

**EL ESTUDIO
DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AGUA SUBTERRÁNEA
EN LA SABANA DE BOGOTÁ,
EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA**

**INFORME FINAL
INFORME SOPORTE**

PARTE 11

INVENTARIO DE POZOS

**Informe Final
(Informe Soporte)**

Parte 11 Inventario de Pozos

Tabla de Contenido

	Pag
Tabla de Contenido	i
Lista de Tablas y Figuras	ii
	Pag
CAPITULO 1 MÉTODO DEL INVENTARIO DE POZOS.....	11-1
CAPITULO 2 RESULTADO DEL ESTUDIO DEL INVENTARIO DE POZOS ·	11-4

Lista de Tablas y Figuras

	(Pag)
Tabla 1.1	Numero de Pozos en el Area de Estudio 11-1
Tabla-1.2	Items del Inventario de Pozos por el Equipo de Estudio 11-1
Tabla-2.1	Producción Total del Área de Estudio 11-4
Tabla-2.2	Número y Acuífero de los Pozos por el tipo Geológico 11-4
Tabla-2.3	Número y producción Total de Pozos por Cuenca 11-5
Figure-1.1	Histograma de la Unidad de Producción 11-2
Figura-1.2	Histograma de Horas de Operación de los Pozos 11-3
Figura-1.3	Histograma de la Unidad de Producción y Promedio Diario de Horas de Operación (Arriba), Histograma de la Unidad de Producción y del Número de Pozos Abajo 11-3
Figure-2.1	Distribución de la Producción en el Área de Estudio 11-6

PARTE - 11 INVENTARIO DE POZOS

CAPITULO 1 Método del Inventario de Pozos

El Equipo de Estudio realizó el estudio del inventario de Pozos para todos los pozos en el Área de Estudio. El Equipo de Estudio recolectó datos de los pozos que estaban almacenados en la Base de datos de INGEOMINAS y los datos de los pozos registrados por la CAR y el DAMA. Es posible recopilar la mayoría de los pozos que existen en el Área de Estudio reuniendo todos los datos. El número de pozos que fue recolectado por el Equipo de Estudio se muestra en la Tabla-1.1. El número total de pozos en el Área de Estudio es estimado en cerca de 7,081 , según el inventario Ingeominas de 1994, como se muestra en la Tabla-1.1.

Tabla 1.1 Numero de Pozos en el Area de Estudio

Clasificación	Numero de Pozo	
	Datos del Pozo con ubicación	Datos del pozo sin ubicación
Pozos registrados en la base de datos de INGEOMINAS	3,027	694
Pozos registrados por la CAR	1,672	1,439
Pozos registrados por el DAMA	248	1
Sub Total	4,947	2,134
Total	7,081	

Los items del Inventario de Pozos por el Equipo de Estudio se muestran en la Tabla-1.2.

Tabla-1.2 Items del Inventario de Pozos por el Equipo de Estudio

Items	Items	Items
Ubicación del pozo	Resultado del registro eléctrico	Recarga (mm/año)
Propietario	Resultado del registro gamma	Concentración de la Calidad del Agua (mg/l)
Dirección del pozo	Coordenada de la ubicación del pozo	Fecha de perforación
Coordenadas del mapa del pozo.	Profundidad del pozo (m)	Tipo de suelo
elevación del pozo (cabeza del pozo)	Nivel del agua	Resultados de la prueba de la calidad del agua
Año de instalación	Tasa de bombeo(m ³ /Día)	Posición del filtro
Descripción del equipo	Acuífero bombeado	Sección geológico cruzada
Ítem de observación del Pozo	Conductividad (m/s)	-

(1) Producción Actual del Bombeo de Pozos en el Área de Estudio

La Base de datos ordenada por el Equipo de Estudio tiene casi todos los datos de los pozos que fueron perforados en el Área de Estudio en el año de 2002. Basándose en esta base de datos, el producción actual del bombeo de pozos en el Área de Estudio fue estimada. Esta base de datos tiene 7,081 datos de pozos, la mayoría de los cuales tiene información de producción. La situación de los datos de pozos es como sigue:

Tipo de información de la base de datos	Pozo Número	Producción Total (m ³ /día)
Fecha con unidad de producción y horas de operación	2,644	162,900
Datos sin unidad de producción o sin horas de operación.	4,437	Desconocido
Total	7,081	Desconocido

El producción diario del pozo es calculado de la unidad de producción y las horas de operación diarias. El producción diario fue calculado de la siguiente relación:

Producción Diario del pozo = Unidad de Producción (m³/día) × Horas diarias de operación del pozo (horas/día)

De otro lado, la unidad de producción o las horas de operación deben ser asumidas para los pozos sin esta información. Para estimar el producción del bombeo de los pozos, la unidad de producción y las horas de operación fueron asumidas para los pozos sin esta información. El método y el resultado de este análisis son explicados a continuación.

