normal Larga, Normal Corta, Lateral, Potencial Natural, Rayos Gamma Naturales, Temperatura, Gradiente de temperatura, Resistencia y Resistividad de Fluido.

Con la curva de Rayos Gamma Natural se identificarán contacto litológico y unidades que presenten arcillosidad, además, de identificar diferentes valores de radiactividad que se asociarán a las unidades de roca cortadas y recuperadas durante la perforación. En el caso de presentarse pérdidas de circulación de lodo los contrastes de radiactividad apoyarán para identificar los espesores de roca. El Registro de Potencial Natural, posiblemente no reaccione debido a que tanto el lodo de perforación como la salinidad de la roca no presente contraste. Los registros de resistividad además, de identificar los espesores de las capas apoyarán a inferir la permeabilidad de la roca con base en la separación de las curvas que se presenten; será una parte importante para la clasificación del tipo de material (I, II ó III), sin embargo, debido al termalismo posiblemente los valores de resistividades que se presenten estén reducidos. El registro de resistencia apoyará específicamente para determinar espesores de las unidades.

En cuanto a la curva de resistencia de fluido apoyará para inferir la calidad del agua en el subsuelo.

Por lo que respecta a las curvas de temperatura y gradiente de temperatura, la primera servirá para apoyar a la litología, ya que las ignimbritas presentan termalismo, para identificar este tipo de roca, y el gradiente de temperatura apoyará para inferir posibles zonas de aporte de agua al acuífero con base en las diferencias de temperatura que se presenten metro a metro.

Las características de la perforación deberán de ser:

1. Perforación exploratoria con equipo rotatorio con capacidad para perforar hasta los 400 m de profundidad, serie 2500 ó 3000. Durante la perforación se deberá de llevar una supervisión estricta de los materiales, consumos de agua y bentonita, así como de la temperatura.
2. El registro eléctrico deberá correrse con las curvas descritas en los párrafos anteriores.
3. En caso de resultar favorable la perforación, con base en la interpretación del registro, se ampliará a 20" para colocar tubería de ademe liso, ranurado y cedazo canastilla, dependiendo de las características de los materiales perforados, con diámetro de 14".
4. Por las condiciones que se presentan, específicamente en la zona interpretada como material aluvial, el cual es muy permeable y además de, que se está en una zona urbana, es posible que las aguas superficiales contaminadas se infiltren al subsuelo. Para esto se sugiere colocar un contrademe de 40 m con tubería de 22" de diámetro, por lo que habrá que ampliar la perforación hasta 26" los primeros 40 m de profundidad, específicamente para aislar las unidades B y C.

5. Cementar esos 40 m de profundidad.
6. Colocar filtro de grava de canto rodado de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ " de diámetro, lavada y cribada.
7. Antes de colocar la grava meter un tubo de fierro galvanizado de 220 m con perforaciones en la parte saturada que servirá para medir los niveles estático y dinámico del pozo, entre la tubería y la pared del pozo.
8. Realizar una prueba de aforo con equipo de bombeo para desarrollo y aforo del pozo para extraer un caudal de 36 lps a una profundidad mínima de 250 m, con 72 horas de bombeo para limpieza, desarrollo de 48 horas y aforo de 24 horas

Cantidades de obra.

1. Perforación exploratoria con barrena de 12 $\frac{1}{4}$ " de diámetro.

profundidad	Material I	Material II	Material III
0 - 100	30		70
100 - 200		30	70
200 - 300	10	90	
300 - 400	50		

2. Bentonita 800 m³

3. Agua 1000 m³

4. Ampliación a 20" de diámetro

profundidad	Material I	Material II	Material III
0 - 100	30		70
100 - 200		30	70
200 - 300	10	90	
300 - 400	50		

5. Ampliación a 26" de diámetro

profundidad	Material I	Material II	Material III
0 - 100	30		10

6. Tubería de acero lisa de 14" de diámetro, pared de $\frac{1}{4}$ ", clase ASTM-A53, Grado "B". 130 m.

7. Tubería de acero ranurada de 14" de diámetro, pared de $\frac{1}{4}$ ", clase ASTM-A53, Grado "B". Tipo IV, 160 m.

8. Tubería de acero tipo cedazo canastilla de 14" de diámetro, pared de $\frac{1}{4}$ ", clase ASTM-A53, Grado "B", 60 m.

9. Tubería de acero lisa de 22" de diámetro para contrademe, pared de $\frac{1}{4}$ ", clase ASTM-A53, Grado "B", 40 m.

10. Grava de canto rodado de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ " de diámetro, lavada y cribada para filtro de pozo, coeficiente de uniformidad de 25, 40 m³.

11. Cementación de los primeros 40 m de profundidad entre la pared del pozo y la tubería de contrademe de 22".

12. Tubería de fierro galvanizado de $\frac{3}{4}$ " para trabajos de piezometría, 120 liso y 100 m ranurado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO IV. PROPUESTA ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO

Con base en el resultado del estudio de factibilidad, se tienen los elementos para poder justificar la perforación del pozo. En el caso que nos ocupa, de acuerdo a la posición propuesta el pozo se encontraría separado más de 1,000 metros con respecto a los pozos que ya se ubican en la zona.

Para poder realizar la perforación es necesario llevar a cabo de nueva cuenta una licitación o invitación. El procedimiento a realizar es semejante al propuesto en el capítulo 2.2, así como los trámites administrativos correspondientes ante la C.N.A. para que proporcione la autorización.

En esta parte sólo se referirá a la integración económica del catálogo de conceptos y a algunas consideraciones técnicas específicamente en lo relacionado a la construcción y calidad de los materiales que se requieren, así como la inserción de algunos conceptos, sólo de manera ilustrativa del análisis de los conceptos de las actividades a realizar.

La integración de la propuesta depende de cada dependencia, sin embargo, aquí se mencionará un ejemplo sencillo.

4.1 ELEMENTOS PARA INTEGRAR UNA PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA PERFORAR UN POZO PARA AGUA POTABLE:

4.1.1. Propuesta Técnica

DOCUMENTO N° 1.- SOLICITUD DE PARTICIPACIÓN Y RECIBO DE PAGO

DOCUMENTO N° 2.- DECLARACION DE NO ESTAR EN LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS DEL ESTADO:

DOCUMENTO N° 3.- DECLARACIÓN FISCAL:

DOCUMENTO N° 4.- REPRESENTACIÓN Y ACREDITACION DE FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL:

DOCUMENTO N° 5.- ACREDITACION DE LA EXISTENCIA Y PERSONALIDAD JURÍDICA DEL REPRESENTANTE LEGAL:

DOCUMENTO N° 6.- PLANEACION INTEGRAL Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

DOCUMENTO N° 7.- RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN:

DOCUMENTO N° 8.- CURRÍCULA DE LOS PROFESIONALES TÉCNICOS:

DOCUMENTO N° 9.- EXPERIENCIA Y CAPACIDAD TÉCNICA:

DOCUMENTO N° 10.- MANIFESTACIÓN DE CONOCER LOS PROYECTOS:

DOCUMENTO N° 11.- MANIFESTACIÓN DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS:

DOCUMENTO N° 12.- BASES DE LICITACIÓN, TERMINOS DE REFERENCIA Y MODELO DE CONTRATO:

DOCUMENTO N° 13 .-DECLARACION DE INTEGRIDAD:

DOCUMENTO N° 14.- ANÁLISIS DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DOCUMENTO N° 15.- LISTADO DE INSUMOS:

DOCUMENTO N° 16.- ANÁLISIS DE FACTOR DE SALARIO REAL:

DOCUMENTO N° 17.- PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

DOCUMENTO N° 18.- PROGRAMAS CUANTIFICADOS Y CALENDARIZADOS DE MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO:

DOCUMENTO N° 19.- REGISTRO EN LA CONTRALORÍA:

DOCUMENTO N° 20.- CIRCULARES Y ACLARATORIAS:

4.1.2. Propuesta Económica.

DOCUMENTO N° 21.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

DOCUMENTO N° 22.- GARANTIA DE SERIEDAD.

DOCUMENTO N° 23.- COSTOS BÁSICOS DE LOS MATERIALES.

DOCUMENTO N° 24.- TABULADOR DE SALARIOS BASE:

DOCUMENTO N° 25.- COSTOS HORARIOS DE LA MAQUINARIA:

DOCUMENTO N° 26.- COSTOS INDIRECTOS:

DOCUMENTO N° 27.- COSTO DE FINANCIAMIENTO

DOCUMENTO N° 28.- UTILIDAD:

DOCUMENTO N° 29.- LISTADO DE INSUMOS.

DOCUMENTO N° 30.- CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA:

DOCUMENTO N° 31.- PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

DOCUMENTO N° 32.- PROGRAMAS DE EROGACIONES CALENDARIZADOS DE MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO:

DOCUMENTO N° 33.- CARTA COMPROMISO

4.1.3. Ejemplo

En el ANEXO 2 se presenta la integración de la propuesta técnica y económica del pozo en cuestión.

En esta parte sólo se incluye el catálogo de conceptos:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

CONTRATANTE

**REPOSICIÓN DE POZO PARA AGUA
POTABLE**

**CONCURSO
2003-01**

CATALOGO DE CONCEPTOS

**CONTRATO
CONTRATO No. 1**

EMPRESA

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO CON LETRA	PRECIO	IMPORTE EN
					UNITARIO	
	PERFORACIÓN POZO PROFUNDO					
	TRABAJOS PRELIMINARES					
1	MOVIMIENTO DEL EQUIPO DE PERFORACION MOD 3000 CON HERRAMIENTAS Y BOMBA DE LODOS CON CARACTERÍSTICAS ADECUADAS O SIMILARES	LOTE	1	TREINTA MIL TRESCIENTOS SIETE PESOS 08/100 M.N.	\$30,307.08	\$30,307.08
2	INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO DE PERFORACIÓN TIPO ROTARIO MODELO 3000	LOTE	1	DIECISIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA PESOS 60/100 M.N.	\$17,240.60	\$17,240.60
3	EXCAVACIÓN DE FOSAS PARA LODOS DE 4X4X2 MTS, INCLUYE RENTA, OPERACIÓN DE MAQUINARIA NECESARIA ASI COMO LA MANO DE OBRA.	LOTE	1	CINCO MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 46/100 M.N.	\$5,824.46	\$5,824.46
4	EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000. INACTIVO EN ESPERA DE ORDENES DE LA DEPENDENCIA	HORA	24	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 83/100 M.N.	\$234.83	\$5,635.92
5	EQUIPO DE PERFORACIÓN ROTARIO MODELO 3000 TRABAJANDO EN LIMPIEZA DE POZO EXCEPTO PERFORACIÓN (LAVADO Y PISTONEO)	HORA	36	SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 12/100 M.N.	\$659.12	\$23,728.32
	PERFORACIÓN EXPLORATORIA					

5	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM (12"1/4") DE DIÁMETRO, EN MATERIAL TIPO I, DE 0.00 A 100.0 MTS	METRO	30	DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS PESOS 51/100 M.N.	\$282.51	\$8,475.30
6	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (12 1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO I, DE 100.00 A 200.00 MTS	METRO	0	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO PESOS 84/100 M.N.	\$294.84	\$0.00
7	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (12 1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO I, DE 200.00 A 300.00 MTS	METRO	10	TRESCIENTOS SIETE PESOS 27/100 M.N.	\$307.27	\$3,072.70
8	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 30.48 CM, (12 1/4") DE DIÁMETRO EN MATERIAL TIPO I. DE 300.00 A 400.00 MTS.	METRO	50	TRESCIENTOS DIECINUEVE PESOS 79/100 M.N.	\$319.79	\$15,989.50
9	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (12 1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 0.00 A 100.00 MTS	METRO	0	TRESCIENTOS SESENTA Y TRES PESOS 60/100 M.N.	\$363.60	\$0.00
10	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 100.00 A 200.00 MTS	METRO	30	TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS 43/100 M.N.	\$377.43	\$11,322.90
11	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 200.00 A 300.00 MTS	METRO	90	TRESCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 38/100 M.N.	\$391.38	\$35,224.20
12	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 300.00 A 400.00 MTS	METRO	0	CUATROCIENTOS CINCO PESOS 45/100 M.N.	\$405.45	\$0.00
13	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO III, DE 0.00 A 100.00 MTS	METRO	70	SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 30/100 M.N.	\$684.30	\$47,901.00
14	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO III, DE 100.00 A 200.00 MTS	METRO	70	SETECIENTOS CUATRO PESOS 88/100 M.N.	\$704.88	\$49,341.60
15	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO III, DE 200.00 A 300.00 MTS	METRO	0	SETECIENTOS VEINTICINCO PESOS 67/100 M.N.	\$725.67	\$0.00

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

FALTA DE ORIGEN
NO SISAL

16	PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM. (12 1/4") DE DIÁMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 300.00 A 400.00	METRO	0	SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 69/100 M.N.	\$746.69	\$0.00
AMPLIACIÓN DE AGUJERO						
17	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31.11CM (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL, EN MATERIAL CLASE I, DE 0.00 A 100.0 MTS.	METRO	30	TRESCIENTOS CUARENTA PESOS 08/100 M.N.	\$340.08	\$10,202.40
18	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31.11 CM (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINALEN MATERIAL: CLASE I DE 100.00 - 200 MTS.	METRO	0	TRESCIENTOS SESENTA PESOS 71/100 M.N.	\$360.71	\$0.00
19	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE I DE 200.00 - 300.00 MTS.	METRO	10	TRESCIENTOS OCHENTA Y UN PESOS 42/100 M.N.	\$381.42	\$3,814.20
20	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE I DE 300.00 - 400.00 MTS.	METRO	50	CUATROCIENTOS DOS PESOS 22/100 M.N.	\$402.22	\$20,111.00
21	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 0.00 - 100.00 MTS.	METRO	0	CUATROCIENTOS VEINTISEIS PESOS 19/100 M.N.	\$426.19	\$0.00
22	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 100.00 - 200.00 MTS.	METRO	30	CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 24/100 M.N.	\$448.24	\$13,447.20
23	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 200.00 - 300.00 MTS.	METRO	90	CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 40/100 M.N.	\$470.40	\$42,336.00
24	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 300.00 - 400.00 MTS.	METRO	0	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 68/100 M.N.	\$492.68	\$0.00
25	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE III DE 0.00 - 100.00 MTS.	METRO	70	SEISCIENTOS VEINTISIETE PESOS 79/100 M.N.	\$627.79	\$43,945.30
26	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE III DE 100.00 - 200.00 MTS.	METRO	70	SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS 98/100 M.N.	\$658.98	\$46,128.60

27	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE III DE 200.00 - 300.00 MTS.	METRO	0	SEISCIENTOS NOVENTA PESOS 37/100 M.N.	\$690.37	\$0.00
28	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 300.00 - 400.00 MTS.	METRO	0	SETECIENTOS VEINTIUN PESOS 97/100 M.N.	\$721.97	\$0.00
29	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 50.8 CMS. (20 1/4") A 67.31 CMS- (26 1/2") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE I DE 0.00 - 100.00 MTS.	METRO	30	QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 15/100 M.N.	\$569.15	\$17,074.50
30	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 50.8 CMS. (20 1/4") A 67.31 CMS- (26 1/2") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 0.00 - 100.00 MTS.	METRO	0	SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS 89/100 M.N.	\$652.89	\$0.00
31	AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 50.8 CMS. (20 1/4") A 67.31 CMS- (26 1/2") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE III DE 0.00 - 100.00 MTS.	METRO	10	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS 88/100 M.N.	\$886.88	\$8,868.80
SUMINISTROS Y COLOCACION						
32	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA ADEME DE 14" DE DIÁMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDÓN AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018	METRO	350	OCHENTA Y TRES PESOS 05/100 M.N.+	\$83.05	\$29,068.55
33	COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE 22" DE DIÁMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDÓN AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018	METRO	40	CIENTO DIECIOCHO PESOS 61/100 M.N.	\$118.61	\$4,744.40
34	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO LISO DE 14" DIÁMETRO PARED DE 1/4", CLASE ASTM-A53, GRADO "B" PUESTA EN OBRA. COSTURA LONGITUDINAL OCULTA	METRO	130	QUINIENTOS VEINTISEIS PESOS 82/100 M.N.	\$526.82	\$68,486.60
35	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO PARA ADEME DE 14" DE DIÁMETRO PARED DE 1/4", ABERTURA 2.00 mm. AREA DE INFILTRACIÓN 895 CM2./MT. TIPO CANASTILLA, CLASE ASTM-A53, GRADO B. PUESTA EN OBRA. COSTURA LONGITUDINAL OCULTA	METRO	60	SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS 22/100 M.N.	\$687.22	\$41,233.20

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

36	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO PARA ADEME RANURADO NORMAL. DE 14" DIÁMETRO PARED DE 1/4", ABERTURA DE 1/4", AREA DE INFILTRACIÓN 896 CM2/M, TIPO IV, CLASE ASTM - A53, GRADO "B". CON COSTURA LONGITUDINAL OCULTA PUESTA EN OBRA.	METRO	160	SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 75/100 M.N.	\$679.75	\$106,760.00
37	SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE ACERO LISO DE 22" DE DIÁMETRO PARED DE 1/4" CLASE ASTM-A53 GRADO "B" PUESTA EN OBRA	METRO	40	OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 32/100 M.N.	\$891.32	\$35,652.80
38	SUMINISTRO DE BENTONITA Y PREPARACION DE LODOS DE PERFORACION, INCLUYE: MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL SITIO DE LA OBRA	M3	800	CIENTO CUARENTA Y SEIS PESOS 33/100 M.N.	\$146.33	\$111,064.00
39	SUMINISTRO DE AGUA LIMPIA EN CAMION TANQUE (PIPA), INCLUYE : ACARREO, VACIADO Y DESPERDICIO AL SITIO DE LA OBRA	M3	1000	VEINTIOCHO PESOS 04/100 M.N.	\$28.04	\$28,040.00
40	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" PARA TRABAJOS DE PIEZOMETRIA	METRO	220	TREINTA Y CINCO PESOS 55/100 M.N.	\$35.55	\$7,821.00
41	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE CANTO RODADO DE 1/2" A 3/4" DE DIÁMETRO LAVADA Y CRIBADA PARA FILTRO DE POZO, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2.5, PUESTA EN OBRA	M3	40	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS 70/100 M.N.	\$566.70	\$22,668.00
42	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE DISPERSOR DE ARCILLAS PARA LIMPIEZA DE POZO, INCLUYE: REPOSO DE 24 HORAS	LTS	200	TREINTA Y DOS PESOS 45/100 M.N.	\$32.45	\$6,490.00
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS						
43	REGISTRO ELÉCTRICO PARA OBTENER CURVAS: NORMAL CORTA, NORMAL LARGA, LATERAL O INVERA, POTENCIAL NATURAL Y RAYOS GAMA NATURALES, INCLUYE: INFORME Y RECOMENDACIONES	LOTE	1	DIEZ MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 70/100 M.N.	\$10,776.70	\$10,776.70

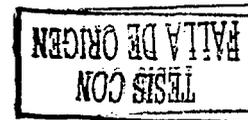
TESIS CON
 FALTA DE CRUCEN

44	PRUEBA DE PRODUCTIVIDAD PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DEL ACUÍFERO REALIZADA CON UN EQUIPO DE BOMBEO DE 4" PARA EXTRAER UN GASTO DE 16 L.P.S. CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS INCLUYE: INSTALACIÓN Y DESMANTELAMIENTO, TIEMPO DE BOMBEO DE 24 HORAS. EST	LOTE	0	VEINTEMIL DOSCIENTOS DOCE PESOS 81/100 M.N.	\$20,212.81	\$0.00
45	CEMENTACIÓN ENTRE LA PARTE ANULAR DE LA PERFORACIÓN Y EL TUBO DE CONTRADEME	M3	6.5	DOSMIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN PESOS 16/100 M.N.	\$2,261.16	\$14,697.54
46	EQUIPO DE BOMBEO PARA DESARROLLO Y AFORO DE POZO PARA EXTRAER UN CAUDAL DE 60 L.P.S. CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS, INCLUYE: INSTALACIÓN, DESMANTELAMIENTO Y 72 HORAS DE BOMBEO, DESARROLLO 48 HORAS Y AFORO 24 HORAS	LOTE	1	CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 29/100 M.N.	\$47,267.29	\$47,267.29

SUBTOTAL \$1,002,761.66

IVA \$150,414.25

TOTAL \$1,153,175.91



CAPÍTULO V. PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL POZO

En esta etapa se describirán brevemente las actividades y resultados de la perforación exploratoria. La perforación exploratoria se llevó a cabo del 15 de diciembre al 24 de febrero, en la **tabla 5.1** se presenta la bitácora de la perforación exploratoria, en la cual se indican las cantidades de agua, bentonita y las horas invertidas en cada metro de perforación.

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	PERFORACIÓN 12 1/4" (m)	HORAS TRABAJADAS	HORAS DE PERFORACIÓN	observaciones
05/12/2002				8		TRASLADO DE EQUIPO DE PERFORACIÓN AL SITIO
06/12/2002				8		TRASLADO DE EQUIPO
07/12/2002				8		CARGA DE TUBERÍA DE PERFORACIÓN
08/12/2002						DOMINGO
09/12/2002				8		DESCARGA DE TUBERÍA Y NIVELACIÓN DEL SITIO
10/12/2002				8		MANIOBRAS PARA COLOCAR EQUIPO
11/12/2002				8		SE LEVANTA MÁSTIL. SE PRESENTA PERSONAL DE JAPAM Y PEMEX POR PROBLEMAS EN LA DISTANCIA QUE HAY EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE HIDROCARBUROS
12/12/2002				8		SE TERMINA DE LEVANTAR MÁSTIL Y SE COLOCAN CONTRAVIENTOS
13/12/2002				8		SE ACONDICIONA FLECHA DEL KELLY. SE CONECTA COMBINACIÓN Y BARRENA DE 12 1/4" SE HACE PRESA DE LODOS
14/12/2002				8		SE ADEMA PRESA DE LODOS
15/12/2002						DOMINGO
16/12/2002	52	45		10		INICIA PERFORACIÓN
17/12/2002			3.4	10	8	
18/12/2002			6	7	7	
19/12/2002		9		7	7	
20/12/2002			10	10	5	
21/12/2002						PROBLEMAS CON SWIVEL
22/12/2002						DOMINGO
23/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
24/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
25/12/2002						NAVIDAD
26/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
27/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
28/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
29/12/2002						DOMINGO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	PERFORACIÓN 12 1/4" (m)	HORAS TRABAJADAS	HORAS DE PERFORACIÓN	observaciones
30/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
31/12/2002				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
01/01/2003						AÑO NUEVO
02/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
03/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
04/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
05/01/2003						DOMINGO
06/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
07/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
08/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
09/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
10/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
11/01/2003				8		REPARACIÓN DE SWIVEL
12/01/2003						DOMINGO
13/01/2003			14	12	4	
14/01/2003	18	18	48	14	11.5	
15/01/2003			67	10	10	
16/01/2003	10	18	76	15	11	
17/01/2003	6	9	81	10	11	REVISION BOMBA DE LODOS
18/01/2003	8	9	94	13	11.5	
19/01/2003						DOMINGO
20/01/2003		9	104	12	9	
21/01/2003	15	18	118	17	10	
22/01/2003	15	18	140	17	15	
23/01/2003	14	18	161	17	15	
24/01/2003	10	9	175	19	18	
25/01/2003				8		SE SACA TUBERIA DE PERFORACIÓN, BARRENA DAÑADA
26/01/2003						DOMINGO
27/01/2003	8	9	180	14	6	EN ESPERA DE BARRENA
28/01/2003	7	9	201	12	10	
29/01/2003	10	9	221	24	22	
30/01/2003	10	9	233	24	18	SE EMPACA SWIVELL
31/01/2003	6	9	236	12	4	SE REvisa BARRENA. AL SACAR LA HERRAMIENTA SE ROMPE LA CADENA DE TRANSMISIÓN
01/02/2003		18		8		EN ESPERA DE CADENA DE TRANSMISIÓN. AL SACAR LA HERRAMIENTA SE ROMPE EL PIN DE LA COMBINACIÓN. SE PREPARA PARA PESCA DE HERRAMIENTA. SE AGREGAN 18 M ³ DE AGUA A LA PRESA DE LODO.

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	PERFORACIÓN 12 1/4" (m)	HORAS TRABAJADAS	HORAS DE PERFORACIÓN	observaciones
02/02/2003						DOMINGO
03/02/2003				8		PESCA DE HERRAMIENTA
04/02/2003				8		PESCA DE HERRAMIENTA A LAS 14:00 SE RESCATA LA HERRAMIENTA
05/02/2003						SE MANDA A CONSTRUIR COMBINACIÓN DE PIN
06/02/2003						SE MANDA A CONSTRUIR COMBINACIÓN DE PIN
07/02/2003						SE RECIBE COMBINACIÓN
08/02/2003	8	9		8		SE DESAZOLVA POZO
09/02/2003						DOMINGO
10/02/2003		18	243	16	9	SE INTRODUCE HERRAMIENTA
11/02/2003	8	9	253	15	11	
12/02/2003	20	18	261	16	12	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN A LOS 257 M
13/02/2003	30	27	266	12	6	EN ESPERA DE AGUA. PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
14/02/2003	60	54		12		SE LIMPIA PRESA DE LODO. SE PREPARA TAPÓN DE NOPAL PARA TRATAR DE CONTROLAR LA PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN DE LODO. SIN ÉXITO. SE AGREGA AGUA A LA PRESA
15/02/2003				12		SE LIMPIA PRESA DE LODO. SE PREPARA TAPÓN DE NOPAL PARA TRATAR DE CONTROLAR LA PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN DE LODO. SIN ÉXITO. SE AGREGA AGUA A LA PRESA
16/02/2003						DOMINGO
17/02/2003	53	36	270	10	5	FALTA DE AGUA. PÉRDIDA TOTAL DE LODO
18/02/2003	10	9	274	8		PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
19/02/2003	58	36	283	12	10	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
20/02/2003	57	36	293	13	10	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
21/02/2003	53	36	322	12	11	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
22/02/2003	24	18	326	5	1	SE RECIBEN 30 TON DE BENTONITA
23/02/2003						DOMINGO
24/02/2003	52	36	352	12	10	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN
25/02/2003	25	18	358	12	2	PÉRDIDA TOTAL DE CIRCULACIÓN. SE LIMPIA POZO. SE SACA HERRAMIENTA Y CORRE REGISTRO ELÉCTRICO DE POZO

Tabla 5.1. Bitácora de perforación exploratoria.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1 VELOCIDAD DE PENETRACIÓN.

En la figura 5.1 se observa la gráfica de velocidad de penetración, en la que se pueden identificar los tiempos que tardó la broca en perforar un metro de roca. Esta gráfica es importante, sobre todo si no se cuenta con corte litológico para inferir la posible litología que se encuentra en el subsuelo. Para el caso que nos ocupa se presentan al inicio de la perforación tiempos de perforación por metro mayores de 25 minutos los primeros 15 m, de los 15 a los 55 m los tiempos se reducen a menos de 10 minutos, de los 55 a los 85 m son superiores a los 50 minutos; de los 85 a 90 m baja a menos de 15 minutos. De los 90 a los 110 m son superiores a los 25 minutos; de los 110 a los 135 m son menores de 25 minutos; de los 135 a los 290 m están en promedio de 60 minutos y de los 290 a los 350 m los tiempos disminuyen a menos de 20 minutos por metro.

A partir de los 257 m de profundidad se presentó una pérdida total de circulación de lodo.

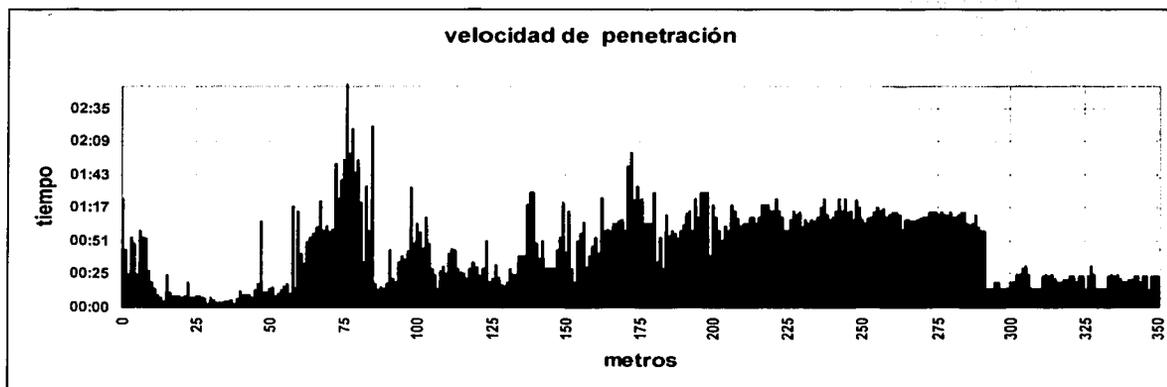


Figura 5.1 Velocidad de penetración.

5.2 CONSUMOS DE AGUA Y BENTONITA

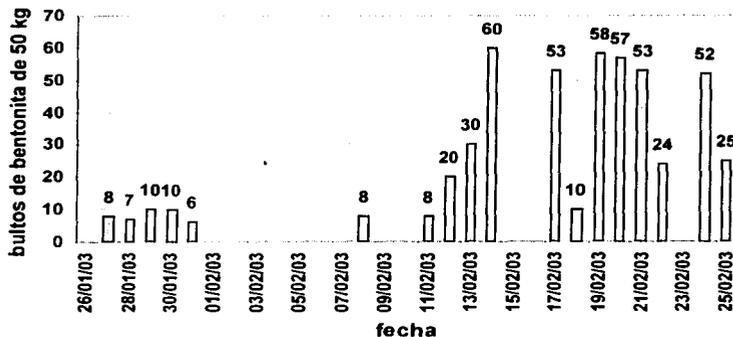


Figura 5.2. Consumo de bentonita

En la Figura 5.3 se observan los consumos de agua

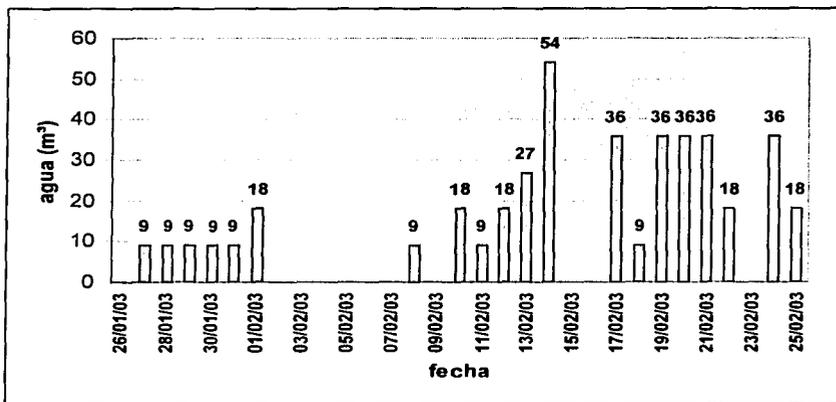


Figura 5.3 consumo de agua.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.3 CORTE LITOLÓGICO

El corte litológico del pozo se realizó con base en la recuperación de las esquilas de roca que se recuperaron en el lodo de perforación. Se tienen muestras hasta los 257 m de profundidad. En la **Tabla 5.2** se muestra el corte litológico.

Profundidad (m)	litología
0 - 2	Suelo arcilloso
2 - 11	Boleos de basalto
11 -55	Toba ignimbrítica con presencia de pómez
55 - 80	Ignimbrita soldada con alta presencia de sílice
80 - 120	Tobas
120 - 160	Toba areno – arcillosa
160 - 257	Ignimbrita soldada con alto contenido de sílice
257 - 350	Sin recuperación de muestras

Tabla 5.2 Corte litológico

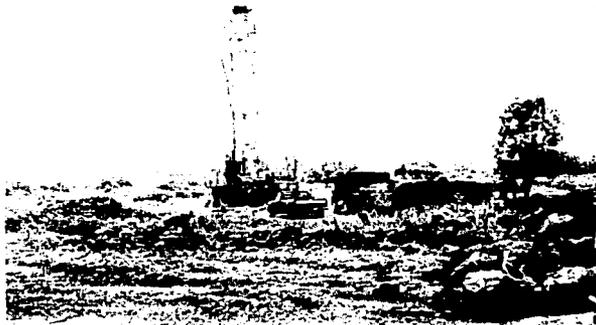


Foto 5.1 Instalación equipo de perforación

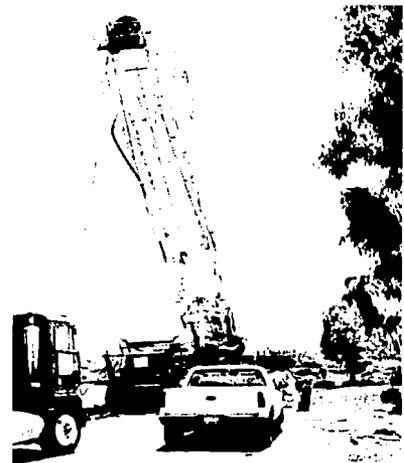




Foto 5.2 Tipo de barrena

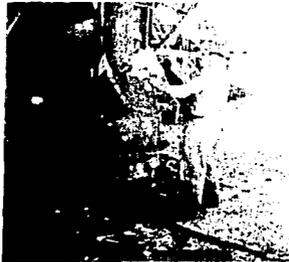


Foto 5.3 Preparación de pescante



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 5.4 Actividades de acomodamiento de un boleo de basalto a los 14 m de profundidad en forma manual

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

NOV 19 1964

CAPÍTULO VI REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO.

Una vez que se termina la perforación exploratoria el paso siguiente es el de correr el registro eléctrico para conocer las condiciones del pozo, tomar la decisión de continuar o no con la terminación del pozo y darse una idea si el pozo aportará agua o no.

Para ello es necesario sacar toda la tubería de perforación y diluir un poco el lodo de perforación, para lo cual se circula agua en el pozo.

El registro eléctrico se presenta en la **figura 6.1.**

El registro obtenido es de 9 curvas: Resistividad de fluido, Potencial Natural, Rayos Gamma Naturales, Resistividad Lateral, Resistividad Normal Larga (64"), Resistividad Normal Corta (16"). Resistencia, Gradiente de Temperatura y temperatura, adicionalmente si se cuenta con las muestras de canal se puede incluir una curva o traza de litología.

El equipo de registro es de la marca Century con malacate de 500 m de cable, computadora e impresora.

La información preliminar que se requiere previo a obtener el registro es:

Nivel de lodo: 119.4 m

Resistividad del fluido: 28 ohm-m

Temperatura ambiente 20° C

Temperatura del lodo 30° C

De los 0 a los 120 m las únicas curvas que tienen valor son la de Rayos Gamma Naturales, Temperatura y Gradiente de Temperatura, dado que este intervalo está drenado.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

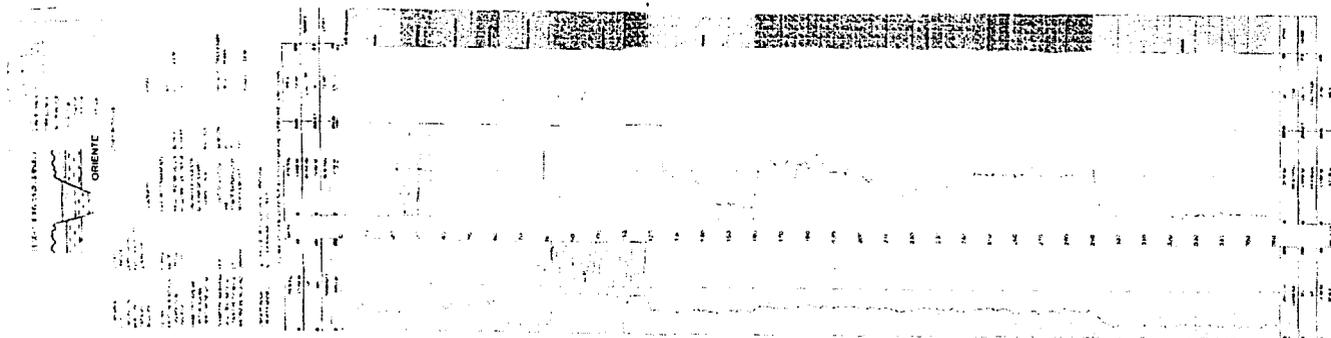


Figura 6.1 Registro geofísico de pozo

6.1 CURVA DE RAYOS GAMMA NATURALES

Esta curva se presenta en el primer carril en color negro, la unidad de medición es API y el rango de medición va de 0 a 200 unidades API.

De los 0 a los 120 m las únicas curvas que tienen valor son la de Rayos Gamma Naturales, Temperatura y Gradiente de Temperatura, dado que este intervalo está drenado.

El registro de rayos Gamma presenta baja radiactividad de los 0 a 3 m, debido principalmente al acoplamiento de la herramienta

De los 2 a los 22 m los valores de radiactividad son de 40 unidades API,

De los 22 a los 35 m los valores son de 130 unidades API

De los 35 a 51 m el valor de radiactividad es de 50 API

De los 51 a los 60 m el valor es de 75 API en promedio

De los 60 a los 81 m el valor es de 20 API.

De los 81 a los 120 m el valor es de 80 API.

De los 120 a los 160 m el valor es de 50 API.

De los 160 a 291 m el valor es de 60 API.

De los 291 a 356 m el valor es de 30 API.

De acuerdo a las deflexiones y a los valores se pueden identificar 9 posibles unidades litológicas.

6.2 CURVA DE RESISTIVIDAD DE FLUIDO

Esta curva es de interés para tener una idea de la calidad del agua, como se obtiene solamente en presencia de fluido, ésta se empezó a detectar a partir de los 120 m con un valor de 29 ohm-m lo que equivale a un fluido con una conductividad de 35.7 siemens. Presenta un gradiente negativo con tendencia a disminuir su valor con la profundidad hasta los 270 m que mide 28 ohm-m. De 271 a 356 m se presenta un cambio brusco en el valor, reduciéndose a 9 ohm-m. Por el valor tan bajo se asocia a un agua de buena calidad.

6.3 CURVA DE POTENCIAL NATURAL

Inicia también a partir de los 120 m de profundidad, aunque de los 70 a los 120 m presenta variaciones muy bruscas. Esto se debió a que la herramienta se descentró y se puso en contacto con la pared del pozo bien posiblemente en esta parte se presenten lloraderos de agua.

La curva no presenta oscilaciones, esto se debe a la escala de medición, sin embargo, es interesante observar que de los 120 a los 270 m la curva presenta un gradiente positivo, lo que indica una presión normal dentro del pozo y se puede asociar posiblemente a una roca compacta y fracturada.

De los 270 a los 297 m se presenta un gradiente negativo, asociado a una presión anormal, posiblemente en esta zona se encuentre más porosa o esté afectada por temperatura.

De los 297 a los 356 m la curva presenta oscilaciones con un ligero gradiente positivo.

Dado que el tipo de roca es de origen volcánico, no se puede marcar una línea base de arcillas o lutita..

6.4 CURVAS DE RESISTIVIDAD

Estas curvas reaccionan cuando están en contacto con un fluido conductor. En este registro la medición se inicia a partir de los 120 m de profundidad. El rango de medición va de 0 a 200 ohm-m.

Se identifican 7 cuerpos resistivos:

El primero de los 125 a los 138 m. Las curvas presentan separación. La curva de mayor penetración Normal Larga (64") presenta un valor de 105 ohm-m, la Normal Corta de 70 ohm-m y la Lateral de 65 ohm-m..

Esto indica la presencia de permeabilidad.

El segundo intervalo va de los 138 a los 158 m, es una capa con resistividad de 30 ohm-m, la separación de las curvas es mínima.

La tercera va de los 158 a los 200 m, es una zona con variaciones de resistividad que oscilan entre los 140 y 100 ohm-m, las curvas presentan poca separación, observándose alternancias en el comportamiento de las curvas oscilantes (a veces la normal larga es menor que la normal corta y viceversa).

El cuarto cuerpo se identifica de los 200 a los 240 m, tiene el mismo comportamiento que el cuerpo anterior, salvo que en esta parte los valores de resistividad oscilan entre 50 y 80 ohm-m.

El quinto cuerpo se identifica de los 240 a los 270 m es una unidad con valores del orden de los 100 a los 120 ohm-m muy semejante en comportamiento al tercer cuerpo.

El sexto cuerpo va de los 270 a los 290 m presenta separaciones importantes en las curvas, semejante al cuerpo uno. Los valores de resistividad de la Normal Larga oscilan entre los 120 a 190 ohm-m. Con una tendencia a aumentar con la profundidad.. La Normal Corta oscila de los 90 y 140 ohm-m y la Lateral de los 80 a los 120 ohm-m.

El séptimo cuerpo se presenta de los 290 a los 356 m tiene un valor de resistividad de 20 ohm-m en promedio con brinco o pulsos muy cortos.

6.5 CURVA DE RESISTENCIA

Esta curva presenta utilidad en cuanto a identificar cuerpos con comportamiento diferente, se puede correlacionar bastante bien con el registro de Rayos Gamma. En este registro se identifican 6 cuerpos:

El primero de los 120 a los 157 m con un valor en promedio de 100 ohms, aunque en los primeros metros su valor aumenta hasta los 180 ohms.

El segundo cuerpo de los 158 a los 208 m tiene un valor de 160 a 130 ohms, tiende a disminuir con la profundidad.

El tercer cuerpo va de los 208 a los 240 m con un valor de 120 ohms.

El cuarto cuerpo de los 240 a los 270 m con un valor de 140 ohms.

El quinto cuerpo de los 270 a los 290 m con un valor de 60 ohms.

El sexto cuerpo de los 290 a los 356 m con un valor de 38 ohms.

6.6 CURVA DE TEMPERATURA

De los 0 a los 75 m el valor de la temperatura es de 20° C.

De los 75 a los 95 m el valor es de 21° C.

De los 95 a los 119 m el valor se incrementa hasta los 22° C con un gradiente positivo.

A los 119 m se presenta un cambio muy fuerte en la temperatura, sube hasta los 30° C, de esta profundidad hasta los 170 m el valor de temperatura aumenta a los 31° C con un gradiente positivo. De los 170 a los 356 m se presenta un gradiente negativo llegando a medirse una temperatura en el fondo del pozo de 29.5° C.

6.7 CURVA DE GRADIENTE DE TEMPERATURA

Esta curva es de utilidad debido a que se obtiene la diferencia de temperatura entre medida y medida, dando lugar a identificar posibles aportes de agua fría o agua caliente a lo largo del pozo.

En este caso se identifican valores muy oscilantes hasta los 120 m de profundidad. Esto se debe a que el agujero en este intervalo está vacío.

De los 120 a los 356 m se presentan algunas oscilaciones importantes, aunque muy locales.

De 140 a 143 m, 171 a 175 m, 268 a 272 m, se presentan también anomalías interesantes que están aportando agua al pozo.

6.8 DICTAMEN HIDROGEOFÍSICO

De los 0 a los 120 m de profundidad el pozo está drenado, no tiene interés hidrogeológico. Sin embargo, de los 70 a los 120 m se puede estar presentando una aportación de agua en forma de lloradero. Por la profundidad a la que se encuentra es posiblemente una recarga al acuífero en forma vertical.

De los 120 a los 160 m es un intervalo con posibilidades bajas de aportar agua, posiblemente se asocie a un cuerpo arenoso con presencia de limo y arena. Esto se basa por el valor de resistividad que se presenta que es del orden de los 30 ohm-m y por la poca separación que presentan las curvas y al valor de radiactividad que es de 50 API.

De los 160 a los 270 m es un cuerpo con posibilidades de aportar agua, su permeabilidad es de media a alta por los valores de resistividad que presenta, así como por las separaciones que presentan las curvas.

De los 270 a los 298 m es una zona con altas posibilidades de aportar agua, alta permeabilidad, sin embargo, la curva de resistividad de fluido indica la presencia de un fluido de menor calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De los 298 a los 356 m se presenta una zona con posibilidades de media a baja de aportar agua. El valor de resistividad es del orden de los 20 Ohm-m lo cual indica que es un material arenoso y posiblemente con presencia de limo.

Se sugiere terminar el pozo de acuerdo a las especificaciones propuestas en el contrato, colocar tubería lisa hasta los 130 m de profundidad, tubería ranurada tipo IV de los 130 a los 290 m y de los 290 a los 356 m colocar tubería de canastilla con abertura de 2mm. Además, el filtro de grava deberá de ser de ½" de diámetro.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO VII DISEÑO DE TERMINACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL POZO

Con base en la información geológico – geofísica y de las condiciones que se presentaron durante la perforación exploratoria, el pozo se amplió a 20" de diámetro para colocar tubería de ademe de 14" de diámetro y un contra ademe de 30 m de longitud con tubería de 22" de diámetro, con el fin de darle estabilidad al pozo y sobre todo evitar la introducción de agua contaminada al pozo.

Esta actividad se inició el 26 de febrero y culminó el 21 de mayo. En la tabla 7.1 se muestra la bitácora.

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	AMPLIACIÓN A 20"	AMPLIACIÓN A 28"	HORAS TRABAJADAS	HORAS DEPERFORACIÓN	observaciones
26/02/2003					12		Se procede a colocar ampliador de 20"
27/02/2003	36	27	35		12	10	Se inicia la ampliación de 20"
28/02/2003	26	18	62		12	10	Continúa ampliación
01/03/2003							Se inicia ampliación de 26"
02/03/2003							Domingo
03/03/2003	26	18		14	12	10	Sin contratiempo
04/03/2003	26	18		30	12	10	Se recibe tubería de 22" (30.50 m). Se tienen problemas al bajar la tubería por la presencia de los boleos. Se conectan dos ampliadores de 26" para enderezar los primeros 13 m.
05/03/2003					12		Se inicia entubado, pero hay necesidad de conectar dos ampliadores de 26" para poder estabilizar el pozo.
06/03/2003	13	9		16	12	10	Se reperoran los primeros 16 metros. Se da el diseño definitivo de construcción del pozo 0 a 130 m tubería lisa; de 130 a 290 m ranurada tipo iv y de 290 a 400 canastilla. El diámetro de ésta deberá de ser de 12" y espesor de 1/4".
07/03/2003				30	12	10	Se reperora hasta 30 m y se empieza a colocar tubería de contra ademe y cementar la tubería.
08/03/2003		9			12		Se continúa aplicando lechada de cemento a base de inyección con tubería de 1" de diámetro y con apoyo de la bomba de lodo
09/03/2003							Domingo
10/03/2003					12		Sacando boleos del pozo para poder continuar con la ampliación.
11/03/2003	22	18			12		Desazolvando pozo hasta 56 m.
12/03/2003					12		Continúa desazolvando pozo
13/03/2003					12		Se baja con barrena de 12 hasta 62 m.

Tabla 7.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	AMPLIACIÓN A 20"	AMPLIACIÓN A 28"	HORAS TRABAJADAS	HORAS DEPERFORACIÓN	observaciones
14/03/2003			62		12	10	Se inicia ampliación con barrena de 20"
15/03/2003	11	9	64		12	10	Ampliando
16/03/2003							Domingo
17/03/2003	26	18	75		12	10	Ampliando
18/03/2003	11	9	85		12	10	Ampliando
19/03/2003			97		12	10	Ampliando
20/03/2003	12	9	115		12	10	Ampliando
21/03/2003	11	9	120		12	10	Ampliando
22/03/2003					12		Se revisa barrena de perforación. Se requiere cambiar los roles.
23/03/2003							Domingo
24/03/2003					12	10	Se fabrica barrena de 20"
25/03/2003					12	10	Se fabrica barrena de 20"
26/03/2003					12	10	Se fabrica barrena de 20"
27/03/2003					12	10	Se fabrica barrena de 20"
28/03/2003					12		Se fabrica barrena de 20"
29/03/2003					12		Se termina fabricación de barrena de 20"
30/03/2003							Domingo
31/03/2003			140		12	10	Se continua con la ampliación de 20"
01/04/2003			161		12	10	Continua ampliación de 20"
02/04/2003			165		12	6	Falta agua
03/04/2003	36	40	170		12	8	Se baja tapón con barrena de 12 hasta 220 m. De profundidad y se continua con ampliación de pozo.
04/04/2003		9	173		12	10	Se continua ampliación de pozo a 20"
05/04/2003			176		12	10	Se continua ampliación de pozo a 20"
06/04/2003							Domingo
07/04/2003	25	18	180		12	10	Se continua ampliación de pozo a 20"
08/04/2003			182		12	10	Se continua ampliación de pozo a 20", además de empujar tapón a 250 m.
09/04/2003	26	18	188		12	10	Se continua ampliación de pozo
10/04/2003	10	9	197		12	10	Se continua con ampliación de pozo
11/04/2003			201		12	4	Se suspende turno por falta de bentonita.
12/04/2003					12		Parados por falta de bentonita.
13/04/2003	50	36			12		Se continua perforación y se tiene que empujar tapón hasta 257 mts. Se reciben 30 ton de bentonita.
14/04/2003	51	36	207		12	10	Se continua ampliación de 20"
15/04/2003	38	36	209		12	8	Además de ampliar se empuja tapón con barrena de 12.
16/04/2003		18			12		Se saca tubería de perforación y se circula pozo porque la obra permanecerá parada por descanso a perforistas.

Tabla 7.1

DIA	BENTONITA (SACOS)	AGUA (M ³)	AMPLIACIÓN A 20"	AMPLIACIÓN A 26"	HORAS TRABAJADAS	HORAS DEPERFORACIÓN	observaciones
17/04/2003							Descanso
18/04/2003							Descanso
19/04/2003							Descanso
20/04/2003							Descanso
21/04/2003	43	27	211		12		Se continua ampliación de 20"
22/04/2003					12		Se fabrica cubeta para sacar boleos, ya que estos no permiten el avance de la obra.
23/04/2003					12		Se continua fabricación de cubeta.
24/04/2003					12		Se continua fabricación de cubeta.
25/04/2003					12		Se continua sacando material con cubeta.
26/04/2003	40	27	215		12	10	Continuamos ampliando pozo.
27/04/2003							Domingo
28/04/2003	65	27	221		12		Se trata de recuperar circulación de lodos ya que el nivel llega a 6 m..
29/04/2003	32	18	227		12		Se logra recuperación parcial de lodos
30/04/2003	13	9	231		12		Se suspende la ampliación por dañarse la catarina.
01/05/2003					12		Se desarma transmisión de maquina para cambiar catarina.
02/05/2003					12		Se repara catarina y se reemplazan retenes.
03/05/2003	14	9	234		12	10	Se continua ampliando pozo.
04/05/2003							Domingo
05/05/2003	28	18	238.5		12	10	Circulando parcialmente el lodo de perforación.
06/05/2003	26	18	244		12	10	Continuamos ampliando pozo.
07/05/2003	25	18	255		12	10	Continuamos ampliando pozo.
08/05/2003	13	9	260		12	10	Continuamos ampliando pozo.
09/05/2003	13	9	263		12	10	Continuamos ampliando pozo.
10/05/2003					12		Se saca tubería de perforación para revisar barrena de perforación.
11/05/2003							Domingo
12/05/2003	46	36	271		24	20	Se perfora con pérdida de circulación.
13/05/2003	82	36	283		24	20	Se perfora con pérdida de circulación.
14/05/2003	50	18	305		24	20	Se perfora con pérdida de circulación.
15/05/2003	53	9	350		24	20	Se perfora con pérdida de circulación.
16/05/2003	10	9	402		24	20	Se termina ampliación
17/05/2003		9			24		Se limpia pozo para iniciar colocación de tubería de ademe
18/05/2003					24		Inicia colocación de tubería
19/05/2003					24		Termina colocación de tubería
20/05/2003		40			24		Se coloca filtro de grava y se inicia proceso de lavado de pozo
21/05/2003					24		Se continua con lavado de pozo
22/05/2003					24		Se coloca dispersor de arcilla

Tabla 7.1 bitácora de la actividad de construcción del pozo.