(2) Estimación de la Unidad de Producción

La unidad de producción fue estimada para los pozos sin esta información. Usualmente la base de datos de los pozos ya tiene información de producción de los pozos que bombean más agua subterránea. De otro lado, la base de datos algunas veces no tiene la información de producción de los pozos que bombean poca agua subterránea. El histograma de producción se muestra en la Figura-3.56. Este histograma fue elaborado de los datos de los pozos con información de producción. Como se muestra en la Figura-3.56, su distribución es aproximada por la distribución normal del registro. El centro de esta distribución es 1.54(l/s). De ahí, la unidad de producción de 1.54(l/s). fue asumido para los pozos sin la información de unidad de producción.

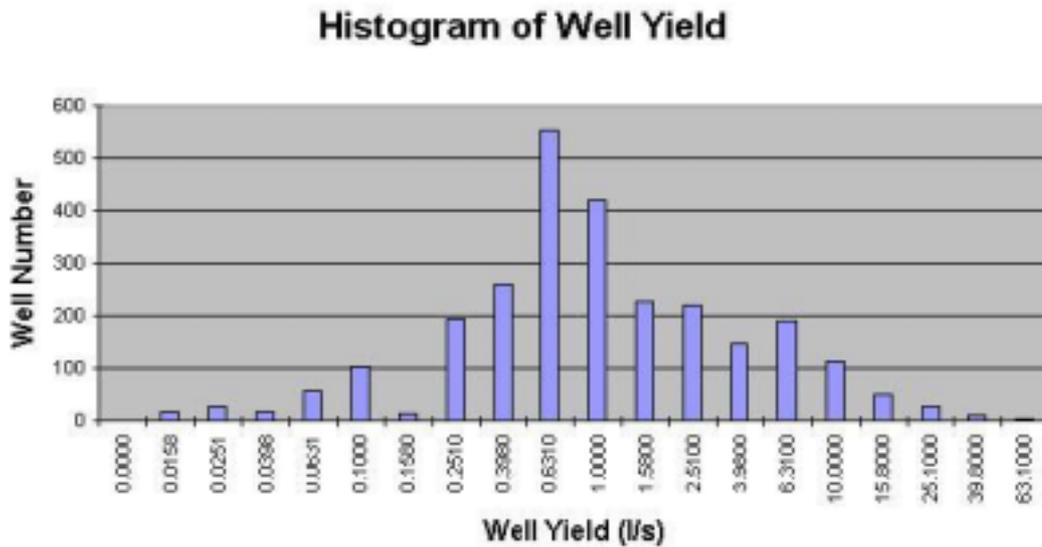


Figure-1.1 Histograma de la Unidad de Producción

(3) Horas Diarias de Operación del Pozo

Las horas de operación diarias del pozo fueron estimadas para los pozos sin esta información. El histograma de las horas de operación diaria es mostrado en la Figura-3.57. Este histograma fue hecho de los datos de los pozos con información de las horas de operación diaria y las horas promedio de operación son 6.54 horas/día. Como se muestra en la Figura-3.58, no hay una relación clara entre la unidad de producción y las horas de operación diarias. De ahí, las horas de operación diarias fueron asumidas como 6.54 horas para los pozos sin información las horas de operación diaria.