ESTATE
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En la tabla 7.2 se presenta el resumen de las cantidades de obra utilizadas para la construcción del pozo, desde la etapa de perforación exploratoria, hasta la terminación del pozo

RESUMEN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO

Ubicación: **San Juan del Rio**
 Municipio: **San Juan del Rio**
 Estado: **Querétaro**
 Coordenadas Mercator
 longitud **402151.851** Geográficas **99 56 15.53 W**
 latitud **2254024.01** **20 22 59.25 N**

Duración de la obra **178 días**

concepto	días	cantidad	Unidad
Traslado y colocación de equipo	8	1	
Construcción de presas de lodos	1	1	
Perforación exploratoria 12 1/4" de diámetro	36	400	M
Registro Geofísico de Pozo	1	1	
Ampliación de agujero a 20"	39	400	M
Ampliación de Agujero a 28"	4	30	
Suministro de Bentonita		88.65	Ton
Suministro de Agua		1447	m³
Suministro de tubería de ademe liso 12" diámetro x 1/4" de espesor		129.9	M
Suministro de tubería de ademe ranurado tipo IV 12" diámetro x 1/4" de espesor		159.3	M
Suministro de tubería de ademe cedazo canastilla 12" diámetro x 1/4" de espesor		111	M
Suministro de tubería de ademe liso 22" diámetro x 1/4" de espesor		30.5	M
colocación de tubería	2.5	400	M
Suministro y colocación de grava	1	55	m³
Suministro y colocación de dispersor de arcilla	1	200	m³
Cemento		5	Ton
Dispersor de arcilla		200	Litros
soldadura		75	Kg
Aforo	4	1	
Domingos	20		
Días de vacaciones	6		
Días con problemas mecánicos	33		
Días sin abastecimiento de agua	10.5		
Pesca	6		
reperforación y desazolve de pozo	5		

tabla 7.2 Resumen de actividades de la perforación del pozo

Como se podrá observar la perforación tuvo una duración de 178 días, de los cuales 97.5 días fueron de actividades de perforación, 20 días correspondieron al día de descanso, 6

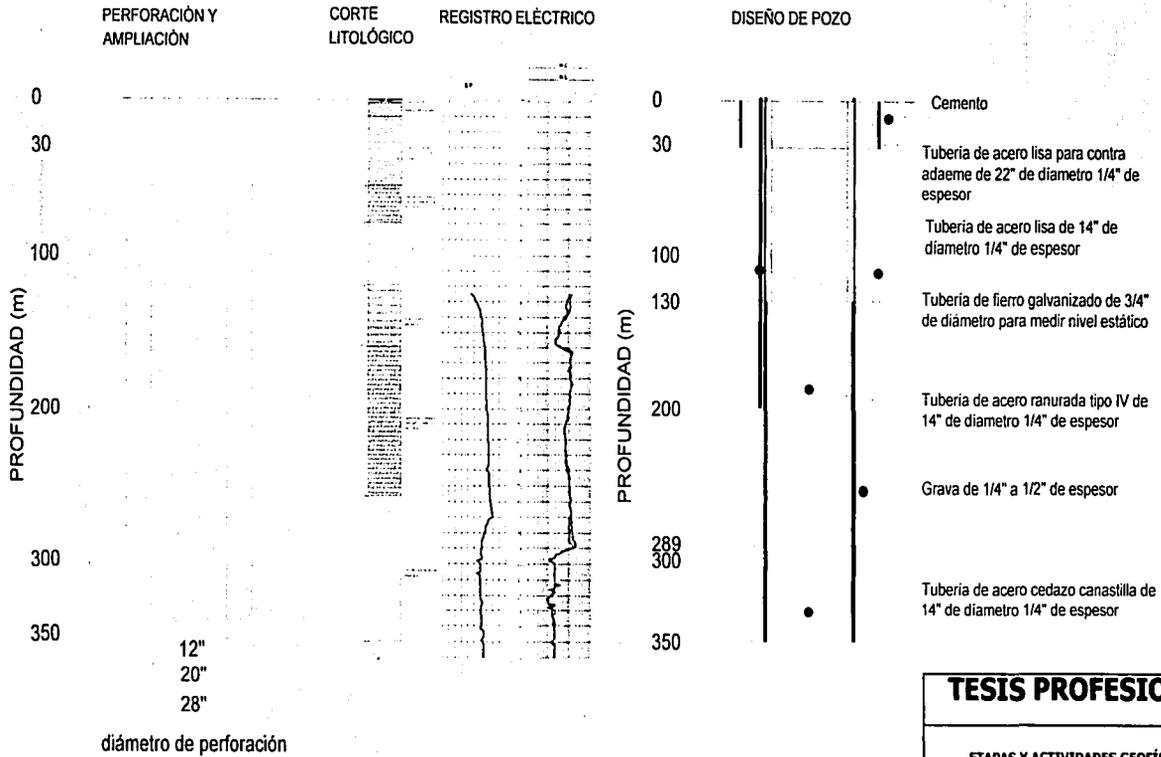
TESIS CON
 PATENTE DE INVENCION

días de vacaciones y 54.5 días por problemas de abastecimiento de agua, problemas de pesca y mecánicos. Lo anterior indica que este trabajo tuvo un 30.62% de ineficiencia. Esto redonda en que el equipo de perforación no se encuentra en buenas condiciones de operación y específicamente que es un equipo viejo que no se le da un buen mantenimiento. Esta situación es muy común que se presente en el ambiente de la perforación de pozos para agua.

En las figuras 7.1, se presenta el diseño final de construcción del pozo y en las figuras 7.2, 7.3, 7.4 se resumen las actividades de la perforación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS PROFESIONAL

ETAPAS Y ACTIVIDADES GEOFÍSICA Y
GEOHIDROLÓGICAS PARA LA PERFORACIÓN DE UN
POZO DE AGUA

Figura 7.1 Perforación, Registro eléctrico y diseño final del pozo

bentonita (bultos)

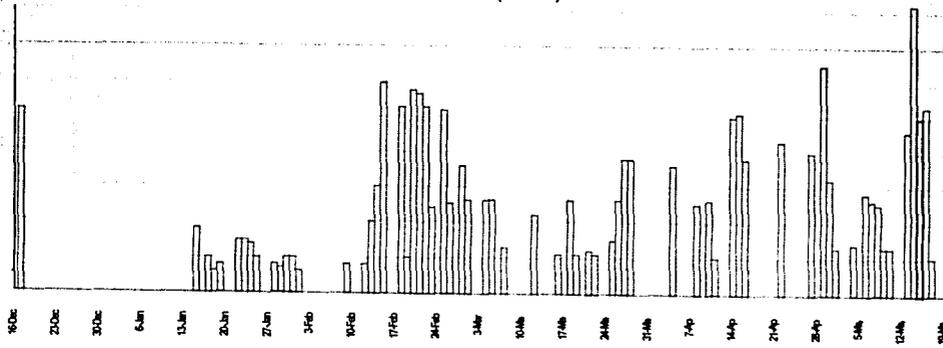


Figura 7.2 Consumo de bentonita

agua (m3)

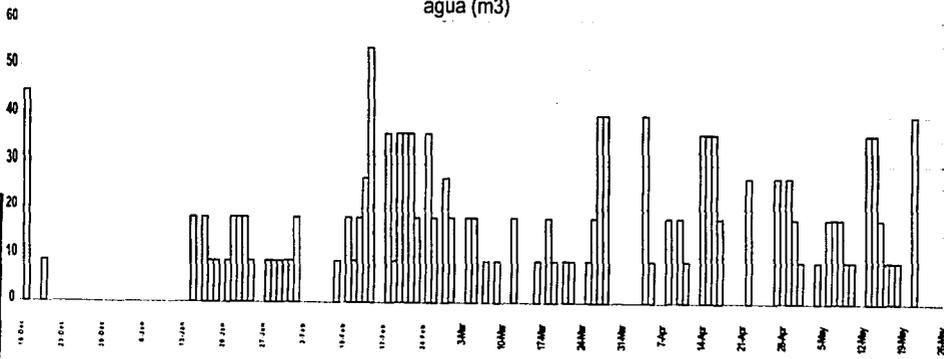
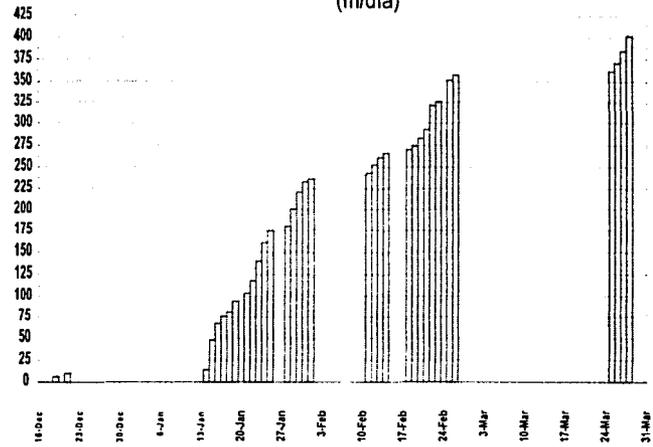


Figura 7.3 Consumo de agua

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

perforación exploratoria 12 1/4"
(m/día)



ampliación 20" (m/día)

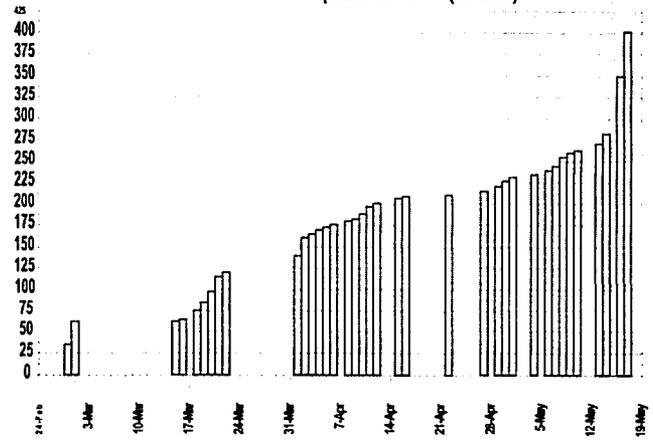
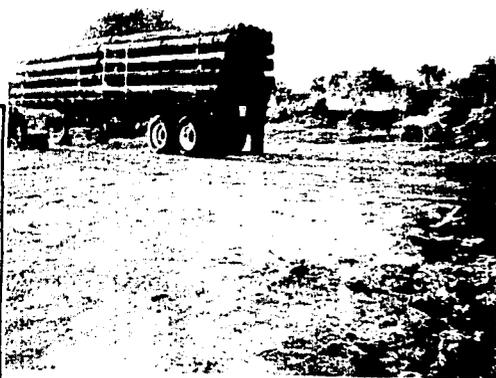
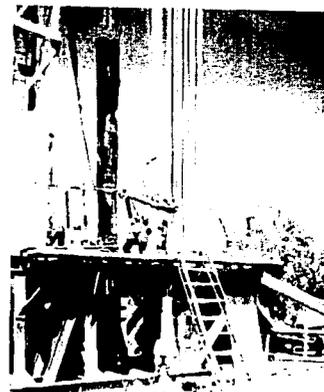
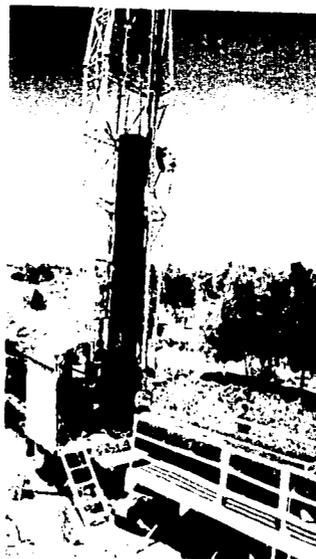


Figura 7.4. Avance de metros por día de perforación y ampliación



Foto 7.1 Colocación de tubería de ademe y contra ademe

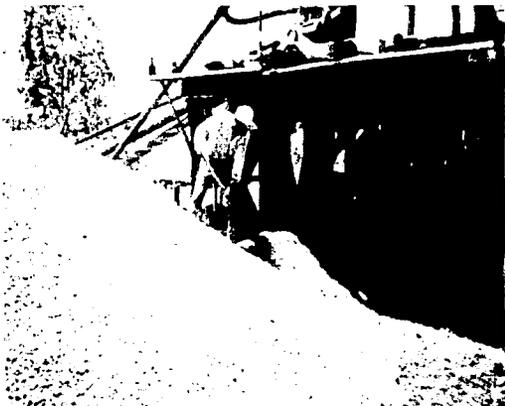


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Suministro de tubería



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Colocación de filtro de grava



Construcción de brocal de pozo.



Instalación de ampliador de 20" de diámetro.-

CAPÍTULO VIII PRUEBA DE AFORO

8.1 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE AFORO.

Una prueba de aforo se utiliza para determinar las características del tipo de equipo de bombeo que se requiere para extraer agua y los parámetros hidráulicos de un acuífero. Para obtener estos parámetros se toman en condiciones controladas, para dar una medición de la capacidad de producción de un pozo y también proporcionar información necesaria para la selección del tipo de equipamiento. Una prueba bien realizada apoya a obtener una bomba eficiente con el mínimo de potencia y máximo rendimiento.

A menudo los altos costos de bombeo ocasionan que se abandonen los pozos o bien se perfora en otro sitio pensando que la zona no es buena productora de agua.

Con una prueba de bombeo bien realizada se pueden obtener propiedades como transmisividad y coeficiente de almacenamiento. Este tipo de prueba se llama también prueba de acuífero porque primeramente se determinan las características del acuífero en cuanto a la capacidad específica. Apoya a predecir el efecto de abatimientos en los pozos existentes, a predecir los abatimientos y a inferir el radio de influencia de uno o varios pozos.

Un aforo consiste en bombear un pozo a una cierta relación de potencia de la bomba y registrar el abatimiento en un intervalo de tiempo, hasta que el nivel se estabiliza. Este proceso se realiza a diferentes relaciones de potencia de la bomba.

Existen dos tipos de aforos: flujo constante y prueba de abatimiento. En la primera el pozo es bombeado en un intervalo significativo de tiempo a una cierta relación de gasto, mientras que en la segunda el pozo es bombeado incrementando rápidamente la descarga en periodos cortos de tiempo.

Los datos de ambos tipos de pruebas se analizan para determinar características importantes hidráulicas de un acuífero y pozo. Los resultados pueden ser considerados como la herramienta más importante en las investigaciones de agua subterránea.

Las mediciones para ambos casos requieren de conocer los niveles estáticos del agua antes de iniciar las pruebas, ir realizando mediciones a diferentes intervalos de tiempo durante su desarrollo, así como también ir midiendo los gastos que se van obteniendo, hasta llegar a un punto donde el nivel dinámico se establezca. Esto se realiza en varias etapas las cuales incluyen la variación de la potencia del equipo de bombeo. Al término de esta prueba se realiza otra medición, ahora en sentido contrario, denominada prueba de recuperación, en la cual se va midiendo de nueva cuenta el nivel del agua subterránea, hasta que llega al valor del nivel estático inicial.

La prueba de aforo no generará datos acertados a menos que ésta se lleve en forma metódica, se registre el tiempo cuidadosamente y sobre todo que el equipo de bombeo esté en condiciones de operación óptimas.

Este tipo de prueba llega a tener una duración de más de 72 horas y se debe de tener en consideración para realizarla:

1. Un conocimiento del máximo abatimiento que se puede llegar a tener en la zona. Esto se obtiene con base en afloros de pozos aledaños.
2. El volumen de agua que proporcionan los pozos aledaños con base en la potencia de las bombas.
3. Prevenir que la descarga esté lo suficientemente alejada del pozo para evitar una recarga al acuífero.
4. En caso de existir pozos cercanos medir sus niveles del agua durante la prueba de aforo del pozo nuevo. Esto requiere que los pozos aledaños no estén en operación al momento de realizar la prueba.

La exactitud de la prueba dependerá de:

- a. Mantener un gasto constante durante la prueba.
- b. Medir cuidadosamente el abatimiento tanto en el pozo de prueba como en cuando menos dos pozos aledaños.
- c. Tomar las lecturas del abatimiento en intervalos de tiempo apropiados.
- d. Determinar como los cambios en la presión barométrica, niveles y oscilaciones afectan los datos del abatimiento.
- e. Comparar los datos de la recuperación con los del abatimiento tomados durante la prueba.
- f. Realizar la prueba por 24 horas en un acuífero confinado y 72 en un acuífero libre.

Estas condiciones ideales actualmente en la mayoría de los pozos en México no se aplican, se restringen a obtener el máximo gasto, máximo abatimiento sin importar las propiedades hidrodinámicas del pozo. La mayoría de las veces se diseñan equipos excedidos o bien con baja capacidad, lo cual redundará en altos costos de operación y bajos rendimientos.

Para el caso de este trabajo sólo se verá el resultado de la prueba, no se consideró la parte de la interpretación.

8.2. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El aforo se realizó de los días 23 al 29 de mayo, se ocupó un equipo de flecha o tazones, con un motor estacionario de 3500 RPM y 350 HP de potencia, acoplado por una flecha cardan. La tubería de descarga fue de 6" de diámetro, con columna de 6". El tipo de impulsores cerrados. En la figura 8.1 se observa la actividad de aforo en su etapa inicial, cuando está en etapa de limpieza del pozo, el agua sale turbia por la presencia todavía de lodo bentonítico.

La columna de bombeo se colocó a una profundidad de 180 m. A esta profundidad se ubica la ignimbrita soldada, por lo que el medio a interpretar es fracturado.

Los resultados del aforo se presentan en la **tabla 8.1.** y su gráfica en la **Figura 8.2**

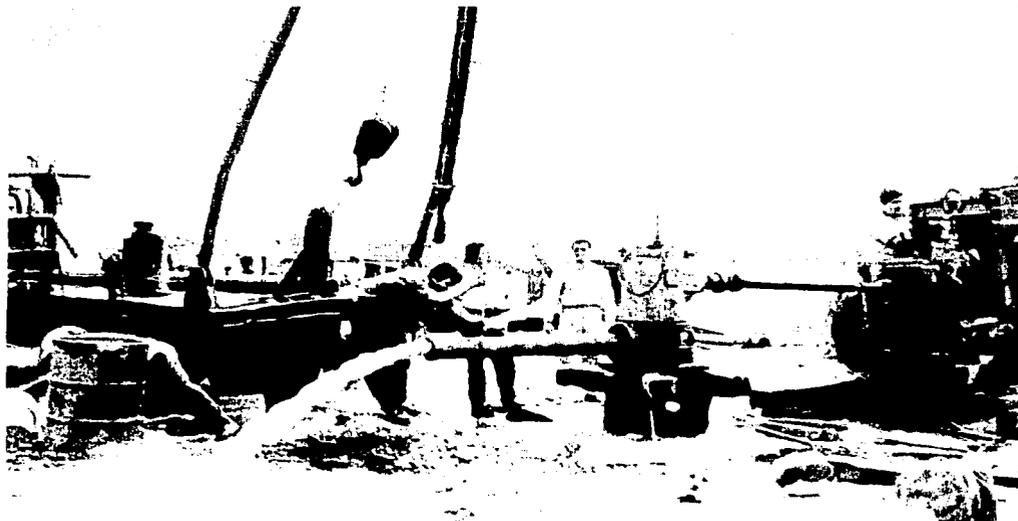


Foto No.8.1. Aforo del pozo

8.3 INTERPRETACIÓN.

El resultado que se obtiene de la prueba es que el gasto máximo que se puede extraer a una profundidad de 180 m. con una bomba de 6" es de 29 lps. El abatimiento máximo que se espera con este tipo de equipo es de 55 m.

Lo anterior indica que el nivel de bombeo estaría a 175 m de profundidad.

Cabe resaltar que esta prueba se realizó en el horizonte de rocas denominadas ignimbrita soldada con alto contenido de sílice, aporta agua a través de sus fracturas, lo que indica que se tiene una baja capacidad para ceder agua.

Con el propósito de tener una idea sobre su valor de transmisividad se realizó la interpretación para un medio granular, situación que hay que tomar en cuenta para la toma de decisiones, específicamente porque el medio donde se realizó la prueba es fracturado, sin embargo, aquí lo que se trata de verificar, es si el medio es fracturado o granular. De acuerdo a la literatura se tiene que en un medio fracturado los valores de transmisividad oscilan en el rango de 10^{-4} a 10^{-3} m²/s. Para el caso que nos ocupa, en la **figura 8.3** se observan la interpretación realizada obteniendo un valor aparente de transmisividad de 7.15×10^{-3} m²/s, lo que se asocia a un material fracturado, y se comprueba con la litología que es una ignimbrita soldada, la cual aporta agua a través de las fracturas que presenta.

Desafortunadamente no se obtuvieron núcleos para comprobar la litología.

CLIENTE
LOCALIZACIÓN: san Juan del río

Nivel Estático 120 m

DATOS DEL EQUIPO DE BOMBEO PARA AFORO

CARACTERÍSTICAS DEL POZO		CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR		CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA		CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE AFORO	
PROF. TOTAL	400.00 M	MARCA	CUMMINS	MARCA	JONHSTON	LONG COLUMNA	180 M
DIAMETRO DE ADEME	14"	MODELO		DIAM TUBO DE DESC	6"	DIAM ORIFICIO	5"
ADEME LISO	128 M	TIPO	ESTACIONARIO	DIAM DE COLUMNA	6"	No IMPULSORES	15
ADEME RAMURADO	272 M	RPM	3500	TIPO DE IMPULSOR	SEMIABIERTO	DIAM IMPULSORES	10 1/4
NIVEL ESTÁTICO	120.00			ACOPLADO POR	FLECHA WATSON	RELACION	10 A 11

FECHA	HORA	RPM	PIEZOMETRO (MTS)	GASTO (LPS)	NIVEL DE BOMBEO	ABATIMIENTO	OBSERVACIONES
26-05-03	12 00	1360	0 23	24 66	120 00	0 00	AGUA SUCIA
26-05-03	13 00	1268	0 10	19 31	170 00	-50 00	AGUA SUCIA
26-05-03	14 00	1270	0 11	14 54	159 00	-39 00	AGUA SUCIA
26-05-03	15 00	1258	0 11	16 28	158 00	-38 00	AGUA SUCIA
26-05-03	16 00	1258	0 11	17 05	158 00	-38 00	AGUA SUCIA
26-05-03	17 00	1260	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	18 00	1270	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	19 00	1267	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	20 00	1260	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	21 00	1262	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	22 00	1260	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	23 00	1262	0 10	16 26	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
26-05-03	00 00	1263	0 11	17 05	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
27-05-03	01 00	1240	0 10	16 26	157 00	-37 00	AGUA SUCIA
27-05-03	02 00	1245	0 10	16 28	154 00	-34 00	AGUA SUCIA
27-05-03	03 00	1250	0 10	16 28	154 00	-34 00	AGUA SUCIA
27-05-03	04 00	1225	0 10	16 26	154 00	-34 00	LIMPIA
27-05-03	05 00	1220	0 10	16 26	153 00	-33 00	LIMPIA
27-05-03	06 00	1220	0 10	16 26	153 00	-33 00	LIMPIA
27-05-03	07 00	1239	0 10	16 26	153 00	-33 00	LIMPIA
27-05-03	08 00	1232	0 10	16 26	153 00	-33 00	LIMPIA
27-05-03	09 00	1230	0 10	16 26	153 00	-33 00	LIMPIA
27-05-03	10 00	1232	0 10	16 26	155 00	-35 00	LIMPIA
27-05-03	11 00	1235	0 10	16 26	155 00	-35 00	LIMPIA
27-05-03	12 00	1264	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	13 00	1250	0 12	17 81	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	14 00	1250	0 12	17 81	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	15 00	1252	0 12	17 81	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	16 00	1243	0 12	17 81	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	17 00	1280	0 11	17 05	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	18 00	1270	0 11	17 05	157 50	-37 50	LIMPIA
27-05-03	19 00	1270	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	20 00	1270	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	21 00	1250	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	22 00	1238	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	23 00	1230	0 11	17 05	155 50	-35 50	LIMPIA
27-05-03	00 00	1239	0 11	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	01 00	1233	0 11	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	02 00	1235	0 11	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	03 00	1230	0 11	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	04 00	1238	0 11	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	05 00	1238	0 12	17 05	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	06 00	1400	0 22	24 12	170 00	-60 00	SUCIA
28-05-03	07 00	1401	0 22	24 12	167 00	-47 00	SUCIA
28-05-03	08 00	1400	0 22	24 12	167 00	-47 00	SUCIA
28-05-03	09 00	1667	0 29	27 69	170 50	-50 50	SUCIA
28-05-03	10 00	1668	0 30	28 16	176 00	-56 00	SUCIA
28-05-03	11 00	1846	0 31	28 63	176 00	-56 00	SUCIA
28-05-03	12 00	1845	0 31	28 63	176 00	-56 00	SUCIA

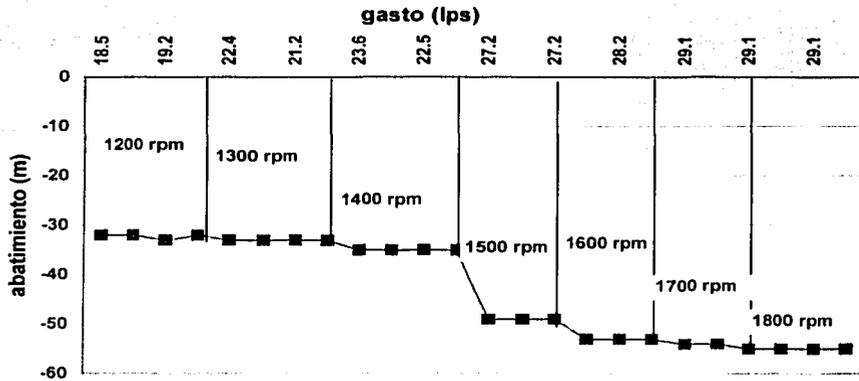
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 8.1 Datos del aforo

28-05-03	13 00	1200	0 13	18 54	152 00	-32 00	LIMPIA
28-05-03	14 00	1250	0 14	19 24	152 00	-32 00	LIMPIA
28-05-03	15 00	1254	0 14	19 24	153 00	-33 00	LIMPIA
28-05-03	16 00	1254	0 14	19 24	152 00	-32 00	LIMPIA
28-05-03	17 00	1300	0 19	22 41	153 00	-33 00	LIMPIA
28-05-03	18 00	1330	0 17	21 2	153 00	-33 00	LIMPIA
28-05-03	19 00	1320	0 17	21 2	153 00	-33 00	LIMPIA
28-05-03	20 00	1335	0 17	21 2	153 00	-33 00	LIMPIA
28-05-03	21 00	1400	0 21	23 56	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	22 00	1412	0 21	23 56	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	23 00	1409	0 21	22 52	155 00	-35 00	LIMPIA
28-05-03	00 00	1410	0 21	23 55	155 00	-35 00	LIMPIA
29-05-03	01 00	1500	0 28	27 21	169 00	-49 00	LIMPIA
29-05-03	02 00	1503	0 28	27 21	169 00	-49 00	LIMPIA
29-05-03	03 00	1504	0 28	27 21	169 00	-49 00	LIMPIA
29-05-03	04 00	1600	0 30	29 16	173 00	-53 00	LIMPIA
29-05-03	05 00	1623	0 30	28 16	173 00	-53 00	LIMPIA
29-05-03	06 00	1629	0 30	28 16	173 00	-53 00	LIMPIA
29-05-03	07 00	1700	0 33	29 14	174 00	-54 00	LIMPIA
29-05-03	08 00	1790	0 33	29 14	174 00	-54 00	LIMPIA
29-05-03	09 00	1795	0 33	29 14	175 00	-55 00	LIMPIA
29-05-03	10 00	1885	0 33	29 14	175 00	-55 00	LIMPIA
29-05-03	11 00	1881	0 33	29 14	175 00	-55 00	LIMPIA
29-05-03	12 00	1890	0 33	29 14	175 00	-55 00	LIMPIA

Tabla 8.1 (continuación). Datos del aforo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



GASTO (LPS)	ABATIMIENTO	NIVEL DE BOMBEO	RPM
18.54	-32.00	152	1200
19.24	-32.00	152	1250
19.24	-33.00	153	1254
19.24	-32.00	152	1254
22.41	-33.00	153	1300
21.2	-33.00	153	1330
21.2	-33.00	153	1320
21.2	-33.00	153	1335
23.56	-35.00	155	1400
23.56	-35.00	155	1412
22.52	-35.00	155	1409
23.55	-35.00	155	1410
27.21	-49.00	169	1500
27.21	-49.00	169	1503
27.21	-49.00	169	1504
29.16	-53.00	173	1600
28.16	-53.00	173	1623
28.16	-53.00	173	1629
29.14	-54.00	174	1700
29.14	-54.00	174	1790
29.14	-55.00	175	1795
29.14	-55.00	175	1885
29.14	-55.00	175	1881
29.14	-55.00	175	1890

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Figura 8.2. Datos graficados del aforo

INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE AFORO

fecha 23-05-03

POZO san juan del rio
 COORDENADAS 99 56 15.53 W
 20 22 59.25 N

Nivel estático (m): 120
 $aT = BQ + CQ^2$
 $a/Q = B + CQ$
 B= 139.89
 C= 58794

Q (m ³ /s)	N.D. (m)	a (m)	a/Q (s/m ²)	BQ (m)	CQ ² (m)	a t calc (m)	a Tobs (m)	Q/a Tobs (lps/m)	Q/a F (lps/m)	T (m ² /s)
0.02241	153.00	33.00	1472.5569	3.13	29.527	32.66	33.0	0.679091	7.1484738	7.15E-03
0.02356	155.00	35.00	1485.5688	3.30	32.635	35.93	35.0	0.673143	7.1484738	7.15E-03
0.02721	169.00	49.00	1800.8085	3.81	43.53	47.34	49.0	0.555306	7.1484738	7.15E-03
0.02916	173.00	53.00	1817.5583	4.08	49.993	54.07	53.0	0.550189	7.1484738	7.15E-03

OBSERVACIONES.

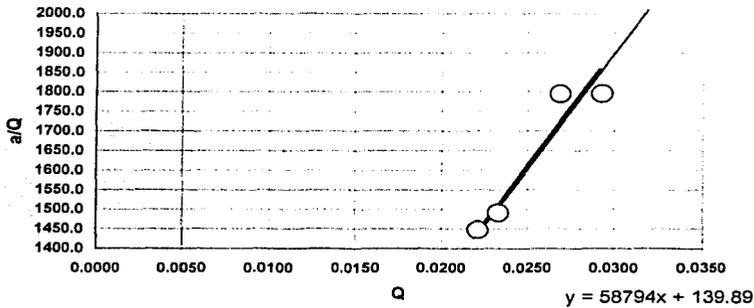


Figura 8.3. Interpretación del aforo en un medio granular

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1984

CAPÍTULO IX COMPARACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se verá la veracidad de la información geofísica obtenida durante las etapas del estudio de factibilidad, perforación y terminación del pozo, así como las predicciones en cuanto al rendimiento esperado del pozo.

9.1 CORRELACIÓN GEOFÍSICA ENTRE EL SEV Y EL REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO.

El corte geoelectrico obtenido en la etapa del estudio de factibilidad indica la presencia de 6 unidades. En la **figura 9.1** se observa la correlación y en la **tabla 9.1** su descripción y análisis..

ESPESOR (M)	PROFUNDIDAD (M)	UNIDAD GEOELECTRICA	SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL (OHM-M)	REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO RESISTIVIDAD (OHM-M)	REGISTRO GEOFÍSICO DE POZO RADIATIVIDAD (API)	LITOLOGÍA ASOCIADA
7	7	B	93		50	SUELO
28	35	BC	23		80	TOBAS
64	99	D	100		60	PIROCLASTOS
57	156	E	34	40	50	TOBAS
143	299	F	23	100	60	IGNIMBRITA
		G	16	20	30	ARENAS

Tabla 9.1. Correlación de valores entre el SEV y el Registro Geofísico de Pozo.

De los objetivos del estudio de factibilidad fue el de inferir el basamento del acuífero, en este caso se podría considerar a la unidad geoelectrica G como posible basamento, sin embargo, por los valores de resistividad que presenta el registro eléctrico parece ser una unidad favorable a contener agua, más aún si éste presenta separaciones en los valores de resistividad de las tres curvas medidas, y el registro de gradiente de temperatura presenta oscilaciones, lo que implica una posible permeabilidad en la roca. Los valores de radiactividad también son atractivos para inferir que se trata de una roca de tipo granular.

Hay que recordar que este pozo presentó pérdida total de circulación a partir de los 256 m, situación que no permitió definir el tipo de litología de esa profundidad hacia abajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se puede concluir que el sondeo geoelectrico tiene buena semejanza con los cambios que se presentan en el registro, aunque en valor no son iguales, por lo menos en los contrastes si.

Los cambios tan fuertes que se presentan en los valores de resistividad tanto en el sondeo como en el registro se deben principalmente:

A la profundidad de investigación de cada una de las herramientas utilizadas, mientras que en el registro eléctrico el valor es puntual (no mayor de 64" de profundidad), en el sondeo eléctrico influye la dirección en que se realizó, el medio que atravesaron las líneas de corriente no es homogéneo e isotrópico. El registro detectó cambios verticales, mientras que el sondeo cambios horizontales.

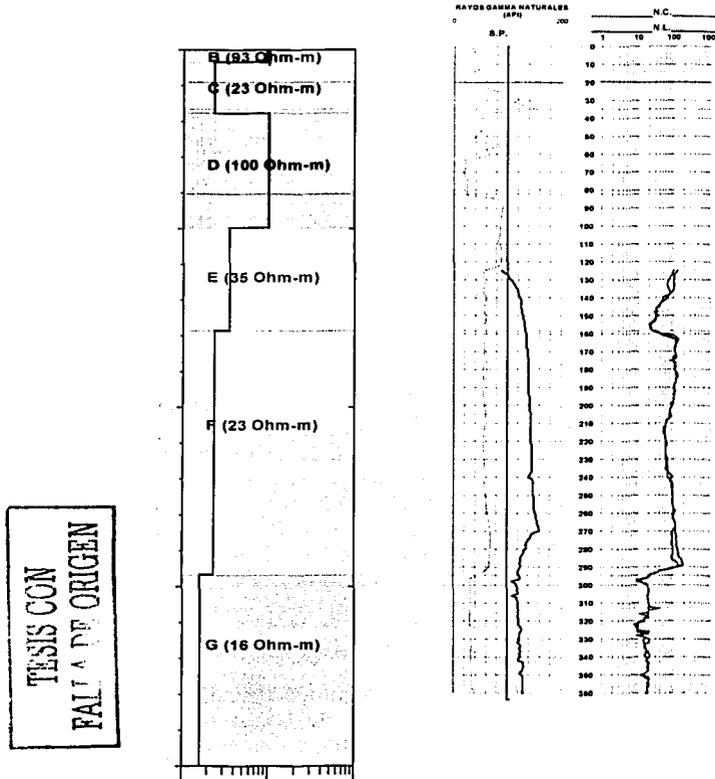


Figura 9.1. Correlación entre los resultados del SEV y el Registro Geofísico de Pozo.

9.2 CORRELACIÓN ENTRE LOS MATERIALES PROPUESTOS EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y LOS RESULTADOS DE LA PERFORACIÓN.

Un aspecto importante para los contratantes de una perforación es el tener el control de los tipos de materiales que se perforan, por la situación de que puede incrementarse el valor económico de la obra, por lo que el registro de velocidad de penetración, apoyado con el registro geofísico determinará el tipo de materiales que se presentaron en la obra.

Para el caso que nos ocupa en la **tabla 9.2** se presenta el comparativo de materiales propuesto en el estudio de factibilidad con los materiales verdaderos.

profundidad	Material I		Material II		Material III	
	propuesto	definitivo	propuesto	definitivo	propuesto	definitivo
0 - 100	30	40		15	70	45
100 - 200			30	60	70	40
200 - 300	10	10	90			90
300 - 400	50	50				

Tabla 9.2 Comparativo de materiales propuestos y definitivos.

Como se podrá observar el tipo de material cambió sobre todo del intervalo de 200 a 300 m de profundidad de tipo II a tipo III, si observamos en el registro de pozo el valor de la temperatura, se aprecia que de los 120 a los 180 m de profundidad el valor se incrementa, presenta termalismo, situación que origina que el valor de resistividad disminuya y por ende se considerara un tipo de material más blando. El valor de la resistividad de la unidad geoelectrica está afectada por termalismo originado por la presencia de ignimbrita.

9.3 GASTO ESPERADO VS GASTO OBTENIDO

En el estudio de factibilidad se propuso que el gasto mínimo esperado era de 25 lps, el gasto obtenido en el aforo es de 29 lps. Sin embargo, hay que aclarar que la prueba se realizó a los 180 m de profundidad, sitio donde se han realizado comúnmente las pruebas de aforo de los pozos de la región. Es de esperarse que si el equipo de aforo se profundizara, por lo menos a 250 m el gasto esperado deberá ser mayor.

El equipo de bombeo deberá considerarse que tenga una longitud de columna de bombeo de cuando menos 170 m con una capacidad de 1600 RPM con columna de 6" de diámetro, con lo cual se asegurará un gasto mínimo de 25 lps.

De acuerdo a lo esperado en el estudio de factibilidad este caudal es suficiente para satisfacer las necesidades del desarrollo habitacional que se pretende realizar en la zona.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9.4 CALIDAD DEL AGUA ESPERADA

Aunque dentro del trabajo realizado no se contempló la calidad del agua, es necesario hacer un comentario sobre ésta, basado en el resultado del Registro Geofísico de Pozo.

Por lo menos hasta los 270 m de profundidad la calidad del agua presenta un valor de resistividad del orden de los 28 ohm-m, mientras que debajo de esta profundidad su calidad es menor ya que el valor de la resistividad es de 8 ohm-m.

Si se considera que el actual abastecimiento de agua a la ciudad se está realizando a profundidades de bombeo de 150 a 180 m de profundidad, de acuerdo a la información del censo de aprovechamientos, se puede decir que el agua presenta condiciones favorables para su uso, sin embargo a mayor profundidad no se conoce ésta, por el grado de termalismo que presenta la roca, es de esperarse que exista mayor dilución de iones en el intervalo de la roca ignimbrítica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENERGÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

1. Al tener la oportunidad de contar con información para poder ver todas las etapas que se realizan en un estudio de factibilidad para la ubicación de una fuente de abastecimiento de agua, se puede decir que la geología y la geofísica juegan un papel de vital importancia en la toma final de decisiones tanto en la etapa de planeación como de construcción de un pozo. Los resultados obtenidos son por demás evidentes cuando se aplica la metodología propuesta.
2. Del estudio realizado, se cuenta con una fuente de abastecimiento capaz de proporcionar agua a una población del orden de los 10,000 habitantes, sin embargo, el impacto negativo que tendrá esta fuente será un incremento en la profundidad de extracción lo cual repercutirá en un radio de interferencia con pozos aledaños, ocasionando la profundización de las cámaras de bombeo.
3. Si bien el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001 – 2006 propone que los habitantes de una región determinada deben de contar con los requerimientos necesarios para su desarrollo personal, es bien cierto que por lo menos en el aspecto de suministro de agua, ésta debe de buscarse en sitios donde el impacto negativo sea mínimo, y por otra parte los desarrollos habitacionales deberán de construirse en sitios donde no se afecte la infiltración del agua al subsuelo. Para el caso donde se pretende realizar el desarrollo habitacional, es una zona eminentemente de recarga, lo cual al cambiar las condiciones naturales del suelo por una plancha de concreto originará que la zona centro de la ciudad de San Juan del Río se vea afectada por inundaciones.
4. Con el apoyo de la geología y geofísica se pueden dar elementos para la evaluación económica de una obra de perforación, obtener datos para llevar el seguimiento de la evolución del pozo (posición de los niveles con el tiempo, parámetros hidráulicos como conductividad hidráulica y transmisividad), y poder predecir si la obra satisface o no los requerimientos propuestos por los contratantes.
5. La bondad de la geofísica en sus etapas de factibilidad y de toma de decisiones como se puede apreciar en el presente trabajo es segura.
6. La oportunidad de contar con toda la información, y sobre todo al haberla realizado la misma empresa repercute en que se tienen bien definidos los objetivos, específicamente en la parte de la geología y geofísica. Esto se traduce en el conocimiento de qué problemas se van a enfrentar durante las etapas de la perforación y sobre todo al ego del geólogo y geofísico por comprobar que su propuesta es válida.

10.2 RECOMENDACIONES

Si bien es difícil realizar este tipo de actividades por una misma empresa, es conveniente que los estudiantes de geofísica y especialista en hidrogeología que piensen dedicarse a la hidrogeología conozcan parte de la actividad y problemática que se presenta.

Se recomienda que este tipo de metodología se de a conocer en el curso de Temas Selectos de Geohidrología, o en alguna otra materia afín.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

REFERENCIAS.

- Driscoll, Fletcher G., 1989. GROUNDWATER AND WELLS, second edition, Johnson Filtration Systems Inc. Minesota..
- Palmer, Christopher M., 1992, PRINCIPLES OF CONTAMINANT HYDROGEOLOGY, Lewis Publishing. inc. Michigan.
- Freeze A., R. Cherry, J.A., 1979, GROUNDWATER, Ed. Prentice Hall, INC. USA:
- Koefoed, O. 1979, GEOSOUNDING PRINCIPLES I, Ed. Elsevier Pub. Co. Amsterdam.
- Maillet, R. 1947, THE FUNDAMENTAL EQUATIONS OF ELECTRICAL PROSPECTING, Geophysics Vol. XII, pág. 529-556.
- Orellana, S.E., 1982, PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA, ED. Paraninfo, Madrid.
- Arroyo, C., F.A., 1998, APUNTES DE REGISTROS GEOFÍSICOS DE POZOS, Facultad de Ingeniería, UNAM. México.
- C.N.A., 1994, PRUEBAS DE BOMBEO, libro V, México.
- Secretaría de Desarrollo Social, 2001, PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 2001-2006, México.
- Diario Oficial de la Federación, NORMA NOM-011-CNA-2000, CONSERVACIÓN DEL RECURSO AGUA, 17 de abril del 2002.
- Diario Oficial de la Federación. LEY DE AGUAS NACIONALES 1992.
- Diario Oficial de la Federación, ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS LÍMITES DE 188 ACUÍFEROS DE ..., 31 de enero del 2003.

ANEXO 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA DE VALORES DE RESISTIVIDAD OBTENIDOS DE LOS SONDEOS

DATOS DE CAMPO SUAVIZADOS

SONDEO	SEV1	SEV2	SEV3
longitud	402847	402334	401788
latitud	2253874	2254143	2254574
AB3	79.59	88.66	74.7
AB5	96.32	91.79	79.41
AB7	98.86	86.05	84.56
AB10	76.76	69.87	85.53
AB15	61.85	55.09	72.72
AB20	59.97	38.93	62.36
AB30	61.56	33.46	68.8
AB40	71.58	31.3	83.52
AB50	81.83	32.98	93.56
AB70	92.76	36.34	106.71
AB85	109.61	38.59	120.85
AB100	104.95	40.9	122.29
AB125	105.87	45.79	119.08
AB150	91.48	52.15	119.41
AB200	99.71	57.22	97.52
AB250	122.02	53.23	80.18
AB300	118.88	46.25	74.81
AB400	134.46	38.13	51.88
AB500	105.06	31.93	45.56
AB600	90.46	25.93	39.97
AB750	75.83	22.91	37.53
AB1000	46.36	21.57	36.4
AB1200	44.87	19.87	37.5
AB1500	40.51	17.25	38.5

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Sondeo No. 1
 elevación 2005
 longitud 402847
 latitud 2253874

sev 1. DATOS DE CAMPO

AB/2	MN				2			20			80		
	2	20	40	80	i	vp	ra	i	vp	ra	i	vp	ra
3	12.566				1800	11400	79.59						
5	37.699				2000	5110	96.32						
7	75.398				1800	2360	98.86						
10	155.509				2350	1160	76.76						
15	351.858				2600	457	61.85						
20	626.748				2200	207	58.97						
30	1,412.146				1950	85	61.56						
40	2,511.703				2400	68.4	71.58						
50	3,925.420				2600	53.9	81.38						
70	7,695.331				1850	22.3	92.76						
85	11,347.433	1,119.192			2350	22.7	109.61						
100	15,706.392	1,555.088			2200	14.7	104.95						
125	24,542.122	2,438.661			1850	7.98	105.86						
150	35,341.347	3,518.584			2550	6.6	91.47						
200	62,830.282	6,267.477	3,110.177		2300	3.65	99.71						
250	98,173.200	9,801.769	4,877.323		2800	3.48	122.02	2800	34	119.02			
300	141,370.099	14,121.459	7,037.168		2200	1.85	118.88	2200	18.1	116.18			
400	251,325.841	25,117.033	12,534.955	6,220.353	2000	1.07	134.46	2000	10.3	129.35			
500	392,697.511	39,254.200	19,603.538	9,754.645				1050	2.81	105.05			
600	565,485.107	56,532.960	28,242.918	14,074.335				1600	2.56	90.45	1850	10	76.08
750	883,571.363	88,341.585	44,147.231	22,026.491				1200	1.03	75.83	1200	3.87	71.04
1000	1,570,794.756	157,063.925	78,508.400	39,207.076							1700	2.01	46.36
1100	1,900,661.985	190,050.648	95,001.762	47,453.757									
1200	2,261,945.140	226,178.963	113,065.920	56,485.836							1800	1.43	44.87
1300	2,654,644.221	265,448.871	132,700.874	66,303.313									
1400	3,078,759.230	307,860.372	153,906.624	76,906.188									
1500	3,534,290.164	353,413.466	176,683.171	88,294.462							1700	0.78	40.51

Anexo No. 1

104

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TASIS PROFESIONAL DE J. TRINIDAD COLIN COLIN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Sondeo No. 2
elevación 1985
longitud: 402334
latitud: 2254143

105

sev 2. DATOS DE CAMPO

AB/2	MN			2			20			80		
	2	20	80	i	vp	ra	i	vp	ra	i	vp	ra
3	12.566			1800	12700	88.66						
5	37.699			2300	5600	91.79						
7	75.398			1700	1940	86.04						
10	155.509			1400	629	69.87						
15	351.858			1450	227	55.08						
20	626.748			1900	118	38.92						
30	1,412.146			1950	46.2	33.46						
40	2,511.703			1950	24.3	31.30						
50	3,925.420			2000	16.8	32.97						
70	7,695.331			1800	8.5	36.34						
85	11,347.433	1,119.192		1500	5.1	38.58						
100	15,706.392	1,555.088		2600	6.77	40.90						
125	24,542.122	2,438.661		1975	3.68	45.73	2050	38.1	45.32			
150	35,341.347	3,518.584		2400	3.29	48.45	2400	33.4	48.97			
200	62,830.282	6,267.477					1600	12.1	47.40			
250	98,173.200	9,801.769					1950	8.6	43.23			
300	141,370.099	14,121.459					2400	6.16	36.25			
400	251,325.841	25,117.033	6,220.353				2300	2.85	31.12			
500	392,697.511	39,254.200	9,754.645				3000	2.44	31.93	3000	10.8	35.12
600	565,485.107	56,532.960	14,074.335				700	0.321	25.92	3000	5.6	26.27
750	883,571.363	88,341.585	22,026.491							2000	2.08	22.91
1000	1,570,794.756	157,063.925	39,207.076							2000	1.1	21.56
1100	1,900,661.985	190,050.648	47,453.757									
1200	2,261,945.140	226,178.963	56,485.836							2000	0.65	18.36
1300	2,654,644.221	265,448.871	66,303.313									
1400	3,078,759.230	307,860.372	76,906.188									
1500	3,534,290.164	353,413.466	88,294.462							1800	0.32	15.70

Sondeo No. 3
 elevación 1972
 longitud 401788
 latitud 2254574

sev 3. DATOS DE CAMPO

AB/2	MN		2			40		
	2	40	i	vp	ra	i	vp	ra
3	12.566		1800	10700	74.70			
5	37.699		1600	3370	79.40			
7	75.398		1400	1570	84.55			
10	155.509		1600	880	85.53			
15	351.858		1650	341	72.72			
20	626.748		1950	194	62.35			
30	1,412.146		1950	95	68.80			
40	2,511.703		2000	66.5	83.51			
50	3,925.420		1200	28.6	93.56			
70	7,695.331		1500	20.8	106.71			
85	11,347.433		2000	21.3	120.85			
100	15,706.392		2800	21.8	122.29			
125	24,542.122		1200	5.82	119.03			
150	35,341.347	1,735.730	2800	9.46	119.40			
200	62,830.282	3,110.177	2300	3.57	97.52			
250	98,173.200	4,877.323	2400	1.96	80.17	2400	35	71.13
300	141,370.099	7,037.168	1200	0.635	74.81	1200	11.1	65.09
400	251,325.841	12,534.955				1800	7.45	51.88
500	392,697.511	19,603.538				2000	4.75	46.56
600	565,485.107	28,242.918				2000	2.83	39.96
750	883,571.363	44,147.231				1200	1.02	37.53
1000	1,570,794.756	78,508.400				2200	1.02	36.40
1100	1,900,661.985	95,001.762						
1200	2,261,945.140	113,065.920						
1300	2,654,644.221	132,700.874						
1400	3,078,759.230	153,906.624						
1500	3,534,290.164	176,683.171						

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Anexo No. 1

TESIS PROFESIONAL DE J. TRINIDAD COLÍN COLÍN

	6	127.137	177.996	250.969
	7	0.805	12.882	56.956
DEPTH	1	0.035	0.831	1.530
	2	1.235	2.293	3.803
	3	11.447	16.318	22.652
	4	13.677	20.249	34.208
	5	27.361	43.060	74.516
	6	178.680	221.056	289.757
	7	191.464	233.938	302.661

No.	SPACING (m)	RHO-A (ohm-m)		DIFFERENCE (percent)
		DATA	SYNTHETIC	
1	3.00	79.59	81.92	-2.93
2	5.00	96.32	95.03	1.33
3	7.00	98.86	92.81	6.11
4	10.00	76.76	80.58	-4.98
5	15.00	61.85	63.58	-2.80
6	20.00	59.97	57.42	4.24
7	30.00	61.56	62.00	-0.726
8	40.00	71.58	72.17	-0.832
9	50.00	81.83	81.64	0.226
10	70.00	92.76	95.75	-3.23
11	85.00	109.6	103.0	5.93
12	100.0	104.9	108.6	-3.56
13	125.0	115.8	115.4	0.342
14	150.0	121.3	120.2	0.891
15	200.0	125.3	126.1	-0.650
16	250.0	127.7	128.1	-0.373
17	300.0	128.5	127.0	1.09
18	400.0	114.4	118.1	-3.31
19	500.0	105.0	104.6	0.337
20	600.0	90.46	90.19	0.292
21	750.0	75.83	70.95	6.43
22	1000.0	46.36	49.13	-5.97
23	1200.0	38.87	39.29	-1.08
24	1500.0	32.51	31.82	2.12

PARAMETER RESOLUTION MATRIX:
"F" INDICATES FIXED PARAMETER

P 1	0.52					
P 2	0.04	0.52				
P 3	0.01	0.03	0.83			
P 4	-0.01	0.01	-0.03	0.36		
P 5	0.00	0.00	-0.01	0.17	0.36	
P 6	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.15	0.85

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

P 7	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00						
P 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.04	0.00	0.97					
T 1	-0.49	-0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47				
T 2	-0.03	0.48	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.46			
T 3	0.01	0.04	-0.21	-0.09	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.05	0.09	0.71		
T 4	-0.01	0.01	-0.03	0.36	0.17	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		
T 5	0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.29	-0.15	0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.02		
T 6	0.00	0.00	0.01	0.10	-0.18	0.19	0.03	0.05	0.00	0.00	0.03		
T 7	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	T 1	T 2	T 3		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEPTH	1	1.186	2.415	3.773
	2	4.787	5.514	7.095
	3	8.640	11.513	16.146
	4	25.369	39.235	62.141
	5	66.986	153.093	294.312
	6	191.881	309.810	611.134

No.	SPACING (m)	RHO-A (ohm-m)		DIFFERENCE (percent)
		DATA	SYNTHETIC	
1	3.00	74.70	73.68	1.35
2	5.00	79.41	81.91	-3.15
3	7.00	84.56	85.33	-0.910
4	10.00	85.53	82.20	3.88
5	15.00	72.72	71.23	2.04
6	20.00	62.36	65.22	-4.60
7	30.00	68.80	69.54	-1.07
8	40.00	83.52	81.56	2.34
9	50.00	93.56	93.24	0.332
10	70.00	106.7	109.9	-3.08
11	85.00	120.8	117.0	3.10
12	100.0	122.2	120.4	1.43
13	125.0	119.0	120.2	-1.06
14	150.0	119.4	115.4	3.26
15	200.0	97.52	100.2	-2.78
16	250.0	80.18	84.27	-5.10
17	300.0	74.81	70.88	5.24
18	400.0	51.88	53.21	-2.57
19	500.0	45.56	44.28	2.79
20	600.0	39.97	40.09	-0.305
21	750.0	37.53	37.75	-0.595
22	1000.0	36.40	37.21	-2.24
23	1200.0	37.50	37.44	0.138
24	1500.0	38.50	37.85	1.66

PARAMETER RESOLUTION MATRIX:
 "F" INDICATES FIXED PARAMETER

P 1	0.97									
P 2	0.00	0.66								
P 3	0.01	0.04	0.51							
P 4	-0.01	0.01	0.02	0.54						
P 5	0.01	-0.01	0.01	0.04	0.48					
P 6	0.00	0.00	0.02	-0.03	0.19	0.78				
P 7	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.03	0.98			
T 1	-0.07	-0.16	0.05	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.73		
T 2	0.02	0.41	0.04	-0.02	0.03	-0.01	0.00	0.23	0.46	
T 3	0.01	0.01	-0.49	-0.05	0.04	0.01	0.00	0.03	0.06	0.50