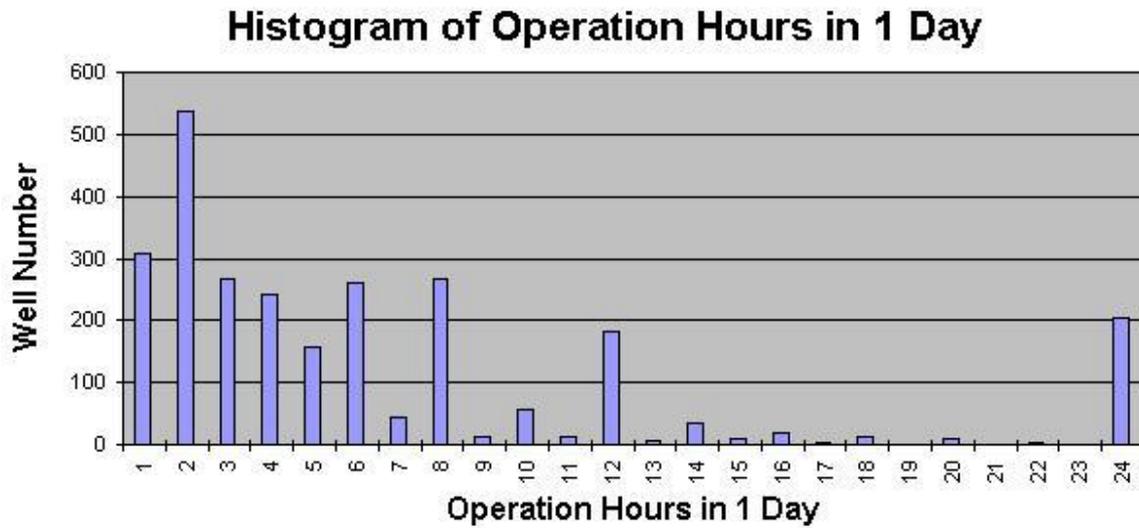


Figura-1.2 Histograma de Horas de Operación de los Pozos

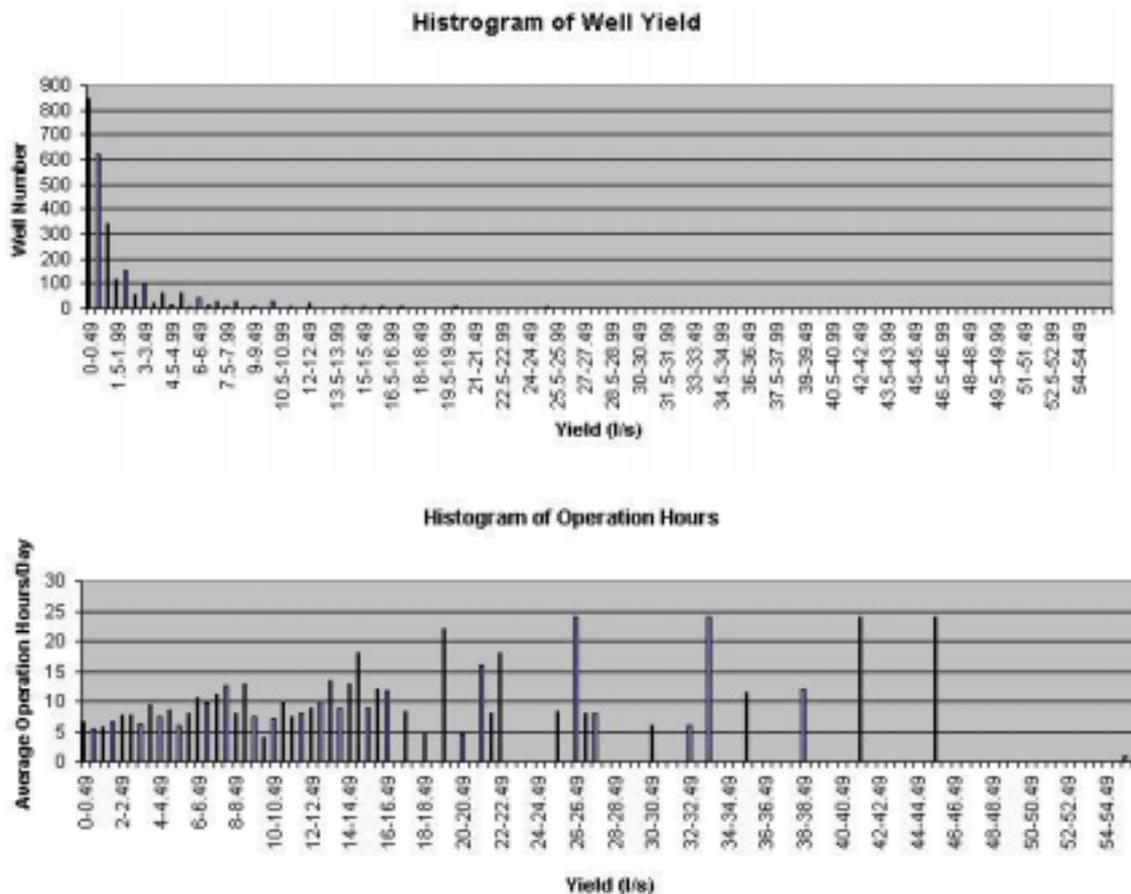


Figura-1.3 Histograma de la Unidad de Producción y Promedio Diario de Horas de Operación (Arriba), Histograma de la Unidad de Producción y del Número de Pozos Abajo

CAPITULO 2 Resultado del Estudio del Inventario de Pozos

La producción Total de los pozos actuales en el Área de Estudio fue estimada basándose en la suposición explicada abajo. El resultado es mostrado en la Tabla 2.1.