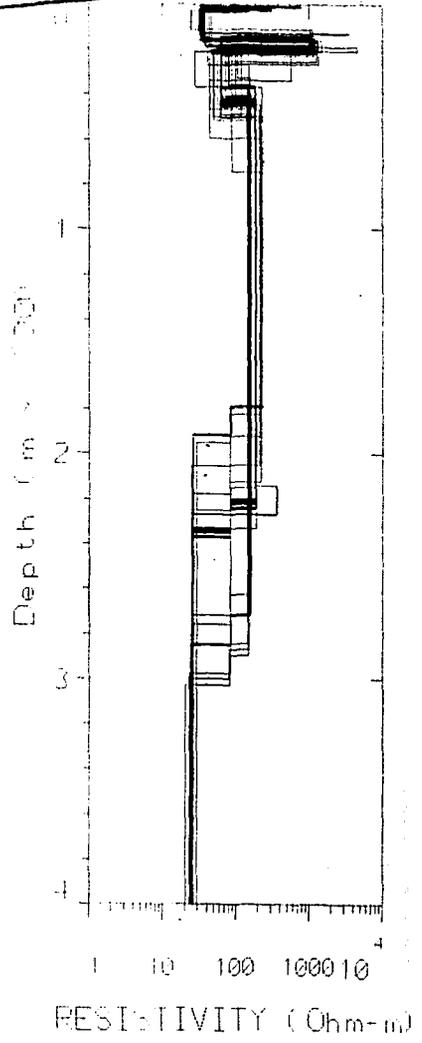
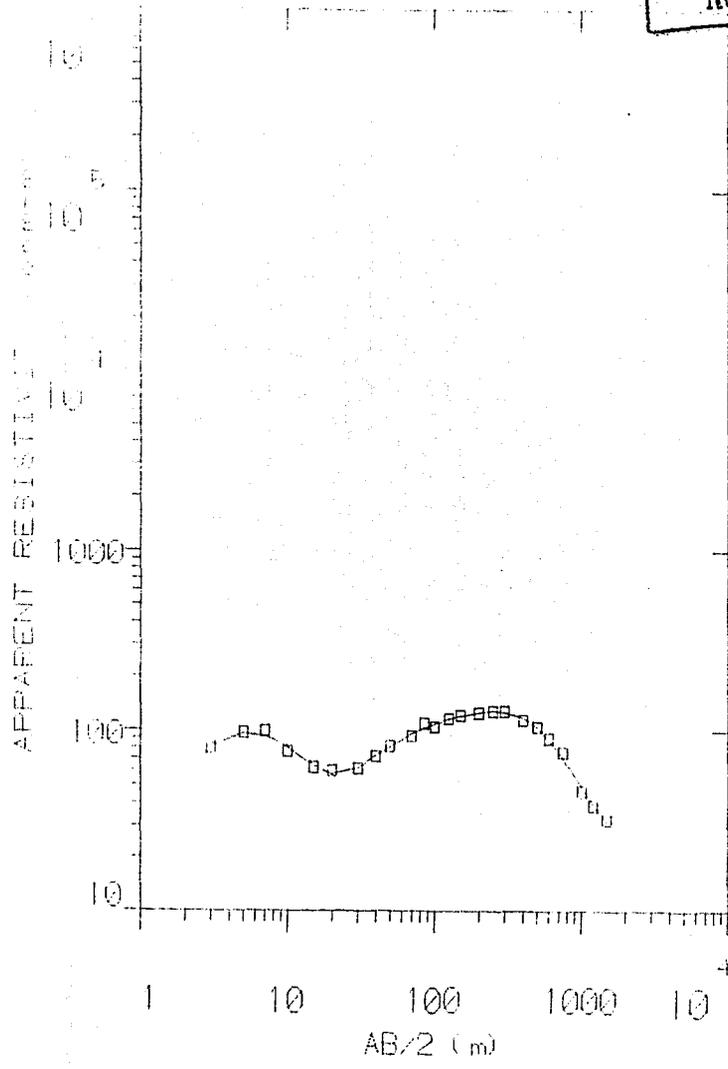
TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

T 4	0.00	0.00	-0.04	0.46	0.15	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.46
T 5	0.00	0.00	0.02	-0.04	0.22	0.13	-0.05	0.00	0.00	0.02	0.00
T 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.20	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.01
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	T 1	T 2	T 3	T 4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

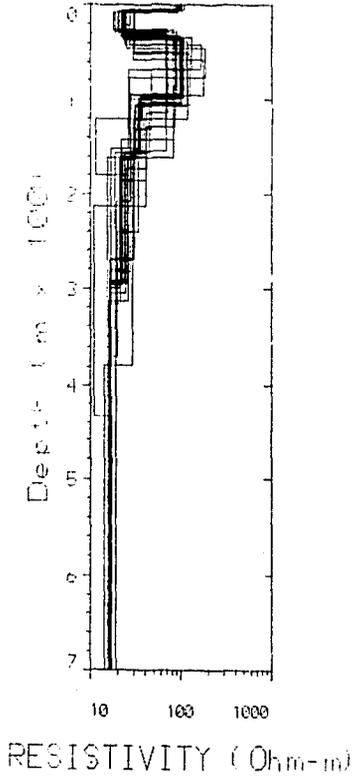
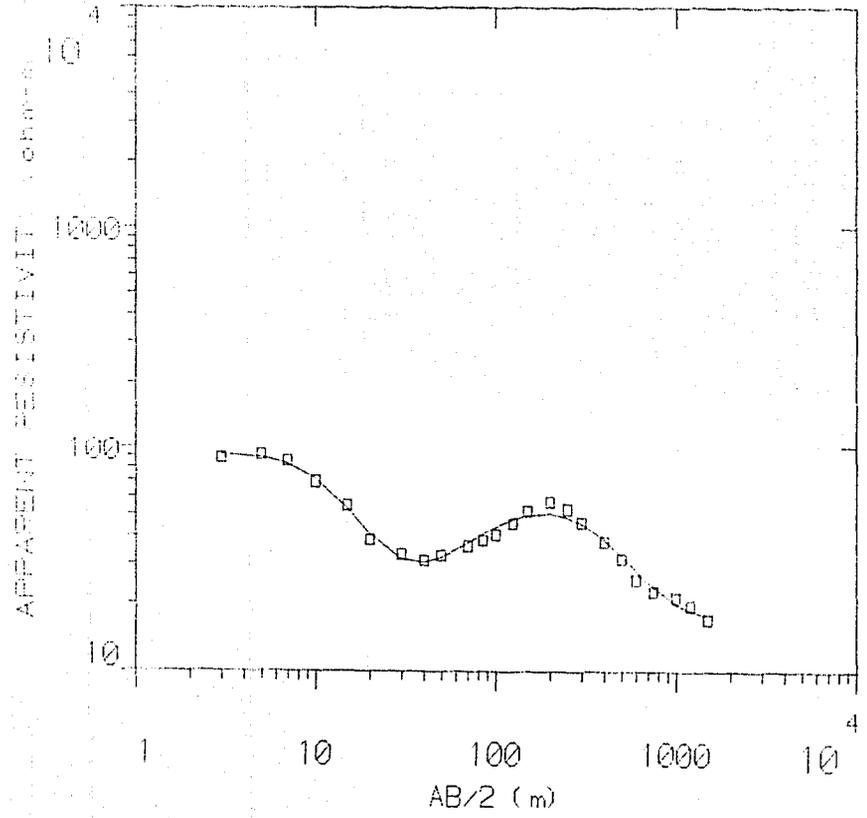
TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

SEV1



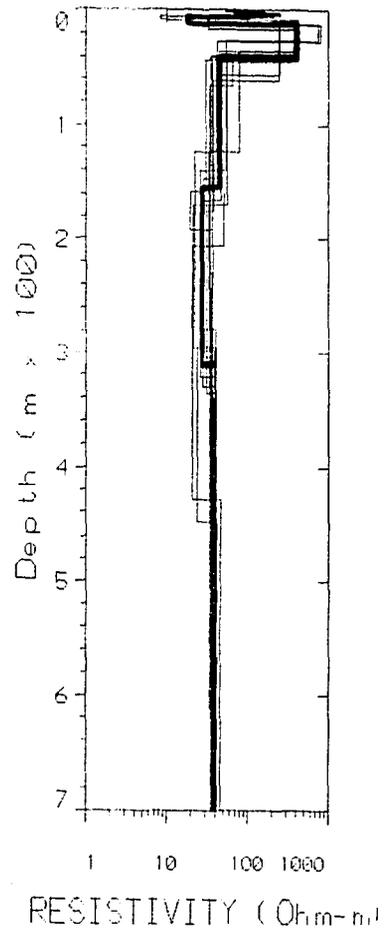
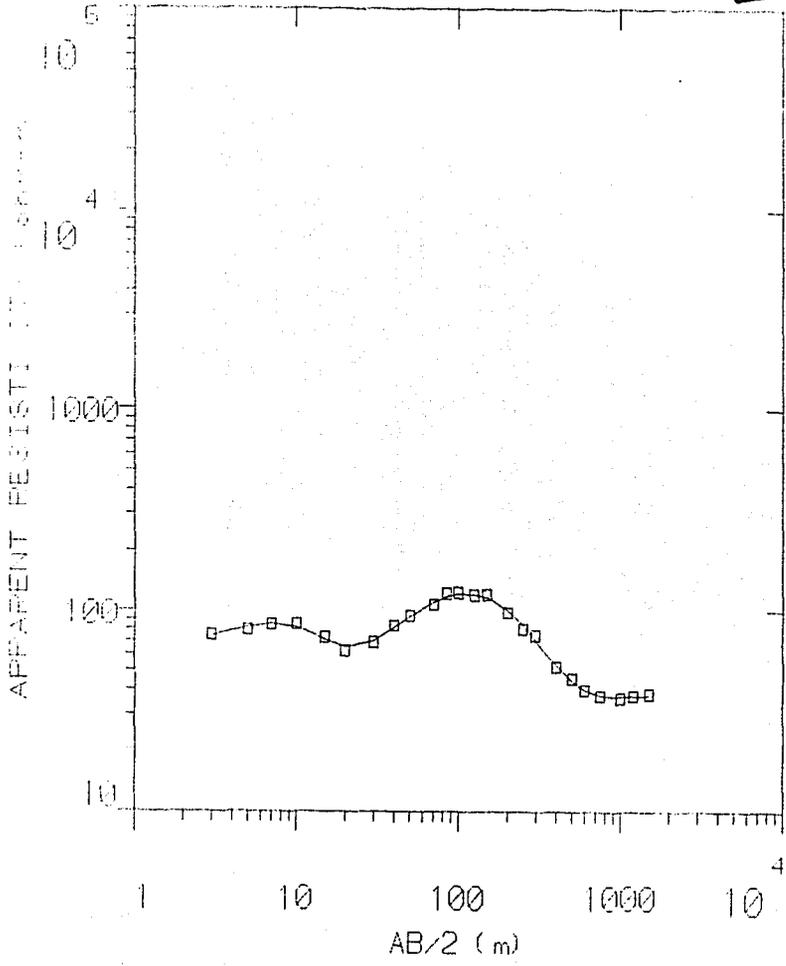
NEGATIVA
FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

SEV2



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

SEV3



ANEXO 2

EL SIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
PALTA DE ORIGEN

CONTRATANTE	LICITACION: 2003-01	FECHA PAGO: 10/09/2003	RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA	DOCUMENTO 7
	PARA: PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA DE TERMINO: 07/12/2003		HIRMA DEL CONTRATISTA
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS: 34 DÍAS		

RELACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION, INDICANDO SI SON DE SU PROPIEDAD O RENTADOS, SU UBICACION FISICA Y VIDA UTIL.

EQUIPO No	CLASE DE MAQUINARIA O EQUIPO	NOMBRE DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	MARCA	VALOR			CARACTERISTICAS PARTICULARES					FECHA FINIDA	SITIO DE UBICACION	DISPONIBILIDAD		
				CONSERVACION	% VIDA UTIL	MODELO	CAPACIDAD	TIPO DE MOTOR	POTENCIA DE MOTOR	PROPIEDAD	POR COMPRAR			EN ALQUILER		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	CAMION CARGA P/TA	CUMMINS	\$5000000	80%	0902	CUMMINS IS400E3	31	CANOPY	121	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
2	2	PERFORADORA ROTATIVA M/RH 3000	S&W TOP	\$3000000	70%	1081	1153862587	250M	DISEÑO	400	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
3	3	TRACTOR M/ON	DEVA	\$1000000	70%	0000	4130962850	250	CANOPY	400	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
4	4	PPPA	DOUGL	\$2000000	85%	0000	8740207	0M3	DISEÑO	350	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
5	5	EQUIPO DE PUNTO	CUMMINS	\$1000000	80%	0000	0	250M	DISEÑO	220	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
6	6	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	0	\$1500000	100%	0000	0	0	ELECTRICIDAD	120	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
7	7	CAMBIO DE USOS	00000	\$1000000	70%	1002	873010845	350	DISEÑO	350	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
8	8	EQUIPO PARA RENTRO DE PAGO	CUMMINS	\$7000000	80%	2000	0	300M	ELECTRICIDAD	0	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
9	9	EQUIPO DE CONCRETO CON ACCESORIOS	MILLER	\$2000000	70%	1000	0	0	ELECTRICIDAD	0	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
10	10	HERRAMIENTAS VARIAS	0	\$1000000	0	0	0	0	0	0	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
11	11	RETRORCAYADORA	CATERPILLAR	\$6000000	80%	0902	1023456789	0	DISEÑO	0	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	
12	12	ALFARO	CATERPILLAR	\$1000000	70%	1000	8000000	0	DISEÑO	0	1500/2400	MEXICO	PERFORADORA	0	0	

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO AT 9
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
		PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA	HOJA 1 DE 1
------------------------------	-----------------------	----------------

**DATOS BASICOS DE COSTO DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION PUESTO EN EL SITIO
DE LOS TRABAJOS**

No.	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	COSTO POR HORA
1	CAMIONETA PICK UP	61.60
2	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	350.00
3	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	179.48
4	TRACTOCAMION	234.50
5	PIPA	133.24
6	EQUIPO DE PREAMFORO	403.02
7	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	145.08
8	CAMION DE 3.5 TON	111.08
9	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	3,387.80
10	EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS	53.89
11	RETROESCAVADORA	260.53
12	AFORO	403.02

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 15 C
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
		PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA	HOJA 1 DE 1
------------------------------	-----------------------	----------------

**DATOS BASICOS DE COSTO DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION PUESTO EN EL SITIO
DE LOS TRABAJOS**

No.	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
1	CAMIONETA PICK UP	HORA	40.00
2	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	559.75
3	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	HORA	88.52
4	TRACTOCAMION	HORA	56.00
5	PIPA	HORA	132.00
6	EQUIPO DE PREAMFORO	HORA	0.00
7	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	HORA	30.60
8	CAMION DE 3.5 TON	HORA	24.00
9	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	HORA	2.00
10	EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS	HORA	30.60
11	REFORCESCAVADORA	HORA	8.00
12	APARATO	HORA	72.00

**TESIS CON
FALLA DE
COSTO**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION 2003-01	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 29-B
	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS			

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA	HOJA 1 DE 1
------------------------------	-----------------------	----------------

DATOS BASICOS DE COSTO DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION PUESTO EN EL SITIO

DE LOS TRABAJOS

o.	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO
1	CAMIONETA PICK UP	HORA	40.00	\$2,463.932
2	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	559.75	\$195,909.510
3	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	HORA	88.52	\$15,887.459
4	TRACTOCAMION	HORA	56.00	\$13,132.146
5	PIPA	HORA	132.00	\$17,587.368
6	EQUIPO DE PREAMFORO	HORA	0.00	\$0.000
7	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	HORA	30.60	\$4,439.518
8	CAMION DE 3.5 TON	HORA	24.00	\$2,665.892
9	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	HORA	2.00	\$6,775.594
10	EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS	HORA	30.60	\$1,648.881
11	RETROESCAVADORA	HORA	8.00	\$2,084.207
12	AFORO	HORA	72.00	\$29,017.440
	0			

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**FALTA DE ORIGEN
NO SISSEL**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO
------------------------------------	--

FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO
FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	

RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
DATOS BÁSICOS DE COSTO DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN PUESTO EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS	

HOJA 1
DE 1

no.	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	VALOR DE ADQUISICIÓN	VALOR DE RESCATE	VIDA ÚTIL	horas por año	tasa de interés	tasa de seguros	motor (hp)	cargos fijos	consumos	operacion	ccsto horario
1	CAMIONETA PICK UP	\$50,000.00	12,140.00	\$2,463,932	2000.00	36%	3%	124.00	12.47	49.12	0.00	61.66
2	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	\$940,000.00	229,000.00	\$195,909,510	4000.00	36%	3%	600.00	179.48	170.52	0.00	350.00
3	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	\$940,000.00	229,000.00	\$15,887,459	4000.00	36%	3%	600.00	179.48	0.00	0.00	179.48
4	TRACTOCAMION	\$400,000.00	98,750.00	\$13,132,146	2000.00	36%	3%	400.00	101.47	133.04	0.00	234.50
5	PIPA	\$200,000.00	49,000.00	\$17,587,368	2000.00	36%	3%	350.00	50.35	82.89	0.00	133.24
6	EQUIPO DE PREAMFORO	\$400,000.00	100,000.00	\$0,000	1000.00	36%	3%	350.00	205.50	197.52	0.00	403.02
7	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	\$45,000.00	11,250.00	\$4,439,518	3000.00	36%	3%	120.00	6.69	138.39	0.00	145.08
8	CAMION DE 3.5 TON	\$150,000.00	36,250.00	\$2,665,892	4000.00	36%	3%	350.00	28.41	82.67	0.00	111.08
9	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	\$750,000.00	75,000.00	\$6,775,594	120.00	36%	3%	8.00	3,365.63	22.17	0.00	3,387.80
10	EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS	\$20,000.00	2,000.00	\$1,648,881	2000.00	36%	3%	0.00	5.39	48.50	0.00	53.89
11	RETROESCAVADORA	\$600,000.00	148,750.00	\$2,084,207	4000.00	36%	3%	350.00	116.58	143.94	0.00	260.53
12	AFORO	\$400,000.00	100,000.00	\$29,017,440	1000.00	36%	3%	350.00	205.50	197.52	0.00	403.02
	0											

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> FALTA DE ORIGEN TESIS CON </div>	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 16
			FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
			PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	HOJA 1 DE 2

ANÁLISIS DEL FACTOR SALARIO REAL

CLAVES OPERATIVAS	CONCEPTO Y GENERADOR					PARA SALARIO MINIMO
(DICAL)	Días calendario					365 00
(DIAGI)	Días de Aguardo					15 00
(PIVAC)	Días por prima vacacional	70	x	25%		1 75
(DIPER)	DIAS PERCEPCION PAGADOS AL AÑO					
	SUMA					361 75
(DIDOM)	Días domingo					52 00
(DIVAC)	Días de vacaciones					7 00
(DIFEO)	Días festivos oficiales (por ley)					7 00
(DIPEC)	Días perdidos por condiciones de clima (lluvia y otros)					2 00
(DISIN)	Días por condiciones sindicales					0 00
(DICAU)	Días perdidos por otras causas					0 00
(DINLA)	DIAS NO LABORADOS AL AÑO					
	SUMA					68 00
(DICLA)	DIAS CALENDARIO LABORADOS AL AÑO					
	(DICAL) - (DINLA) =	365 00	-	68 00	=	297 00
FACTOR	DIAS PAGADOS/DIAS LABORADOS				DIPER/DICLA	FACTOR 1 28535

TABLA DE SALARIOS REALES

CLAVE	CATEGORIAS	SALARIO DIARIO	(FACTOR)	SALARIO INTEGRADO	IMPORTE CUOTAS IMSS	SAR	INFONAVIT	SALARIO REAL	FACTOR SALARIO REAL
								1 232192	
1	JEFE DE POZO	\$ 249 35	1 28535	\$ 320 50	\$ 28 94	\$ 6 41	\$ 16 03	\$ 371 88	458 23 1 83768
2	ING GEOLÓGICO	\$ 469 14	1 28535	\$ 603 01	\$ 51 93	\$ 12 06	\$ 30 15	\$ 697 15	859 02 1 83106
3	ING GEOFÍSICO	\$ 469 14	1 28535	\$ 603 01	\$ 51 93	\$ 12 06	\$ 30 15	\$ 697 15	859 02 1 83106
4	AYTE DE GEOFÍSICO	\$ 249 35	1 28535	\$ 320 50	\$ 28 94	\$ 6 41	\$ 16 03	\$ 371 88	458 23 1 83768
5	CABO	\$ 86 12	1 28535	\$ 110 69	\$ 13 18	\$ 2 21	\$ 5 53	\$ 131 62	162 19 1 88325
6	PERFORISTA	\$ 170 78	1 28535	\$ 219 51	\$ 20 72	\$ 4 39	\$ 10 98	\$ 255 60	314 95 1 84416
7	AYUDANTE DE PERFORISTA	\$ 140 12	1 28535	\$ 180 10	\$ 17 50	\$ 3 60	\$ 9 01	\$ 210 21	259 02 1 84855
8	OFICIAL SOLDADOR	\$ 249 35	1 28535	\$ 320 50	\$ 28 94	\$ 6 41	\$ 16 03	\$ 371 88	458 23 1 83768
9	AYTE DE SOLDADOR	\$ 140 12	1 28535	\$ 180 10	\$ 17 50	\$ 3 60	\$ 9 01	\$ 210 21	259 02 1 84855
10	AYTE GENERAL	\$ 86 12	1 28535	\$ 110 69	\$ 13 18	\$ 2 21	\$ 5 53	\$ 131 62	162 19 1 88325
11	AFORADOR	\$ 469 14	1 28535	\$ 603 01	\$ 51 93	\$ 12 06	\$ 30 15	\$ 697 15	859 02 1 83106
12	CHOFER	\$ 170 78	1 28535	\$ 219 51	\$ 20 72	\$ 4 39	\$ 10 98	\$ 255 60	314 95 1 84416

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	CONCURSO: 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 16
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA		HOJA 2 DE 2

HOJA DE CALCULO PARA LAS CUOTAS DEL IMSS

CLAVE	CUOTA FJA	EXCEDENTE A 3 SMGDF	PRESTACIONES EN DINERO	GASTOS MEDICOS PENSIONADOS	INVALIDEZ Y VIDA	GUARDERIAS Y PRESTACIONES SOCIALES	SAR	INFONAVIT	RIESGOS DE TRABAJO	TOTAL DE CUOTAS
1	\$7.49	\$4.99	\$2.58	\$3.87	\$6.45	\$2.72	\$ 6.41	\$16.03	\$0.84	\$51.38
2	\$7.49	\$13.49	\$4.85	\$7.28	\$12.13	\$5.11	\$12.06	\$30.15	\$1.58	\$94.14
3	\$7.49	\$13.49	\$4.85	\$7.28	\$12.13	\$5.11	\$12.06	\$30.15	\$1.58	\$94.14
4	\$7.49	\$4.99	\$2.58	\$3.87	\$6.45	\$2.72	\$ 6.41	\$16.03	\$0.84	\$51.38
5	\$7.49	\$0.00	\$0.89	\$1.34	\$2.23	\$0.94	\$ 2.21	\$5.53	\$0.29	\$20.93
6	\$7.49	\$1.95	\$1.77	\$2.65	\$4.42	\$1.86	\$ 4.39	\$10.98	\$0.58	\$36.09
7	\$7.49	\$0.77	\$1.45	\$2.17	\$3.62	\$1.53	\$ 3.60	\$9.01	\$0.47	\$30.11
8	\$7.49	\$4.99	\$2.58	\$3.87	\$6.45	\$2.72	\$ 6.41	\$16.03	\$0.84	\$51.38
9	\$7.49	\$0.77	\$1.45	\$2.17	\$3.62	\$1.53	\$ 3.60	\$9.01	\$0.47	\$30.11
10	\$7.49	\$0.00	\$0.89	\$1.34	\$2.23	\$0.94	\$ 2.21	\$5.53	\$0.29	\$20.93
11	\$7.49	\$13.49	\$4.85	\$7.28	\$12.13	\$5.11	\$12.06	\$30.15	\$1.58	\$94.14
12	\$7.49	\$1.95	\$1.77	\$2.65	\$4.42	\$1.86	\$ 4.39	\$10.98	\$0.58	\$36.09

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION No. 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO AE 3
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	

RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA	COSTO DIRECTO TOTAL DE LOS TRABAJOS: \$ 766,416.59
------------------------------	-----------------------	--

**PORCENTAJES DE LOS ANALISIS DE COSTOS INDIRECTOS
COSTO DE FINANCIAMIENTO Y CARGO POR UTILIDAD**

CONCEPTO	I M P O R T E S		
	PARCIAL	ACUMULADO	%
1- COSTOS INDIRECTOS (CI)			
1- ADMINISTRACION CENTRAL		34,539.60	4.51%
a.1) Honorarios, sueldos y prestaciones	15,589.60		
a.2) Depreciación, mantenimiento y renta	15,000.00		
a.3) Servicios	0.00		
a.4) Gastos de oficina	3,950.00		
0- ADMINISTRACION DE CAMPO		86,346.00	11.27%
b.1) Honorarios, sueldos y prestaciones	20,186.00		
b.2) Depreciación, mantenimiento y renta	4,000.00		
b.3) Servicios	7,500.00		
b.4) Fletes y arcesos	6,000.00		
b.5) Gastos de oficina	1,660.00		
b.6) Trabajos previos y auxiliares	47,000.00		
1- SEGUROS Y FIANZAS	4,200.00	54,200.00	0.55%
COSTOS INDIRECTOS			16.32084%
2- COSTO POR FINANCIAMIENTO (CF)		51,866.95	0.209%
3- CARGO POR UTILIDAD (CU)		114,179.03	12.78

LOS PORCENTAJES DE LOS CARGOS SE CALCULARAN COMO SE INDICA A

CONTINUACION:

a) IND = CI/CD

a) FIN = CF/(CD + CI)

a) U.T. = CU/(CD + CI + CF)

nota:

CD = COSTO DIRECTO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO LICITACION No. 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 26

RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA	HOJA : 1 DE : 1
-------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS		
C O N C E P T O	IMPORTE POR ADMON.	
	CENTRAL	O B R A
HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES		
1- Personal directivo	5,000.00	7,000.00
2- Personal técnico	4,500.00	6,000.00
3- Personal administrativo	1,200.00	-
4- Personal en tránsito	500.00	500.00
5- Cuota patronal de Seguro Social	1,301.44	1,568.70
6- Prestaciones que obliga la Ley Federal del Trabajo	1,588.16	1,914.30
7- Pasajes y viáticos	1,500.00	3.00
8- Uniformes y equipos de seguridad	-	3,200.00
(SUB-TOTALES) \$	15,589.60	20,186.00
DEPRECIACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENTAS		
1- Edificios y locales	5,000.00	2,500.00
2- Locales de mantenimiento y guarda	-	-
3- Bodegas	-	-
4- Instalaciones generales	5,000.00	-
5- Muebles y enseres	5,000.00	-
6- Depreciación o renta, y operación de vehículos	-	-
7- Campamentos	-	1,500.00
(SUB-TOTALES) \$	15,000.00	4,000.00
SERVICIOS		
1- Consultores, asesores, servicios y laboratorios	-	7,500.00
2- Estudios e investigaciones	-	-
(SUB-TOTALES) \$	-	7,500.00
VEHÍCULOS Y ACARREOS		
1- De campamentos	-	4,500.00
2- De equipo de construcción	-	-
3- De plantas y elementos para instalaciones	-	-
4- De mobiliario	-	1,500.00
(SUB-TOTALES) \$	-	6,000.00
GASTOS DE OFICINA		
1- Papelería y útiles de escritorio	250.00	100.00
2- Correos, teléfonos, telégrafos, radio	2,000.00	450.00
3- Situación de fondos	-	-
4- Copias y duplicados	100.00	360.00
5- Luz, gas y otros consumos	600.00	750.00
6- Gastos de concursos	1,000.00	-
(SUB-TOTALES) \$	3,950.00	1,660.00
TRABAJO PREVIOS Y AUXILIARES		
1- Construcción y conservación de caminos de acceso	-	4,500.00
2- Montajes y desmantelamiento de equipo	-	42,500.00
(SUB-TOTALES) \$	-	47,000.00
SEGUROS Y FIANZAS		
1- Primas por Seguros	-	-
2- Primas por Fianzas	4,200.00	-
(SUB-TOTALES) \$	4,200.00	-
COSTOS TOTALES DE INDIRECTOS	38,739.60	86,346.00

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA

FIRMA DEL CONTRATISTA

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

No ORDEN PROGRAMA	CONCEPTO DE LOS TRABAJOS	UNIDAD	CANTIDAD	*****												07-Dic-03
				SEPTIEMBRE							OCTUBRE					NOVIEMBRE
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PREL1160	MOVIMIENTO DEL EQUIPO DE PERFORACION MOD 3000 CON HERRAMIENTAS Y BOMBA DE LODOS CON CARACTERISTICAS ADECUADAS O SIMILARES	LOTE	1													
PREL1162	INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO DE PERFORACION TIPO ROTARIO MODELO 3000	LOTE	1													
PREL1232	EXCAVACION DE FOSAS PARA LODOS DE 4X4X2 MTS. INCLUYE RENTA OPERACION DE MAQUINARIA NECESARIA ASOCIADA LA MANO DE OBRA	LOTE	1	100 00%												
PREL1232	EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000 INACTIVO EN ESPERA DE ORDENES DE LA DEPENDENCIA	HORA	24								100 00%					
PREL1232	EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000 TRABAJANDO EN LIMPIEZA DE POZO EXCEPTO PERFORACION (LAVADO Y PISTONEO)	HORA	36													100 00%
	PERFORACION EXPLORATORIA		0													
EXPLO0022	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO I DE 0 00 A 100 00 MTS	METRO	30		100 00%											
EXPLO0030	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO I DE 100 00 A 200 00 MTS	METRO	0			100 00%										
EXPLO0040	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO I DE 200 00 A 300 00 MTS	METRO	10				100 00%									
EXPLO0050	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 30 48 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO I DE 300 00 A 400 00 MTS	METRO	50					100 00%								
EXPLO0080	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO II DE 0 00 A 100 00 MTS	METRO	0		100 00%											
EXPLO0090	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO II DE 100 00 A 200 00 MTS	METRO	30			100 00%										
EXPLO0130	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO II DE 200 00 A 300 00 MTS	METRO	90					100 00%								
EXPLO0110	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO II DE 300 00 A 400 00 MTS	METRO	0							100 00%						
EXPLO0140	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 0 00 A 100 00 MTS	METRO	70		100 00%											
EXPLO0150	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 100 00 A 200 00 MTS	METRO	70			50 00%	50 00%									
EXPLO0160	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 200 00 A 300 00 MTS	METRO	0					50 00%	50 00%							
EXPLO0170	PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31 11 CM (12 1/4) DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 300 00 A 400 00	METRO	0							100 00%						
	AMPLIACION DE AGUJERO		0													

MATERIAL DE VITRIFICACION
 NOC SISIL

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA

FIRMA DEL CONTRATISTA

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

NO. OFICIO PROGRESIVO	CONCEPTO DE LOS TRABAJOS	UNIDAD	CANTIDAD	15-Sep-03												
				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PERAM2480	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE I DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	30									13,566.80				
PERAM2490	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE I DE 100 00 - 200 MTS	METRO	0									10,792.20				
PERAM2500	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE I DE 200 00 - 300 00 MTS	METRO	10										3,803.90			
PERAM2510	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE I DE 300 00 - 400 00 MTS	METRO	50											4,011.40		
PERAM2540	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE II DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	0									12,751.20				
PERAM2550	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE II DE 100 00 - 200 00 MTS	METRO	30										13,410.90			
PERAM2580	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE II DE 200 00 - 300 00 MTS	METRO	90											14,073.90		
PERAM2570	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE II DE 300 00 - 400 00 MTS	METRO	0											9,827.00		
PERAM2600	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE III DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	70										18,783.00			
PERAM2610	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE III DE 100 00 - 200 00 MTS	METRO	70										26,288.00			
PERAM2620	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE III DE 200 00 - 300 00 MTS	METRO	0											41,310.60		
PERAM2630	AMPLIACION DE AGUJERO DE 31 11 CMS (12 1/4") A 50 84 CMS (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE III DE 300 00 - 400 00 MTS	METRO	0												14,400.60	
PERAM2740	AMPLIACION DE AGUJERO DE 50 8 CMS (20 1/4") A 67 31 CMS (26 1/2") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE I DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	30												11,352.40	
PERAM2750	AMPLIACION DE AGUJERO DE 50 8 CMS (20 1/4") A 67 31 CMS (26 1/2") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE II DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	0												13,022.60	
PERAM2760	AMPLIACION DE AGUJERO DE 50 8 CMS (20 1/4") A 67 31 CMS (26 1/2") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL CLASE III DE 0 00 - 100 00 MTS	METRO	10												17,689.80	
SUMPSTROS Y COLOCACION																
PERCO2800	COLOCACION DE TUBERIA PARA ADENE DE 14" DE DIAMETRO SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDON AL ARCO ELECTRICO UTILIZANDO SOLDADURA E-7018	METRO	350													28,987.00
PERCO2810	COLOCACION DE TUBERIA PARA CONTRADEME DE 22" DE DIAMETRO SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDON AL ARCO ELECTRICO UTILIZANDO SOLDADURA E-7018	METRO	40												7,057.40	
PERSU2810	SUMPSTRRO DE TUBERIA DE ACERO LISO DE 14" DIAMETRO PARED DE 14" CLASE ASTM-A53 GRADO "B" PUESTA EN OBRA COSTURA LONGITUDINAL OCULTA	METRO	130											57,794.00		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

COMISION ESTATAL DE AGUAS
GOBIERNO DEL ESTADO

LICITACION No. 2003-01
PERFORACION DE POZO PROFUNDO

FECHA DE INICIO 15/09/2003
FECHA DE TERMINO 07/12/2003
PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS

DOCUMENTO 31
HOJA 1
DE 1

PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCION DE LOS TRTBAJOS

No ORDEN PROGRESIVO	CONCEPTO DE LOS TRABAJOS	UNIDAD	CANTIDAD	15-SEP-03							07-DIC-03						
				SEPTIEMBRE		OCTUBRE			NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
PERSU040	SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO PARA ADEME DE 14" DE DIAMETRO PARED DE 14". ABERTURA 2.00 mm AREA DE INFILTRACION 856 CM2 MT TIPO CANASTILLA CLASE ASTM A53 GRADO B PUESTA EN OBRA COSTURA LONGITUDINAL OCULTA	METRO	60	68,537.00									68,537.00				
PERSU050	SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO PARA ADEME BANJURADO NORMAL DE 14" DIAMETRO PARED DE 14" ABERTURA DE 1.4" AREA DE INFILTRACION 856 CM2.M TIPO IV CLASE ASTM A53 GRADO "B" CON COSTURA LONGITUDINAL OCULTA PUESTA EN OBRA	METRO	160	94,908.80										94,908.80			
PERSU070	SUMINISTRO DE TUBERIA PARA CONTRADEME DE ACERO LISO DE 22" DE DIAMETRO PARED DE 14" CLASE ASTM A53 GRADO "B" PUESTA EN OBRA	METRO	40	53,335.20											53,335.20		
PERSU1200	SUMINISTRO DE BENTONITA Y PREPARACION DE LODOS DE PERFORACION, INCLUYE MANOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DESPERDICIOS Y ACARREOS AL SITIO DE LA OBRA	M3	800	116,752.00	14,010.24	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72	12,842.72			
PERSU1210	SUMINISTRO DE AGUA LIMPIA EN CAMION TANQUE (PIPA) INCLUYE ACARREO VACIADO Y DESPERDICIO AL SITIO DE LA OBRA	M3	1000	27,970.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00	2,797.00			2,797.00
PERSU060	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 34" PARA TRABAJOS DE PIEZOMETRIA	METRO	220	7,090.00										7,090.00			
PERSU1035	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE CANTO RODADO DE 1/2" A 3/4" DE DIAMETRO LAVADA Y CRIBADA PARA FILTRO DE POZO. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2.5. PUESTA EN OBRA	M3	40	22,606.80													22,606.80
PERSU1200	SUMINISTRO Y APLICACION DE DISPERSOR DE ARCILLAS PARA LIMPIEZA DE POZO INCLUYE REPOSO DE 24 HORAS	LTS	200	6,472.00													6,472.00
	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	0	0														
PRE1131C	REGISTRO ELECTRICO PARA OBTENER CURVAS NORMAL CORTA NORMAL LARGA LATERAL O INVERSA POTENCIAL NATURAL Y RAYOS GAMMA NATURALES INCLUYE INFORME Y RECOMENDACIONES	LOTE	1	10,747.65						10,747.65							
PRE1132D	PRUEBA DE PRODUCTIVIDAD PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DEL ACUIFERO REALIZADA CON UN EQUIPO DE BOMBEO DE 4" PARA EXTRAER UN GASTO DE 16 L P S CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS INCLUYE INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO. TIEMPO DE BOMBEO DE 24 HORAS ESTA PRUEBA SE EFECTUARA ANTES DE ADEMAR	LOTE	0	20,158.32						20,158.32							
PRE1140	CEMENTACION ENTRE LA PARTE ANULAR DE LA PERFORACION Y EL TUBO DE CONTRADEME	M3	65	14,657.89												14,657.89	
PRE1142D	EQUIPO DE BOMBEO PARA DESARROLLO Y AFORO DE POZO PARA EXTRAER UN CAUDAL DE 60 L P S CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS. INCLUYE INSTALACION, DESMANTELAMIENTO Y 72 HORAS DE BOMBEO. DESARROLLO 48 HORAS Y AFORO 24 HORAS	LOTE	1	47,139.87													47,139.87

101965485

48,431.16	248,492.95	591,063.47	131,667.27
48,431.16	296,924.11	887,987.58	1,019,654.85

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

COMISION ESTADAL DE AGUAS GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION No. 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA DE INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 18 - B HOJA DE
--	--	--	---------------------------------

PROGRAMA CALENDARIZADO DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL EQUIPO	ESTADISTICA	RENDIMIENTO	DAYS	CANTIDAD	15-Sep-03												07-Dec-03	
					SEPTIEMBRE												DICIEMBRE	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
CAMONETA PICK UP		8	1	5.00	0.44				1.45								2.54	0.57
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	ALPINA	8	1	69.97	6.22				20.31								35.51	7.93
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	WALTRON	8	1	11.07	0.98				3.21								5.62	1.25
TRACTOCAMION		8	1	7.00	0.62				2.03								3.55	0.79
PIPA		8	1	16.50	1.47				4.79								8.37	1.87
EQUIPO DE PREAMFORO		8	1	-	0.00				0.00								0.00	0.00
PLANTA MOVIL DE SOLDAR		8	1	3.83	0.34				1.11								1.94	0.43
CAMION DE 3.5 TON		8	1	3.00	0.27				0.87								1.52	0.34
EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO		8	1	0.25	0.02				0.07								0.13	0.03
EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS		8	1	3.83	0.34				1.11								1.94	0.43
RETROSCAVADORA		8	1	1.00	0.09				0.29								0.51	0.11
AFORO		8	1	9.00	0.60				2.61								4.57	1.02

COMISION ESTATAL DE AGUAS GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION No 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA DE INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 32 - B HOJA DE
--	---	---	---------------------------------------

PROGRAMA DE EROGACIONES CALENDARIZADO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION

NOMBRE DEL EQUIPO	REGION	MUNICIPIO	CANTIDAD	CANTIDAD	15-Sep-03							07-Dic-03							
					SEPTIEMBRE							DICIEMBRE							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
CAMIONETA PICK UP			5.00	\$2,463.93	219.02				715.09					1,250.58					279.25
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	ALTA		69.97	\$195,909.51	17,414.18				56,857.29					99,434.96					22,203.08
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	PARTE		11.07	\$15,887.46	1,412.22				4,610.89					8,063.77					1,800.58
TRACTOCAMION			7.00	\$13,132.15	1,167.30				3,811.24					6,665.29					1,488.31
PIPA			16.50	\$17,587.37	1,563.32				5,104.24					8,926.57					1,993.23
EQUIPO DE PREAMFORO			-	\$0.00	0.00				0.00					0.00					0.00
PLANTA MOVIL DE SOLDAR			3.83	\$4,439.52	394.62				1,288.45					2,253.30					503.15
CAMION DE 3.5 TON			3.00	\$2,665.89	236.97				773.70					1,353.09					302.13
EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO			0.25	\$6,775.59	602.28				1,966.43					3,438.99					767.90
EQUIPO DE OXCORTE CON ACCESORIOS			3.83	\$1,648.88	146.57				478.54					836.90					186.87
RETROSCAVADORA			1.00	\$2,084.21	185.26				604.88					1,057.85					236.21
AFORO			9.00	\$29,017.44	2,579.33				8,421.51					14,727.96					3,288.64

\$291 611 95

AVANCES MENSUALES
 AVANCES ACUMULADOS

25 921 06	84 632 27	148 009 26	33 049 35
25 921 06	110 553 33	258 562 59	291 611 95

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

FALTA DE ORIGEN
NOO SISIS

138

COMISION ESTATAL DE AGUAS
GOBIERNO DEL ESTADO

LICITACION No. 2003-01
PERFORACION DE POZO PROFUNDO

FECHA DE INICIO
15/09/2003
FECHA DE TERMINO
07/12/2003
PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS
84 DIAS

DOCUMENTO
B C

HOJA
DE

PROGRAMA CALENDARIZADO DE ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPO DE INSTALACION PERMANENTE

ORDEN PROGRESIVO	CONCEPTOS DE ADQUISICION	UNIDAD	CANTIDAD	mes											
				15-Sep-03				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
				semana		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	PZA	1.09			0.10			0.32			0.55		0.12	
2	BARRENA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4"	PZA	1.16			0.10			0.34			0.59		0.13	
3	AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	1.09			0.10			0.32			0.55		0.12	
4	AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"	PZA	0.66			0.04			0.13			0.23		0.05	
5	AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26"	PZA	0.21			0.02			0.07			0.12		0.03	
6	AMPLIADOR DE POZO CON INSERTO DE CARBURO DE 26"	PZA	0.09			0.01			0.03			0.05		0.01	
7	TUBERIA ACERO LISA 12" X 1/4" DE ESPESOR, CLASE ASTM-A53, GRADO B	M	130.00			11.56			37.73			65.98		14.73	
8	TUBERIA ACERO RANURADA 12" ABERTURA DE 1/4" AREA 896 CM2/M TIPO IV, CLASE ASTM-A53, GRADO IV	M	160.00			14.22			46.44			81.21		18.13	
9	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO	M	270.00			19.56			63.85			111.66		24.93	
10	TUBERIA DE ACERO LISO PARA CONTRAADEME DE 20" X 1/4 DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO "B", PUESTA EN OBRA	M	40.00			3.56			11.61			20.30		4.53	
11	TUBERIA ACERO TIPO CEDAZO CANASTILLA, 12" DE DIAMETRO, 1/4" DE ESPESOR, CLASE ASTM-A53, GRADO "B", 2 MM DE ABERTURA, AREA DE	M	60.00			5.33			17.41			30.45		6.80	
12						0.00			0.00			0.00		0.00	
13	CEMENTO GRIS	TON	7.09			0.63			2.06			3.60		0.80	
14	AGUA	M3	1,000.00			88.89			290.22			507.56		113.33	
15	BENTONITA	Q	36.00			4.98			16.25			28.42		6.35	
16	SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	TON	103.50			9.38			30.62			53.55		11.96	
17	DISPERSOR DE ARCILLA	KG	200.00			17.78			58.04			101.51		22.67	
18	GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	LT	40.00			3.56			11.61			20.30		4.53	
19	0	M3	-			0.00			0.00			0.00		0.00	

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION No. 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA DE INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 18 - D HOJA 1 DE 1
--	--	---	---

PROGRAMA CALENDARIZADO DE UTILIZACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIO ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN, SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS TRABAJOS

Área de los trabajos	Categoría	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	15-Sep-03												07-Dic-03				
					SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
DIRECCION	DIRECTOR GENERAL	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
DIRECCION	GERENTE	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
SUPERVISION	DIRECTOR TECNICO	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
SUPERVISION	RESIDENTE	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
SUPERVISION	TECNICO	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
ADMINISTRACION	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
ADMINISTRACION	CONTADOR	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
ADMINISTRACION	AUXILIAR	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%
ADMINISTRACION	SECRETARIA	DIA			13.42%				27.60%								21.08%				37.90%

COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS
GOBIERNO DEL ESTADO

LICITACION No. 2003-01
PERFORACION DE POZO PROFUNDO

FECHA DE INICIO
15/09/2003
FECHA DE TERMINO
07/12/2003
PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
84 DIAS

DOCUMENTO
32 - D
HOJA 1
DE 1

PROGRAMA E EROGACIONES CALENDARIZADO DE UTILIZACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIO ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN, SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS TRABAJOS

Fecha de los trabajos	Categoría	Concepto		15-Sep-03												07-Dic-03	
				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DIRECCION	DIRECTOR GENERAL	DIA	\$9 657 60	\$1,215.74				\$2,500.09					\$1,909.38			\$3,432.40	
DIRECCION	GERENTE	DIA	\$6 038 40	\$810.49				\$1,666.73					\$1,272.92			\$2,288.27	
SUPERVISION	DIRECTOR TECNICO	DIA	\$6 604 50	\$886.47				\$1,822.98					\$1,392.25			\$2,502.79	
SUPERVISION	RESIDENTE	DIA	\$3 962 70	\$531.88				\$1,093.79					\$835.35			\$1,501.68	
SUPERVISION	TECNICO	DIA	\$2 641 60	\$354.59				\$729.19					\$556.90			\$1,001.12	
ADMINISTRACION	DIRECTOR ADMINISTRATIVO	DIA	\$603 84	\$81.05				\$166.67					\$127.29			\$228.83	
ADMINISTRACION	CONTADOR	DIA	\$452 88	\$60.79				\$125.00					\$95.47			\$171.62	
ADMINISTRACION	AUXILIAR	DIA	\$301 92	\$40.52				\$83.34					\$63.65			\$114.41	
ADMINISTRACION	SECRETARIA	DIA	\$150 96	\$20.26				\$41.67					\$31.82			\$57.21	

\$29,814.60

AVANCES MENSUALES
AVANCES ACUMULADOS

4 001 79	8 229 46	6 285 03	11 298 32
4 001 79	12 231 25	18 516 26	29 654 60

FALTA DE ORIGEN
NO SISCON

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION No. 2003 01	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 28
	PARA: PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	
EXPLORACIONES GUIYA, S.A DE CV			HOJA: 1
RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DETERMINACION DEL CARGO POR UTILIDAD

DE ACUERDO AL OFICIO CIRCULAR DEL MIÉRCOLES 19 DE ENERO DE 1994, EL CARGO POR UTILIDAD SE CALCULARA DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE EXPRESION:

$$\text{CARGO POR UTILIDAD} = 10.00\% \% (\text{CD} + \text{CI} + \text{CF})$$

10.00%	(766,416.59	+ S	125,085.60	+ S	1,866.95	S	89,336.91
--------	---	------------	-----	------------	-----	----------	---	-----------

AL IMPORTE RESULTANTE, SE LE DEBERA ADICIONAR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS, DE ACUERDO A LO SEÑALADO EN EL OFICIO CIRCULAR DEL 13 DE JUNIO DE 1994.

IMPORTE DE LAS APORTACIONES POR CONCEPTO DE S.A.R.	S	1,367.68
IMPORTE DE LAS APORTACIONES POR CONCEPTO DE INFONAVIT	S	3,419.21
IMPORTE DEL PAGO POR CONCEPTO DE SERVICIO DE VIGILANCIA, INSPECCION Y CONTROL (SECODAM)	S	20,055.23
TOTAL CARGOS ADICIONALES	S	24,842.12
TOTAL UTILIDAD	S	114,179.03

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

$$\% = \text{TOTAL} \times 100 / (\text{CD} + \text{CI} + \text{CF})$$

$$\% = \frac{S \ 114,179.03 \times 100}{(S \ 766,416.59 + S \ 125,085.60 + S \ 1,866.95)}$$

$$\% = 12.78$$

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 34 DÍAS	DOCUMENTO 14 HOJA 1 DE 47
-------------	---	--	------------------------------------

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: **MOVIMIENTO DEL EQUIPO DE PERFORACION MOD 3000 CON HERRAMIENTAS Y BOMBA DE Lodos CON CARACTERISTICAS ADECUADAS O SIMILARES**
PREL1160

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORISTA	DIA	4 00		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	4 00		
AYTE GENERAL	DIA	4 000		
CHOFER	DIA	2 000		
RENDIMIENTO 8 horas por dia				

HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
CAMIONETA PICK UP	HORA	32 00		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	HORA	32 00		
TRACTOCAMION	HORA	32 00		
PIPA	HORA	32 00		
HERRAMIENTA MENOR DE MANO DE OBRA		0 02		
RENDIMIENTO				

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO DE PERFORACION TIPO ROTARIO MODELO 3000
PREL1180

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> TESIS CON PATENTE DE ORIGEN </div>				
	<p>MANO DE OBRA (MO)</p> <p>PERFORISTA DIA 4 00</p> <p>AYUDANTE DE PERFORISTA DIA 4 00</p> <p>AYTE GENERAL DIA 4 000</p> <p>CHOFER DIA 2 00</p> <p>RENDIMIENTO 8 horas por día</p>	UNIDAD	CANTIDAD	
<p>HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)</p> <p>PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA HORA 32 00</p> <p>TRACTOCAMION HORA 16 00</p> <p>HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA RENDIMIENTO hora 0 03</p>	UNIDAD	CANTIDAD		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000. INACTIVO EN ESPERA DE ORDENES DE LA DEPENDENCIA

PREL1200

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
RENDIMIENTO 8 horas por día HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	HORA	1 00		
HERRAMIENTA MENOR		0 03		
RENDIMIENTO				

146 NO DE OBRA

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: EQUIPO DE PERFORACIÓN ROTARIO MODELO 3000 TRABAJANDO EN LIMPIEZA DE POZO EXCEPTO PERFORACIÓN (LAVADO Y PISTONEO)

PREL1220

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
JEFE DE POZO	DIA	0.1250		
PERFORISTA	DIA	0.1250		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0.1250		
AYTE. GENERAL	DIA	0.1250		

RENDIMIENTO 1250 dia	HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	
----------------------	--	--------	----------	--

<p>PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 20px auto; width: 200px;"> <p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p> </div> <p>HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA</p>	HORA	1.000		
RENDIMIENTO hora		0.03		147

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM (12"1/4") DE DIÁMETRO, EN MATERIAL TIPO I, DE 0.00 A 100.0 MTS
EXPLO0020

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4" <div data-bbox="85 463 199 710" style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>	PZA	0 00400		
JEFE DE POZO PERFORISTA AYUDANTE DE PERFORISTA AYTE GENERAL	DIA DIA DIA DIA	0 0417 0 0417 0 0417 0 0417		
RENDIMIENTO 24 metros por día HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA <div data-bbox="529 1172 825 1259" style="border: 1px dashed black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: center;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>	HORA	0 33333		
RENDIMIENTO 148 3 metros por hora		0 03		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS HOJA 11 DE 47	

DESCRIPCION: PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11CM, (12 1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 100.00 A 200.00 MTS
EXPLO0090

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	PZA	0 005000		

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
JEFE DE POZO	DIA	0 0567		
PERFORISTA	DIA	0 0567		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0567		
AYTE GENERAL	DIA	0 0567		
RENDIMIENTO		17.64 metros por dia		

HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SER.E 3000	ACTIVA	HORA	0 4535	
TESIS CON FALLA DE ORIGEN				
HERRAMIENTA MEJOR 30 DE MANO DE OBRA		0.03		
RENDIMIENTO		2.00 metros por hora		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 14 HOJA 16 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO III, DE 200.00 A 300.00 MTS
EXPLO0160

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
BARRENA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4" <div data-bbox="118 448 242 695" style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>	PZA	0 009000		
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
JEFE DE POZO PERFORISTA AYUDANTE DE PERFORISTA AYTE GENERAL RENDIMIENTO 9.41 metros por dia	DIA DIA DIA DIA	0.1041 0.1041 0.1041 0.1041		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA <div data-bbox="508 1157 805 1252" style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>	HORA	0 8330		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME) RENDIMIENTO 1.50 metros por hora		0 03		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO 14
		15/09/2003	
		FECHA DE TERMINO	
		31/12/2003	
		PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	HOJA 19
		84 DÍAS	DE 47

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: AMPLIACION DE AGUJERO DE 31.11 CM (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINALEN MATERIAL: CLASE I DE 100.00 - 200 MTS.

PERAM0490

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	0 0045		
MANO DE OBRA (MO)				
	UNIDAD	CANTIDAD		
JEFE DE POZO	DIA	0 0405		
PERFORISTA	DIA	0 0405		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0405		
AYTE GENERAL	DIA	0 0405		
RENDIMIENTO 24 696 metros por dia				
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 3239		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
HERRAMIENTA MENOR 30 DE MANO DE OBRA		0 03		
RENDIMIENTO 0 017 metros por hora				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 14 HOJA 22 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS. (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 0.00
DESCRIPCION: - 100.00 MTS.
PERAM0540

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20" <div data-bbox="113 458 252 713" style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); display: inline-block;"> TESIS CON PAI T A DE ORIGEN </div>	PZA	0 0045		
MANO DE OBRA (MO) JEFE DE POZO PERFORISTA AYUDANTE DE PERFORISTA AYTE. GENERAL RENDIMIENTO 18.9 metros por día	UNIDAD DIA DIA DIA DIA	CANTIDAD 0 05291 0 05291 0 05291 0 05291		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME) PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA RENDIMIENTO 2.36 metros por hora	UNIDAD HORA HORA	CANTIDAD 0 4233 0 03		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01	FECHA INICIO	DOCUMENTO
	PERFORACION DE POZO PROFUNDO	15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO	
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 26
		84 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE III DE 0.00 - 100.00 MTS.

PERAM0600

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD
AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"	PZA	0 0030

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD
JEFE DE POZO	DIA	0 0952
PERFORISTA	DIA	0 0952
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0952
AYTE GENERAL	DIA	0 0952

RENDIMIENTO 10.5 metros por día

HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)

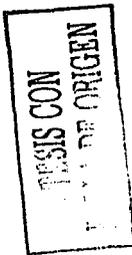
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 7819
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>		
HERRAMIENTA MTDOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03
RENDIMIENTO 1.312 metros por hora		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 14
-------------	---	--	-----------------

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

AMPLIACIÓN DE AGUJERO DE 50.8 CMS. (20 1/4") A 67.31 CMS- (26 1/2") DE DIÁMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE I DE 0.00
DESCRIPCION: 100.00 MTS.

PERAM0740

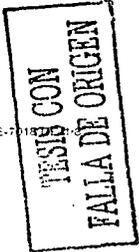
MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26" 	PZA	0 008000		
MANO DE OBRA (MO) JEFE DE POZO PERFORISTA AYUDANTE DE PERFORISTA AYTE GENERAL RENDIMIENTO 26 metros por dia	DIA DIA DIA DIA	CANTIDAD 0 0385 0 0385 0 0385 0 0385		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME) PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVO RENDIMIENTO	UNIDAD HORA	CANTIDAD 0 3077 0 02		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 14
-------------	---	--	-----------------

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA ADME DE 14" DE DIÁMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDÓN AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018

PERCO1090

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
SOLDADURA E-7018 	KG	0 25000		

MAÑO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
OFICIAL SOLDADOR AYTE DE SOLDADOR	DIA DIA	0 02200 0 02200		

RENDIMIENTO 022 horas por metro
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)

	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 0760		
PLANTA MOVIL DE SOLDAR	HORA	0 0760		
EQUIPO DE OXIGENTE CON ACCESORIOS	HORA	0 0760		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME) RENDIMIENTO		0 03		

156

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01	FECHA INICIO	DOCUMENTO
	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DE LOS TRABAJOS HOJA 34 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE 22" DE DIÁMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDÓN AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018

PERCO1130

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	KG	0.45000		
MAÑO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
OFICIAL SOLDADOR	DIA	0.03500		
AYTE. DE SOLDADOR	DIA	0.03500		
RENDIMIENTO		035 dias por metro		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.1000		
PLANTA MOVIL DE SOLDAR	HORA	0.1000		
EQUIPO DE TRANSPORTE CON ACCESORIOS	HORA	0.1000		
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MAÑO DE OBRA		0.03		
RENDIMIENTO		1 hora por metro		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO	
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 36
		84 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

SUMINISTRO DE TUBERÍA DE ACERO PARA ADEME DE 14" DE DIÁMETRO PARED DE 1/4", ABERTURA 2.00 mm. AREA DE INFILTRACIÓN 895 CM2./MT. TIPO CANASTILLA, CLASE ASTM-A53, GRADO B. PUESTA EN OBRA. COSTURA LONGITUDINAL

DESCRIPCION: OCULTA
PERSU0960

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
TUBERIA ACERO TIPO CÉDAZO CANASTILLA 12" DE DIAMETRO 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53-GRADO "B" 2.00MM DE ABERTURA. AREA DE INFILTRACION 895 CM2/M	M	1.00		
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
RENDIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				159
HERRAMIENTA MENOR QUE LA MANO DE OBRA				
RENDIMIENTO				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 37 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO PARA ADEME RANURADO NORMAL, DE 14" DIÁMETRO PARED DE 1/4", ABERTURA DE 1/4", AREA DE INFILTRACIÓN 896 CM2/M, TIPO IV, CLASE ASTM - A53, GRADO "B". CON COSTURA LONGITUDINAL OCULTA
DESCRIPCION: PUESTA EN OBRA.

PERSU0920

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
TUBERIA ACERO RANURADA 14" ABERTURA DE 1/4" AREA 896 CM2/M TIPO IV. CLASE ASTM-A53 GRADO IV	M	80		

TUBERIAS CON
FALLA DE ORIGEN

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		

RENDIMIENTO	HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 38 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE ACERO LISO DE 22" DE DIÁMETRO PARED DE 1/4" CLASE ASTM-A53
DESCRIPCION: GRADO "B" PUESTA EN OBRA

PERSU870

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
TUBERIA DE ACERO LISO PARA CONTRADEME DE 22" X 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53 GRADO "B" PUESTA EN OBRA	M	1.00		
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
RENDIMIENTO	HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
RENDIMIENTO				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 39 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

SUMINISTRO DE BENTONITA Y PREPARACION DE LODOS DE PERFORACION, INCLUYE: MANIOBRAS DE CARGA Y DESCRIPCION: DESCARGA, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL SITIO DE LA OBRA

PERSU1020

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD
BENTONITA TESIS CON FALLA DE OPCION	TON	0 070

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD
AYTE GENERAL		0 0200

RENDIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME) PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 activa	hora	0 10
		0 03

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO 14
		FECHA DE TERMINO	
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 40
		84 DIAS	DE 47

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: SUMINISTRO DE AGUA LIMPIA EN CAMION TANQUE (PIPA), INCLUYE : ACARREO, VACIADO Y DESPERDICIO AL SITIO DE LA OBR
PERSU1010

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	
AGUA	M3	1 00	
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	
CHOFER	DIA	0 0250	
RENDIMIENTO		025 dia por m ³	
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	
PIPA	HORA	0 10000	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>			
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		0 00	
RENDIMIENTO		0 1 hora por m ³	

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS HOJA 41 DE 47

DESCRIPCION: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" PARA TRABAJOS DE PIEZOMETRIA

PERSU0980

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO 	M	1.00		

MAÑO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
AYTE GENERAL RENDIMIENTO 0025 día por metro	DIA	0.00250		

HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.0050		
RENDIMIENTO		0.03		

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 14
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE CANTO RODADO DE 1/2" A 3/4" DE DIÁMETRO LAVADA Y CRIBADA PARA FILTRO DE POZO, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2,5, PUESTA EN OBRA

PERSU1035

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	M3	1.00		

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORISTA	DIA	0.02500		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0.02500		
AYTE GENERAL	DIA	0.05000		

RENDIMIENTO 0.25 dia por m³
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)

	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SER'E 2000 ACTIVA	HORA	0.10		
TESIS CON FALLA DE ORIGEN				
RENDIMIENTO		3.02		165

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01	FECHA INICIO	DOCUMENTO
	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
		PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	HOJA 43 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE DISPERSOR DE ARCILLAS PARA LIMPIEZA DE POZO, INCLUYE: REPOSO DE 24 HORAS

PERSU1000

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
DISPERSOR DE ARCILLA	LT	1.00		
<div data-bbox="167 465 322 728" style="border: 2px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg); display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0.0125		
AYTE. GENERAL	DIA	0.0125		
RENDIMIENTO: 0125 día por litro				
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.0125		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		0.03		
RENDIMIENTO				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO	
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 45
		84 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

PRUEBA DE PRODUCTIVIDAD PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DEL ACUIFERO REALIZADA CON UN EQUIPO DE BOMBEO DE 4" PARA EXTRAER UN GASTO DE 16 L.P.S. CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS INCLUYE: INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO, TIEMPO DE BOMBEO DE 24 HORAS. ESTA PRUEBA SE EFECTUARÁ ANTES DE ADEMAR.

PREL1300

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
				
MANO DE OBRA (MO)		UNIDAD	CANTIDAD	
JEFE DE POZO	DIA		1 00	
AYTE GENERAL	DIA		4 00	
AFORADOR	DIA		3 00	
CHOFER	DIA		2 00	
RENDIMIENTO	dia			
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		UNIDAD	CANTIDAD	
EQUIPO DE PREFORO	HORA		24 00	
DAMON DE 5 5 TON	HORA		12 00	
RENDIMIENTO			1 00	

168

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE PZCS PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 14
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 46 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: CEMENTACION ENTRE LA PARTE ANULAR DE LA PERFORACION Y EL TUBO DE CONTRADEME

PREL1260

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
CEMENTO GRIS	TON	1 08		
MANO DE OBRA (MO)				
PERFORISTA	DIA	0 1040		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 1040		
AYTE GENERAL	DIA	0 1040		
RENDIMIENTO 0 104 dia por m ²				
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	HORA	0 08		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
HERRAMIENTA MENOR 316 DE MANO DE OBRA		0 03		
RENDIMIENTO 0 08 hora por m ²				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	14
		FECHA DE TERMINO	
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 47
		24 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

EQUIPO DE BOMBEO PARA DESARROLLO Y AFORO DE POZO PARA EXTRAER UN CAUDAL DE 60 L.P.S. CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS. INCLUYE: INSTALACIÓN, DESMANTELAMIENTO Y 72 HORAS DE BOMBEO, DESARROLLO 48 HORAS Y AFORO 24 HORAS

DESCRIPCION: AFORO 24 HORAS

PREL1240

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD		
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
MANO DE OBRA (MO)		UNIDAD	CANTIDAD	
JEFE DE POZO	DIA		1 00	
AYTE GENERAL	DIA		4 00	
AFORADOR	DIA		3 00	
CHOFER	DIA		2 00	
RENDIMIENTO	dia			
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		UNIDAD	CANTIDAD	
CAMION DE TANTON	HORA		24 00	
ARROJO	HORA		72 00	
RENDIMIENTO			0 00	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 170 </div>				

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 21 HOJA 1 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

MOVIMIENTO DEL EQUIPO DE PERFORACION MOD 3000 CON HERRAMIENTAS Y BOMBA DE Lodos CON
DESCRIPCION CARACTERISTICAS ADECUADAS O SIMILARES

PREL1180

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE	
				0.00	
MAÑO DE OBRA (MO)				SALARIO	IMPORTE
PERFORISTA	DIA	4 00	314 95	1 259 79	
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	4 00	259 02	1 036 08	
AYTE GENERAL	DIA	4 000	162 19	648 74	
CHOFER	DIA	2 000	314 95	629 89	
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				SUMA (MO)	3 574 50
CAMIONETA PICK UP	HORA	32 00	61 60	1 971 15	
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 TRACTOCAMION PIPA	INACTIVA HORA HORA HORA	 32 00 32 00 32 00	 179 48 234 50 133 24	 5 743 32 7 504 08 4 263 60	
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MAÑO DE OBRA				0 03	107 24
COSTO DIRECTO (CD) (Maño de obra sin impuestos y sin materiales, maquinaria)				subtotal	23,163.89
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				10.32%	2,380.54
COSTO INDIRECTO (CI) = INDIRECTOS (C.D.)				subtotal 1	25,544.43
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.C.D.) = C.I.				0.209%	54.43
CARGO POR UTILIDAD (U.C.D.) = F.C.D. + F.P.				subtotal 2	27,000.85
CARGO POR UTILIDAD (U.C.D.) = F.C.D. + F.P.				13.26%	3,580.09
CARGO POR UTILIDAD (U.C.D.) = F.C.D. + F.P.				subtotal 3	30,580.94
PRECIO UNITARIO				30,307.08	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003 07/12/2003	21
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 2 DE 47

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: **INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO DE PERFORACION TIPO ROTARIO MODELO 3000**
 PREL1180

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
				0.00
SUMA (M)				0.00
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
PERFORISTA	DIA	4.00	314.95	1.259.79
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	4.00	259.02	1.036.08
AYTE GENERAL	DIA	4.000	162.19	648.74
CHOFER	DIA	2.00	314.95	629.89
SUMA (MO)				3.574.50
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 #INACTIVA	HORA	32.00	179.48	5.743.32
TRACTOCAMION	HORA	10.00	234.50	3.752.04
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		107.24
SUMA (HME)				9.602.60
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin honorarios y materiales maquina)				13.177.10
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				16.32%
COSTO ADIRECTO (CA) e INDIRECTO (CI)				2.150.81
SUBTOTAL 1				15.327.71
COSTO POR FINANCIAMIENTO (C.F.) 10%				1.532.77
SUBTOTAL 2				15.359.81
COSTO POR UTILIDAD (C.U.) 10% (C.F. + C.U.)				1.535.98
SUBTOTAL 3				16.895.79
PRECIO UNITARIO				17.240.60

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	
DESCRIPCION: EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000. INACTIVO EN ESPERA DE ORDENES DE LA DEPENDENCIA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 4 DE 47

PREL1200

(MATERIALES (M))	UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT	IMPORTE
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg); display: inline-block;"> LOS CON LOS CON FALLA DE ORIGEN </div>				
(MAJO DE OBRA (MO))	UNIDAD	CANTIDAD	SUMA (M) SALARIO	IMPORTE
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	SUMA (MO) CTO. UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 INACTIVA	HORA	100	179.48	179.48
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MAJO DE OBRA		0.03		
			SUMA (HME)	179.48
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin honorarios, materiales, maquinaria)				subtotal
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS FINANCIEROS)				
COSTO DE FINANCIAMIENTO (CF) (COSTO DE FINANCIAMIENTO)				
CARGOS DEL INDIAG (C) (CARGOS DEL INDIAG)				
PRECIO UNITARIO				234.83

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS HOJAS 5 DE 47	

DESCRIPCION: EQUIPO DE PERFORACION ROTARIO MODELO 3000 TRABAJANDO EN LIMPIEZA DE POZO EXCEPTO PERFORACION (LAVADO Y PISTONEO)

PREL1220

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE	
				0.00	
MANO DE OBRA (MO)				SALARIO	IMPORTE
JEFE DE POZO	DIA	0 1250	458 23	57 26	
PERFORISTA	DIA	0 1250	314 95	39 37	
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 1250	259 02	32 38	
AYTE GENERAL	DIA	0 1250	162 19	20 27	
				149 30	
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				CTO UNIT	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	ACTIVA	HORA	1 000	350 00	350 00
				4 48	
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA				0 03	4 48
				354 48	
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin honorario y ser. materiales maquinaria)				subtotal	503 77
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS) (C.D.)				14 32%	82 22
				subtotal 1	585 99
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.C.D.) (C.I.)				0 209%	1 23
				subtotal 2	587 22
CARGO POR UTILIDAD (U.C.D.) (C.I.) (F. C.D.)				13 00%	76 37
				subtotal 3	663 59
				15 75%	104 75
PRECIO UNITARIO					659 12

TESIS CO. S.A.
 FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	21
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 6
		84 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM (12"1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO I, DE 0.00 A 100.0 MTS

EXPLO0020

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT.	IMPORTE	
BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	PZA	0 00400	12000	48 00	
SUMA (M)				48 00	
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE	
JEFE DE POZO	DIA	0 0417	458 23	19 09	
PERFORISTA	DIA	0 0417	314 95	13 12	
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0417	259 02	10 79	
AYTE GENERAL	DIA	0 0417	162 19	6 70	
SUMA (MO)				49 77	
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT.	IMPORTE	
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 33333	350 00	116 67	
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03		1 49	
SUMA (HME)				118 16	
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin insonar y bar. materiales maquinaria)				subtotal	715 92
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				subtotal 1	251 16
COSTO POR FINANCIAMIENTO (FF) (C + CI)				subtotal 2	251 69
COSTO POR UTILIDAD (CU) (C + CI + FF)				subtotal 3	276 85
PRECIO UNITARIO				282 51	

TEMS CON
 FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA		
DESCRIPCION: MTS PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM, (12 1/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO II, DE 0.00 A 100.00				
EXPL00080				
MATERIALES (M)				
BARRETA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	UNIDAD PZA	CANTIDAD 0 004500	CTO UNIT 12000	IMPORTE 54 00
SUMA (M)				54 00
MANO DE OBRA (MO)				
JEFE DE POZO	UNIDAD DIA	CANTIDAD 0 0556	SALARIO 458 23	IMPORTE 25 49
PERFORISTA	DIA	0 0556	314 65	17 50
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0556	256 02	14 39
AYTE. GENERAL	DIA	0 0556	162 16	9 01
SUMA (MO)				66 35
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	UNIDAD HORA	CANTIDAD 0 44444	CTO UNIT 350 00	IMPORTE 155 55
SUMA (HME)				157 54
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA				1 99
COSTO DIRECTO (CD) = Mano de obra sin materiales y var. (materiales, maquinaria)				subtotal
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				19 32%
COSTO INDIRECTO (CI) = % INDIRECTOS x (CD)				45 38
COSTO POR FINANCIAMIENTO (% F.C.D. + C.I.)				subtotal 1
CARGO POR UTILIDAD = (UTILIDAD + C.I.) x (CD + C.I.)				0 209%
CARGOS ADICIONALES EN				subtotal 2
PRECIO UNITARIO				subtotal 3
PRECIO UNITARIO				363 60

1ESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	DOCUMENTO 21 HOJA 14 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE POZOS DE 31,11 CM, (121/4") DE DIAMETRO, EN MATERIAL TIPO III, DE 0.00 A 100.00 MTS
EXPL00140

MATERIALES (MI)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
BARRENA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4"	PZA	0 008000	15000	120 00
				120 00
				179 44
MANO DE OBRA (MO)				IMPORTE
JEFE DE POZO	DIA	0 10000	458 23	45 82
PERFORISTA	DIA	0 10000	314 95	31 49
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 10000	259 02	25 90
AYTE GENERAL	DIA	0 10000	162 19	16 22
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)				IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 8000	350 00	280 00
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA				3 58
				283 58
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin honorarios y sus materiales mazonanos)				523 02
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				
COSTO INDIRECTO (CI) e INDIRECTO (C.D.)				16 32%
				85 36
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.V.C.D. + C.I.)				0,209%
				1 27
CARGO POR UTILIDAD (P.U.) C.D. + F.V.C.D. + C.I.				10,00%
				60 97
				670 62
				13 98
PRECIO UNITARIO				684 30

L.L.S.S. CON
 FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 17 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION: PERFORACION EXPLORATORIA DE POZOS DE 31.11 CM. (12 1/4") DE DIAMETRO EN MATERIAL TIPO III DE 300.00 A 400.00

EXPLO0170

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
BARRERIA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4"	PZA	0 009500	15000	142.50
				142.50
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
JEFE DE POZO	DIA	0 1002	458 23	46 89
PERFORISTA	DIA	0 1002	314 65	33 48
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 1002	259 02	27 52
AYTE GENERAL	DIA	0 1002	162 19	17 23
				128.90
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 8500	350 00	297.49
				3.81
				301.30
COSTO DIRECTO (C.D.) (Mano de obra sin honorarios y sal. materiales, maquinaria)				570.70
FACTORES DE INDIRECTOS (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				23.14
COSTO INDIRECTO (C.I.) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				663.84
COSTO POR FINANCIAMIENTO (C.F.) (C.I.)				1.39
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.I.)				665.23
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.I.)				96.52
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.I.)				731.76
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.I.)				14.50
PRECIO UNITARIO				746.69

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	21
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 22
		84 DIAS	DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION AMPLIACION DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE II DE 0.00 - 100.00 MTS.
PERAM0540

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	0 0045	25000	112.50
SUMA (M)				112.50
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
JEFE DE POZO	DIA	0 05291	458 23	24.24
PERFORISTA	DIA	0 05291	314 95	16.66
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 05291	259 02	13.70
AYTE GENERAL	DIA	0 05291	162 19	8.58
SUMA (MO)				63.19
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (H.M.E)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 4233	350 00	148.15
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA				1.90
SUMA (H.M.E)				150.04
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin material y sal. materiales, maquinaria)				325.74
FACTORES DE INDIRECTOS (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				16.32%
COSTO INDIRECTO (CI) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				53.10
COSTO POR FINANCIAMIENTO (C.F.) (C.I.)				378.90
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				0.2099%
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				0.79
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				379.69
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				10.00%
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				37.97
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				417.66
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				100%
CARGO POR UTILIDAD (C.U.) (C.F.) (C.I.)				426.19

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE		CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO		FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA			
DESCRIPCION: AMPLIACION DE AGUJERO DE 31.11 CMS. (12 1/4") A 50.84 CMS- (20") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL; CLASE III DE 0.00 - 100.00 MTS.		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS			
PERAM0600		HOJA 26 DE 47			
MATERIALES (M)		UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT.	IMPORTE
AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"		PZA	0 0030	32000	96 00
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); display: inline-block;"> YESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>		SUMA (M)			96.00
		SALARIO			IMPORTE
MAÑO DE OBRA (MO)		UNIDAD	CANTIDAD		
JEFE DE POZO		DA	0 0952	458 23	43 04
PERFORISTA		DA	0 0952	314 85	20 99
AYUDANTE DE PERFORISTA		DA	0 0952	259 02	24 97
AYTE GENERAL		DA	0 0952	162 19	15 45
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		SUMA (MO)			113.75
		CTO UNIT.			IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA		HORA	0 7919	350 00	266 86
HERRAMIENTA MENOR 2% DE MAÑO DE OBRA			0 03		3 41
		SUMA (HME)			270.08
COSTO DIRECTO (CD) (Maño de obra sin honorario y ser. materiales, maquinaria)		SUBTOTAL			479.93
FACTORES DE INDIRECTOS: FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)		SUBTOTAL 1			16.22%
					78.31
					558.14
COSTO POR FINANCIAMIENTO (CFF) (C.C.I.)		SUBTOTAL 2			0.209%
					1.17
					559.31
COSTO POR UTILIDAD (CUT) (C.C.I.)		SUBTOTAL 3			10.00%
					55.93
					615.24
PRECIO UNITARIO		2.00%			12.56
					627.79

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15-09-2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 30 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

AMPLIACION DE AGUJERO DE 50.8 CMS. (20 1/4") A 67.31 CMS. (26 1/2") DE DIAMETRO NOMINAL EN MATERIAL: CLASE I DE DESCRIPCION: 0.00 - 100.00 MTS.

PERAM0740

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE		
AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26"	PZA	0 004000	36000	260 00		
SUMA (M)				260 00		
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE		
JEFE DE POZO	DIA	0 0385	458 23	17 62		
PERFORISTA	DIA	0 0385	314 66	12 11		
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0 0385	259 02	9 98		
AYTE GENERAL	DIA	0 0385	182 19	6 24		
SUMA (MO)				45 94		
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE		
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVO	HORA	0 3077	350 00	107 69		
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03		1 38		
SUMA (HME)				109 07		
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra, salarios, y sal. materiales, maquinaria)				subtotal	435 01	
FACTORES DE INDIRECTOS (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)						
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS) (C.D.)					16 32%	71 50
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F) (C.D. + C.I.)				subtotal 1	506 60	
COSTO POR UTILIDAD (U) (C.D. + C.I. + F)				subtotal 2	507 06	
COSTO POR UTILIDAD (U) (C.D. + C.I. + F + U)				subtotal 3	557 82	
CARGOS ADICIONALES						
CARGOS ADICIONALES						
PRECIO UNITARIO				569.15		

ANALISIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE		CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO		FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS HOJA 33 DE 47	
DESCRIPCION COLOCACION DE TUBERIA PARA ADEME DE 14" DE DIAMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDON AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018					
PERCO1090					
MATERIALES (M)					
		UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT.	IMPORTE
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>		KG	0.25000	22.00	5.50
		SUMA (M)			
MANO DE OBRA (MO)					
		UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
OFICIAL SOLDADOR		DIA	0.02200	458.23	10.08
AYTE. DE SOLDADOR		DIA	0.02200	259.02	5.70
				SUMA (MO)	
				15.78	
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)					
		UNIDAD	CANTIDAD	CTO. UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA		HORA	0.0760	350.00	26.60
PLANTA MOVIL DE SOLDAR		HORA	0.0760	145.08	11.03
EQUIPO DE CORTA CON ACCESORIOS		HORA	0.0760	53.89	4.10
HERRAMIENTA MENOR DEL DEMANDE DE OBRA			0.03		0.47
				SUMA (HME)	
				42.18	
COSTO DIRECTO (CD) Mano de obra sin material y sus materiales (maquinaria)					
FACTORES DE COSTOS DIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) INDIRECTOS (C.O.I.)					
COSTO DE FINANCIAMIENTO (C.F.C.O.I.)					
COSTO DE UTILIDAD (C.U.)					
COSTO TOTAL (C.T.)					
		SUBTOTAL		53.47	
		SUBTOTAL 1		18.32%	10.39
		SUBTOTAL 2		0.209%	0.15
		SUBTOTAL 3		10.00%	7.40
		SUBTOTAL 4			81.39
PRECIO UNITARIO					
83.05					

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 21 HOJA 34 DE 47	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA		
DESCRIPCION COLOCACIÓN DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE 22" DE DIÁMETRO, SOLDANDO LAS JUNTAS CON DOBLE CORDÓN AL ARCO ELÉCTRICO, UTILIZANDO SOLDADURA E-7018 PERCO1130				
MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	KG	9 45000	22 00	2 090
SUMA (M)				9 90
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
OFICIAL SOLDADOR	DIA	0 03500	456 23	15 64
AYTE DE SOLDADOR	DIA	0 03500	259 02	9 07
SUMA (MO)				25 10
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0 1000	350 00	35 00
PLANTA MOVIL DE SOLDAR	HORA	0 1000	145 08	14 51
EQUIPO DE OXIGENO CON ACCESORIOS	HORA	0 1000	53 52	53 52
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03		0 75
SUMA (HME)				55 65
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin material + sal. materiales, maquinaria)	Subtotal			90 65
FACTORES DE INDIRECTOS (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				14 82
COSTO INDIRECTO (CI) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)	Subtotal 1			105 45
COSTO POR PARTICIPACION (CP) (DEL 1.0%)	Subtotal 2			105 67
CARGOS POR LITIGIOS (CL) (DEL 1.0%) (DEL 1.0%)	Subtotal 3			116 21
CANTIDAD TOTAL	PRECIO UNITARIO			116 21

SISTEMAS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 21
		07/12/2003	PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION OBRA. COSTURA LONGITUDINAL OCULTA

PERSU0810

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE	
ACERO LISA 12" X 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53 GRADO B	M	1 00	402 85	402 85	
			SUMA (M)	402 85	
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE	
			SUMA (MO)	0 00	
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE	
HERRAMIENTA MEJOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03			
			SUMA (HME)	0 00	
COSTO DIRECTO (CD) (mano de obra sin materiales y sus materiales, maquinaria)				subtotal	402 85
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)				subtotal 1	469 37
					16 32%
COSTO POR FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD (C.F.U.)				subtotal 2	485 35
					0 209%
COSTO POR UTILIDAD Y GASTOS DE TRANSITO				subtotal 3	491 13
					10 05%
					2 05%
PRECIO UNITARIO					526 82

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 21
		07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 37 DE 47
		FIRMA DEL CONTRATISTA	

SUMINISTRO DE TUBERIA DE ACERO PARA ADEME RANURADO NORMAL, DE 14" DIAMETRO PARED DE 1/4". ABERTURA DE 1/4", AREA DE INFILTRACION 896 CM2/M, TIPO IV, CLASE ASTM - A53, GRADO "B". CON COSTURA LONGITUDINAL OCULTA PUESTA EN OBRA.

PERSU0920

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
TUBERIA DE ACERO RANURADA 12" ABERTURA DE 1/4" AREA 896 CM2/M TIPO IV CLASE ASTM-A53	M	1.00	510.54	510.54
SUBTOTAL (M)				510.54
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
SUBTOTAL (MO)				0.00
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		
SUBTOTAL (HME)				0.00
COSTO DIRECTO (CD) = Mano de obra en efectivo y sal. materiales maquinaria		Subtotal		510.54
FACTORES DE INDIRECTOS: FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				
COSTO INDIRECTO (CI) = % INDIRECTOS (C.D.)				
		Subtotal 1		604.33
COSTO POR FINANCIAMIENTO (C.F.) = C.D. x C.F.				
		Subtotal 2		605.60
TERCERO POR UTILIDAD (C.U) = C.F. x C.U.				
		Subtotal 3		606.16
PRECIO UNITARIO				679.75

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORAC. DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/08/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA		
<p align="center">SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA CONTRADEME DE ACERO LISO DE 22" DE DIÁMETRO PARED DE 1/4" CLASE ASTM-A53</p> <p>DESCRIPCION GRADO "B" PUESTA EN OBRA</p> <p>PERSU870</p>				
MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
TUBERÍA DE ACERO LISO PARA CONTRADEME DE 20" A 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO "B" PUESTA EN OBRA	M	1 00	881.24	881.24
SUBTOTAL (M)				881.24
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
SUBTOTAL (MO)				0.00
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
SUBTOTAL (HME)				0.00
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA	0.00			
SUBTOTAL				881.24
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin material y sin materiales, maquinaria, factores de primarios, franquimiento y utilidades)				111.18
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS (C.D.))				792.42
COSTO POR FINANCIAMIENTO (C.F.) (C.D.)				1.04
CARGO POR OTROS (C.O.) (C.D.) (C.F.) (C.I.)				793.58
SUBTOTAL 3				875.34
PRECIO UNITARIO				891.32

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	21
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 39
		94 DIAS	DE 47

RAZÓN SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

SUMINISTRO DE BENTONITA Y PREPARACION DE LODOS DE PERFORACION, INCLUYE: MANIOBRAS DE CARGA Y DESCRIPCION. DESCARGA, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL SITIO DE LA OBRA

PERSU1020

TESTIS CON
 FALLA DE ORIGEN

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE	
	TON	0 070	1 050 00	73 50	
				73 50	
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE	
AYTE GENERAL		0 0200	162 19	3 24	
				3 24	
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (ME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE	
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 activa	hora	0 10	350 00	35 00	
HERRAMIENTA MEJOR 3% DE MANO DE OBRA		0 03		0 10	
				35 10	
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin infortunio y sal. materiales maquinaria)				subtotal	111 84
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					16 32
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS) (C.I.)				subtotal 1	130 09
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.C.D.) (C)				subtotal 2	9 27
COSTO POR IMPORTE (C.I.) (C.I.) (C.I.) (C.I.)				subtotal 3	133 37
					13 04
					113 40
PRECIO UNITARIO				146,33	

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	21
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 4C
		84 DIAS	DE 47

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
------------------------------	-----------------------

DESCRIPCION: SUMINISTRO DE AGUA LIMPIA EN CAMION TANQUE (PIPA), INCLUYE: ACARREO, VACIADO Y DESPERDICIO AL SITIO DE LA PERSU1010

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
AGUA	M3	100		
				SURTA (M)
				0.00
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
CHOFER	DIA	0.0250	314.95	7.37
				SURTA (MO)
				7.87
HERRAMIENTA (MAQUINARIA Y EQUIPO (HME))	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
PIPA	HORA	0.10000	133.24	13.32
				SURTA (HME)
				0.24
				13.56
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin integrit y sal. materiales, maquinaria)		subtotal		21.43
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD		subtotal 1		24.93
COSTO INDIRECTO (CI) (FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD)		subtotal 2		24.98
COSTO POR FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD		subtotal 3		27.19
CARGO POR UTILIDAD (CARGO DE COSTO INDIRECTO)		subtotal 4		28.04
PRECIO UNITARIO				28.04

ANALISIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 21 HOJA 41 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

DESCRIPCION SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" PARA TRABAJOS DE PIEZOMETRIA

PERSU0880

LLEVO CON
 FALLA DE ORIGEN

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO	M	1.00	25.00	25.00
SUMA (M)				25.00
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
AYTE GENERAL	DIA	0.00250	162.18	0.41
SUMA (MO)				0.41
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (H.M.E)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.0050	350.00	1.75
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		0.01
SUMA (H.M.E)				1.76
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin material + dar materiales, maquinaria)				27.17
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD				
COSTO INDIRECTO (CI) (INDIRECTOS) (%)				19.32%
subtotal 1				4.43
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F) (%) (C.I.)				0.209%
subtotal 2				0.07
CARGO POR UTILIDAD (U) (%) (C.I.) (F) (subtotal)				10.00%
subtotal 3				3.17
PRECIO UNITARIO				35.55

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/09/2003	21
		07/12/2003	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 42
		84 DIAS	DE 47

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
DESCRIPCION: SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE CANTO RODADO DE 1/2" A 3/4" DE DIÁMETRO LAVADA Y CRIBADA PARA FILTRO DE POZO, COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 2.5, PUESTA EN OBRA	
PERSU1035	

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	M3	1.00	375.00	375.00
			SUMA (M)	375.00

MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
PERFORISTA	DIA	0.02500	314.95	7.87
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0.02500	250.02	6.48
AYTE. GENERAL	DIA	0.05000	162.16	8.11
			SUMA (MO)	22.46

HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.10	350.00	35.00
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		0.67
			SUMA (HME)	35.67

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

COSTO DIRECTO (CD) = Mano de obra sin impuestos y sal. Materiales (maquinaria)	subtotal	433.13
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTIL. SAC		
COSTO INDIRECTO (CI) = % INDIRECTOS (C.D.)	subtotal 1	503.82
CARGO POR FINANCIAMIENTO 4% (C.D. + C.I.)	subtotal 2	504.88
CARGO POR UTILIDAD = 10% (C.D. + C.I. + H.M.E.)	subtotal 3	555.37

CARRERA ADICIONAL ES	NO SECODAM	PRECIO UNITARIO	566.70
----------------------	------------	-----------------	--------

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 07/12/2003	DOCUMENTO 21
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	
		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 43 DE 47

DESCRIPCION SUMINISTRO Y APLICACION DE DISPERSOR DE ARCILLAS PARA LIMPIEZA DE POZO, INCLUYE: REPOSO DE 24 HORAS
PERSU1000

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN
 DISPERSOR DE ARCILLA

MATERIALES (MI)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE	
DISPERSOR DE ARCILLA	LT	1.00	15.00	15.00	
SUMA (MI)				15.00	
MANO DE OBRA (MO)		UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
AYUDANTE DE PERFORISTA	DIA	0.0125	259.02	3.24	
AYTE GENERAL	DIA	0.0125	162.19	2.03	
SUMA (MO)				5.27	
HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)		UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT.	IMPORTE
PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000 ACTIVA	HORA	0.0125	350.00	4.37	
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		0.16	
SUMA (HME)				4.53	
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin transporte y sin materiales maquinaria)				subtotal	24.80
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) 16% INDIRECTOS (C.I.D.)				16.32%	4.05
subtotal 1					28.85
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.V.C.I.) (C.I.F.)				0.209%	0.06
subtotal 2					28.91
PARTE DEL COSTO DE LA UNIDAD APLICADA A LOS MATERIALES				13.00%	3.83
subtotal 3					31.80
PRECIO UNITARIO				2.00%	0.05
					32.45

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO 21
		07/12/2003 PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	HOJA 45 DE 47
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		FIRMA DEL CONTRATISTA	

PRUEBA DE PRODUCTIVIDAD PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DEL ACUIFERO REALIZADA CON UN EQUIPO DE BOMBEO DE 4" PARA EXTRAER UN GASTO DE 16 L P S CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS INCLUYE INSTALACION Y DESMANTELAMIENTO. TIEMPO DE BOMBEO DE 24 HORAS. ESTA PRUEBA SE EFECTUARÁ ANTES DE ADEMAR

PREL1300

MATERIALES (MI)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
			SUMA (MI)	0.00
MANO DE OBRA (MO)	UNIDAD	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE
JEFE DE POZO	DIA	1.00	458.23	458.23
AYTE GENERAL	DIA	4.00	162.18	648.74
AFORADOR	DIA	3.00	859.02	2,577.07
CHOFER	DIA	2.00	314.95	629.89
			SUMA (MO)	4,313.93
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE
EQUIPO DE PRAFORO	HORA	24.00	403.02	9,072.48
CAMION DE 3.5 TON	HORA	12.00	111.08	1,332.95
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		129.42
			SUMA (HME)	11,134.84
COSTO DIRECTO (CD) (Mano de obra sin material y sal. materiales imaginarios)			subtotal	15,448.78
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD			18.32%	2,821.37
COSTO INDIRECTO (CI) (F. INDIRECTOS) (C.D.)			subtotal 1	17,270.15
COSTO POR FINANCIAMIENTO (F.F.) (C.D.)			0.209%	37.63
COSTO POR UTILIDAD (F.U.) (C.D.)			subtotal 2	18,007.78
COSTO POR GASTOS DE MANEJO (F.M.) (C.D.)			10.73%	1,922.56
			subtotal 3	19,930.34
			2.00%	398.60
PRECIO UNITARIO			20,212.61	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

800 21 100
 REPUBLICA DE COLOMBIA

CONTRATANTE	CONCURSO: 2003-01 PERFORACION DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO	DOCUMENTO
		15/08/2003	21
		07/12/2003	
RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA		PLAZO EJECUCION DE LOS TRABAJOS	HOJA 47
		84 DIAS	DE 47
FIRMA DEL CONTRATISTA			

EQUIPO DE BOMBEO PARA DESARROLLO Y AFORO DE POZO PARA EXTRAER UN CAUDAL DE 60 L.P.S. CON UNA LONGITUD DE COLUMNA DE 180 MTS. INCLUYE INSTALACION, DESMANTELAMIENTO Y 72 HORAS DE BOMBEO, DESARROLLO 48 HORAS Y AFORO 24 HORAS

DESCRIPCION PREL1240

TEMAS CON FALLA DE ORIGEN

MATERIALES (M)	UNIDAD	CANTIDAD	CTO UNIT	IMPORTE	
				0.00	
MANO DE OBRA (MO)			SUMA (M)	0.00	
JEFE DE POZO	DIA	1.00	458.23	458.23	
AYTE GENERAL	DIA	4.00	162.19	648.74	
AFORADOR	DIA	3.00	859.02	2,577.07	
CHOFER	DIA	2.00	314.95	629.89	
HERRAMIENTA MAQUINARIA Y EQUIPO (HME)			SUMA (MO)	4,313.93	
CAMION DE 3.5 TON	HORA	24.00	111.08	2,665.89	
AFORO	HORA	72.00	403.02	29,017.44	
HERRAMIENTA MENOR 3% DE MANO DE OBRA		0.03		129.42	
			SUMA (HME)	31,812.75	
COSTO DIRECTO (CD) = (Mano de obra sin insumos y sus materiales, maquinaria)				subtotal	36,126.68
FACTORES DE INDIRECTOS FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD					
COSTO INDIRECTO (CI) = (INDIRECTOS + C.D.)				subtotal 1	42,022.86
COSTO POR FINANCIAMIENTO = (C.I. + C.D.)				subtotal 2	42,110.89
CARGO POR UTILIDAD = (C.I. + C.D.) + (F.V. + I. + P. I.)				subtotal 3	46,371.95
CARGO ADICIONALES				0.00%	645.35
PRECIO UNITARIO					47,267.29

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

OBJETO DEL CONCURSO

PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO

FIRMANTE CONTRATISTA

ENTE

CONTRATANTE

FECHA INICIO

15/09/2003

FECHA DE TERMINO

07/12/2003

IDENTIFICACIÓN No

2003-01

PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

84 DIAS

CONTRATO No 1

TIPO	QUINA	O	O EQUIPO	M A R C A	COMERCIAL	VIDA	MODELO	DE	DEL	DE	POTENCIA	PUESTA	UBICACION	PROPIEDAD	PGR	ETI
		CODIFICACION			ACTUAL	UTIL	SERIE	EQUIPO	MOTOR			OBRA	(ENTIDAD FED)		COMPRAR	ALQUILER
1		1	CAMBONITA PICK UP	CHRYSLER	\$50000000	20%	1992	11656543R4	11	GASOLINA	12000		QUERETARO (G) S N A S N A			
2		2	PERFORADORA ROTARIA SI RH 3000	SKY TOP	\$100000000	75%	1983	16558K1517	450 M	DIESEL	60000		QUERETARO (G) S N A S N A			
3		3	TRACTOCAMION	DINA	\$100000000	75%	1988	K450N1R45	25 T	GASOLINA	40000		QUERETARO (G) S N A S N A			
4		4	PIPA	DODGE	\$200000000	85%	1998	874K1087	6M1	DIESEL	150000		QUERETARO (G) S N A S N A			
5		5	EQUIPO DE PRELATOR	GARCERAN	\$100000000	85%	1990		250 M	DIESEL	22000		QUERETARO (G) S N A S N A			
6		6	PLANTA MOVIL DE SORDAR		\$250000000	100%	1990			ELECTRICIDAD	120000		QUERETARO (G) S N A S N A			
7		7	CAMION DE 15 TON	FORD	\$150000000	75%	1992	9873615525	15 T	DIESEL	35000		QUERETARO (G) S N A S N A			
8		8	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	CENTURY	\$750000000	80%	2000		300 M	ELECTRICIDAD			QUERETARO (G) S N A S N A			
9		9	EQUIPO DE REGISTRO DE VERTICAJE		\$500000000	80%	1990		300 M	ELECTRICIDAD			QUERETARO (G) S N A S N A			
10		10	CAMARA DE VIDEO	SONY	\$500000000	85%	1991		300 M	ELECTRICIDAD			QUERETARO (G) S N A S N A			
11		11	EQUIPO DE ONDORRECONCISORION	MILLER	\$200000000	75%	1993			ELECTRICIDAD			QUERETARO (G) S N A S N A			
12		12	HERRAMIENTA MENOR		\$100000000								QUERETARO (G) S N A S N A			
		13	REPROGRAFADORA	CATRIPITA	\$500000000	80%	1992	LP234587R3		DIESEL			QUERETARO (G) S N A S N A			
		14	ALORO	CATRIPITA	\$1000000000	75%	1990	1089K1090R1		DIESEL			QUERETARO (G) S N A S N A			

VARIABLES DE PERFORACION		DIAM	INTERVALO			
PERFORADORA	PERF	0-100	100-200	200-300	300-400	
SERIAL 1	ideco12	12 1/4	24	23 52	23 0490	22 589608
SERIAL 2	ideco12	12 1/4	19	17 64	17 2812	16 941456
SERIAL 3	ideco12	12 1/4	10	9 8	9 604	9 41192
SERIAL 1	ideco 12	26	26			
SERIAL 2	ideco 12	26	20			
SERIAL 3	ideco 12	26	12			
SERIAL 1	ideco 12	20	25 2	24 656	24 20208	23 7180384
SERIAL 2	ideco 12	20	18 9	18 522	18 15156	17 7885288
SERIAL 3	ideco 12	20	10 5	10 229	10 0842	9 882516

Elementos de agua y bentonita		PERFORACION	12 1/4			
AGUA			0 228113373	0 27372605	0 306584374	0 36790125
BENTONITA (100 KG/M3)		75	0 017106850	0 0205302	0 022893828	0 02756259
PERFORACION		26				
AGUA			1 027602766	1 23312332	1 479747985	
BENTONITA (100 KG/M3)		75	0 077070208	0 09248425	0 110981099	
PERFORACION		17 1/2				
AGUA			0 465537456	0 558545	0 670373995	
BENTONITA (100 KG/M3)		75	0 034915312	0 04189837	0 05027805	

CONTRATANTE	LICITACION	2003-01	DOCUMENTO 24
	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO		
		FECHA INICIO 15/09/2003	HOJA:1 DE:1
		FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
		PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS	
RAZON SOCIAL DEL LICITANTE			

tabulador de salarios base

No.	C A T E G O R I A S	SALARIO BASE	FACTOR DE SALARIO REAL	SALARIO REAL
1	JEFE DE POZO	\$ 249.35	1.8377	\$ 458.23
2	ING. GEOLOGO	\$ 469.14	1.8311	\$ 859.02
3	ING. GEOFISICO	\$ 469.14	1.8311	\$ 859.02
4	AYTE. DE GEOFISICO	\$ 249.35	1.8377	\$ 458.23
5	CABO	\$ 86.12	1.8832	\$ 162.19
6	PERFORISTA	\$ 170.78	1.8442	\$ 314.95
7	AYUDANTE DE PERFORISTA	\$ 140.12	1.8486	\$ 259.02
8	OFICIAL SOLDADOR	\$ 249.35	1.8377	\$ 458.23
9	AYTE. DE SOLDADOR	\$ 140.12	1.8486	\$ 259.02
10	AYTE. GENERAL	\$ 86.12	1.8832	\$ 162.19
11	AFORADOR	\$ 469.14	1.8311	\$ 859.02
12	CHOFER	\$ 170.78	1.8442	\$ 314.95

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACIÓN PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	2003-01	FECHA INICIO	DOCUMENTO 15 B
			15/09/2003	
			FECHA DE TERMINO	HOJA:1 DE:1
			07/12/2003	
			PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	
			84 DÍAS	
RAZON SOCIAL DEL LICITANTE				

RELACION DE MANO DE OBRA QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

No.	CATEGORIAS	CANTIDAD JORNADAS	UNIDAD
1	JEFE DE POZO	56.1933	DIA
2	ING. GEOLOGO	0.0000	DIA
3	ING. GEOFISICO	1.0000	DIA
4	AYTE. DE GEOFISICO	0.0000	DIA
5	CABO	0.0000	DIA
6	PERFORISTA	64.8693	DIA
7	AYUDANTE DE PERFORISTA	67.3693	DIA
8	OFICIAL SOLDADOR	9.1000	DIA
9	AYTE. DE SOLDADOR	9.1000	DIA
10	AYTE. GENERAL	90.4193	DIA
11	AFORADOR	3.0000	DIA
12	CHOFER	32.0000	DIA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	2003-01	DOCUMENTO 29-C
			FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS
RAZON SOCIAL DEL LICITANTE			HOJA:1 DE:1

tabulador de salarios base

No.	CATEGORIAS	UNIDAD	CANTIDAD JORNADAS	costo
1	JEFE DE POZO	\$ 249.35	56.1933	\$ 25,749.20
2	ING. GEOLOGO	\$ 469.14	0.0000	\$ -
3	ING. GEOFISICO	\$ 469.14	1.0000	\$ 859.02
4	AYTE. DE GEOFISICO	\$ 249.35	0.0000	\$ -
5	CABO	\$ 86.12	0.0000	\$ -
6	PERFORISTA	\$ 170.78	64.8693	\$ 20,430.37
7	AYUDANTE DE PERFORISTA	\$ 140.12	67.3693	\$ 17,450.02
8	OFICIAL SOLDADOR	\$ 249.35	9.1000	\$ 4,169.85
9	AYTE. DE SOLDADOR	\$ 140.12	9.1000	\$ 2,357.08
10	AYTE. GENERAL	\$ 86.12	90.4193	\$ 14,664.67
11	AFORADOR	\$ 469.14	3.0000	\$ 2,577.07
12	CHOFER	\$ 170.78	32.0000	\$ 10,078.29

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CONTRATANTE
GOBIERNO DEL ESTADO**

**CONCURSO 2003-01
PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO**

FECHA INICIO
15/09/2003
**FECHA DE
TERMINO**
07/12/2003
**PLAZO EJECUCIÓN DE LOS
TRABAJOS**
84 DIAS

DOCUMENTO
23

**HOJA 1
DE 1**

costo básico de los materiales

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES PUESTOS EN EL SITIO DE TRABAJO	UNIDAD	COSTO EN LA ZONA	COSTO PUESTO EN EL SITIO SIN I.V.A.
BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12" X 14"	PZA	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
BARRENA CON INSERTOS DE CARBURO 12" X 14"	PZA	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"	PZA	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00
AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26"	PZA	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
AMPLIADOR DE POZO CON INSERTO DE CARBURO DE 26"	PZA	\$ 38,000.00	\$ 38,000.00
TUBERÍA ACERO LISA 12" X 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO B	M	\$ 402.65	\$ 402.65
TUBERÍA ACERO RANURADA 12" ABERTURA DE 1/4" AREA 890 CM2/M TIPO IV, CLASE ASTM-A53, GRADO IV	M	\$ 519.54	\$ 519.54
TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO	M	\$ 25.00	\$ 25.00
TUBERÍA DE ACERO LISO PARA CONTRAADEME DE 20" X 1/4 DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO "B". PUESTA EN OBRA	M	\$ 681.24	\$ 681.24
CEMENTO GRIS	TON	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
AGUA	M3	\$ -	\$ -
BENTONITA	TON	\$ 1,050.00	\$ 1,050.00
SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	KG	\$ 22.00	\$ 22.00
DISPERSOR DE ARCILLA	LT	\$ 15.00	\$ 15.00
GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	M3	\$ 375.00	\$ 375.00

**ESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	CONCURSO 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003	DOCUMENTO 15-A PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DÍAS
			HOJA 1 DE 1
LISTADO DE INSUMOS			
DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES PUESTOS EN EL SITIO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	costo
BARRENA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	PZA	1.09	
BARRENA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4"	PZA	1.16	
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	1.09	
AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"	PZA	0.46	
AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26"	PZA	0.24	
AMPLIADOR DE POZO CON INSERTO DE CARBURO DE 26"	PZA	0.09	
TUBERIA ACERO LISA 12" X 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO B	M	130.00	
TUBERIA ACERO RAJURADA 12" ABERTURA DE 1/4" AREA 896 CM2/M TIPO IV, CLASE ASTM-A53, GRADO IV	M	160.00	
TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO	M	220.00	
TUBERIA DE ACERO LISO PARA CONTRAADEME DE 20" X 1/4 DE ESPESOR CLASE ASTM-A53, GRADO "B" PUESTA EN OBRA	M	40.00	
TUBERIA ACERO TIPO CEDAZO CANASTILLA 12" DE DIAMETRO, 1/4" DE ESPESOR, CLASE ASTM-A53, GRADO "B" 2 MM DE ABERTURA, AREA DE INFILTRACION 896 CM2/M	M	60.00	
		0.00	
CEMENTO GRIS	TON	7.09	
AGUA	M3	1000.00	
		56.00	
BENTONITA	TON	105.50	
SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	KG	200.00	
DISPERSOR DE ARCILLA	LT	40.00	
GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	M3	0.00	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RECIBI
2003 OCT 15
MATERIAL PARA OBRAS

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	CONCURSO 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO	FECHA INICIO 15/09/2003 FECHA DE TERMINO 07/12/2003 PLAZO EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	DOCUMENTO 29-A
			HOJA 1 DE 1
listado de insumos			
DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES PUESTOS EN EL SITIO DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	costo
BARREÑA DE DIENTE DE ACERO DE 12 1/4"	PZA	1.09	\$ 13,080.00
BARREÑA CON INSERTOS DE CARBURO 12 1/4"	PZA	1.16	\$ 17,325.00
AMPLIADOR CON DIENTES DE ACERO DE 20"	PZA	1.09	\$ 27,250.00
AMPLIADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE 20"	PZA	0.46	\$ 14,560.00
AMPLIADOR DE POZO DE DIENTE DE ACERO DE 26"	PZA	0.24	\$ 8,400.00
AMPLIADOR DE POZO CON INSERTO DE CARBURO DE 26"	PZA	0.09	\$ 3,420.00
TUBERÍA ACERO LISA 12" X 1/4" DE ESPESOR CLASE ASTM-A53 GRADO B	M	130.00	\$ 52,344.50
TUBERÍA ACERO RANURADA 12" ABERTURA DE 1/4" AREA 896 CM2/M TIPO IV, CLASE ASTM-A53 GRADO IV	M	160.00	\$ 83,126.40
TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAMETRO	M	220.00	\$ 5,500.00
TUBERÍA DE ACERO LISO PARA CONTRAADEME DE 20" X 1/4 DE ESPESOR CLASE ASTM-A53 GRADO "B" PUESTA EN OBRA	M	40.00	\$ 27,249.60
TUBERÍA ACERO TIPO CEDAZO CANASTILLA, 12" DE DIAMETRO, 1/4" DE ESPESOR, CLASE ASTM-A53, GRADO "B" 2 MM DE ABERTURA, AREA DE INFILTRACIÓN 896 CM2/M	M	60.00	\$ 31,515.00
CEMENTO GRIS	TON	7.09	\$ 10,627.50
AGUA	M3	1000.00	\$ -
BENTONITA	TON	56.00	\$ 58,800.00
SOLDADURA E-7018 DE 1/8"	KG	105.50	\$ 2,321.00
DISPERSOR DE ARCILLA	LT	200.00	\$ 3,000.00
GRAVA PARA FILTRO DE CANTO RODADO DE 1/4"	M3	40.00	\$ 15,000.00
		0.00	\$ -

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTRATANTE GOBIERNO DEL ESTADO	LICITACION 2003-01 PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO
------------------------------------	--

FECHA INICIO 15/09/2003	DOCUMENTO
FECHA DE TERMINO 07/12/2003	
PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 84 DIAS	
HOJA 1 DE 1	

RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA	FIRMA DEL CONTRATISTA
DATOS BASICOS DE COSTO DEL COSTO DEL USO DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION PUESTO EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS	

No.	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA O EQUIPO	VALOR DE ADQUISICION	VALOR DE RESCATE	VIDA ÚTIL	horas por año	tasa de interés	tasa de seguros	motor (hp)	cargos fijos	consumos	operación	costo horario
1	CAMIONETA PICK UP	\$50 000 00	12 140 00	\$2 463 932	2000 00	36%	3%	124 00	12 47	49 12	0 00	61 60
2	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	\$940 000 00	229 000 00	\$195 909 510	4000 00	36%	3%	600 00	179 48	170 52	0 00	350 00
3	PERFORADORA ROTARIA SERIE 3000	\$940 000 00	229 000 00	\$15 887 459	4000 00	36%	3%	600 00	179 48	0 00	0 00	179 48
4	TRACTOCAMION	\$400 000 00	98 750 00	\$13 132 146	2000 00	36%	3%	400 00	101 47	133 04	0 00	234 50
5	PIPA	\$200 000 00	49 000 00	\$17 587 368	2000 00	36%	3%	350 00	50 35	82 89	0 00	133 24
6	EQUIPO DE PREAMORO	\$400 000 00	100 000 00	\$0 000	1000 00	36%	3%	350 00	205 50	197 52	0 00	403 02
7	PLANTA MOVIL DE SOLDAR	\$45 000 00	11 250 00	\$4 439 518	3000 00	36%	3%	120 00	6 69	138 39	0 00	145 08
8	CAMION DE 3 5 TON	\$150 000 00	36 250 00	\$2 665 892	4000 00	36%	3%	350 00	28 41	82 67	0 00	111 08
9	EQUIPO PARA REGISTRO DE POZO	\$750 000 00	75 000 00	\$6 775 594	120 00	36%	3%	8 00	3 365 63	22 17	0 00	3 387 80
10	EQUIPO DE OXICORTE CON ACCESORIOS	\$20 000 00	2 000 00	\$1 648 881	2000 00	36%	3%	0 00	5 39	48 50	0 00	53 89
11	RETROESCAVADORA	\$600 000 00	148 750 00	\$2 084 207	4000 00	36%	3%	350 00	116 58	143 94	0 00	260 53
12	AFORO	\$400 000 00	100 000 00	\$29 017 440	1000 00	36%	3%	350 00	205 50	197 52	0 00	403 02
	0											