Tabla-2.1 Producción Total del Área de Estudio

Clasificación de los Datos de los Pozos	Pozo Número	unidad producción estimada (l/s)	Horas de operación del horas en 1 día (horas)	Producción Total (m ³ /día)
Datos con unidad de producción y horas de operación diaria	2,644	conocida	Conocida	158,690
Datos sin unidad de producción sin horas de operación.	4,437	1.54(l/s)	6.54 (hours)	160,800
Total	7,081	-	-	320,490

Como se muestra en la Tabla-2.3, la producción total de los pozos de bombeo en el Área de Estudio esta estimada en 320,490m³/día. El total estimado de producción esta expresado por otra unidad a continuación:

Producción Total del Área de Estudio

320,490m ³ /día	117×10 ⁶ m ³ /año	3.7 m ³ /s	27 mm/año
----------------------------	---	-----------------------	-----------

La producción de 27mm/año anterior es calculada del área total de 4,268km².

(1) Número de Pozo y Producción por la Geología

La base de datos del pozo del Equipo de Estudio tiene información sobre el tipo de acuífero de los pozos. La mayoría de los datos de los pozos de INGEOMINAS de la base de datos tienen información sobre el acuífero. Basados en esta información, el numero del pozo y el acuífero del pozo es analizado por tipo geológico. Este resultado es mostrado en la Tabla-2.2.

Tabla-2.2 Número y Acuífero de los Pozos por el tipo Geológico

Geología del acuífero	número de pozo		Producción del pozo		
	Pozo número	% del número total	Producción (m ³ /día)	% producción total	
Cuaternario	6570	92.9	251,300	77.6	
Terciario	Chaco	60	0.8	4,200	1.3
	Guaduas	50	0.7	3,900	1.2
	Otro Terciario	50	0.7	700	0.2
Cretáceo	Labor y Tierna	246	3.5	48,600	15.0
	Plaeners y Dura	90	0.13	14,600	4.5
	Chipaque	15	0.02	400	0.1
Total	7,081	100	323,700	100	

De 7,081 pozos en la Base de Datos de INGEOMINAS, 3,400 pozos tienen información de la geología del acuífero. Como se muestra en la Tabla-3.40, el 93% de los pozos del Área de Estudio toman agua subterránea del acuífero Cuaternario, el 2.2% del acuífero Terciario, el 3.7% del acuífero del Cretáceo. Como se muestra en la Tabla-3.40, los pozos en el Área de Estudio bombean agua subterránea, el 78% del acuífero Cuaternario, el 3% del acuífero Terciario y el 19% del acuífero del Cretáceo. Como se explicó arriba, la mayoría del agua subterránea es bombeada actualmente del acuífero Cuaternario y el agua subterránea bombeada del Cretáceo es sólo un poco. El Agua subterránea bombeada del acuífero Terciario es extremadamente poca. De este resultado, se concluye que:

- El acuífero Cuaternario es excelente y fácil de perforar y muchos pozos han sido perforados en el acuífero Cuaternario hasta ahora.
- El Terciario tiene baja capacidad para un acuífero, no es conveniente para la perforación de pozos.
- El acuífero Cretáceo es mucho mejor que el acuífero Cuaternario. Sin embargo, hasta ahora, los pozos fueron perforados solamente donde el Cretáceo distribuye cerca de la superficie de la tierra. La mayoría del Cretáceo distribuye en lo profundo de la tierra y es muy difícil alcanzar el acuífero Cretáceo. Pocos pozos han sido perforados en el acuífero Cretáceo hasta ahora.

(2) Distribución de Pozos por Cuenca

El número de pozo y la producción de pozo por cuenca fueron calculados basándose en el resultado del Inventario de Pozo. Los resultados son mostrados en la Tabla 2.3. En la Figura 2.3 las producciones de los pozos fueron sumadas por cada red de 11m x 1km. Como se muestra en la Figura 2.3, la distribución de pozos esta parcialmente concentrada. Existen muchos pozos concentrados especialmente en el oeste de la ciudad de Bogotá, la cuenca del río Subachoque y la cuenca del río Chicu.

Tabla-2.3 Número y producción Total de Pozos por Cuenca

Cuenca	Numero de pozo	producción (m ³ /día)	Cuenca	Numero de pozo	producción (m ³ /día)
Bogotá 1 – Bogotá 3	1,559	77,651	Sisga	1	30
Bogotá 4 – Bogotá 6	1,141	45,797	Muna	40	1,298
Bogotá 7 -Bogotá 9	429	27,451	Subachoque 1	18	293
Bojaca	311	21,549	Subachoque 2	1,078	54,751
Chicu	1,620	44,636	Teusaca	256	14,467
Frio	320	12,476	Tomine	21	719
Neusa	185	8,333	Tunjuelito	103	11,038
Total	Numero de pozo=7,081, producción total 320,490 (m ³ /día)				

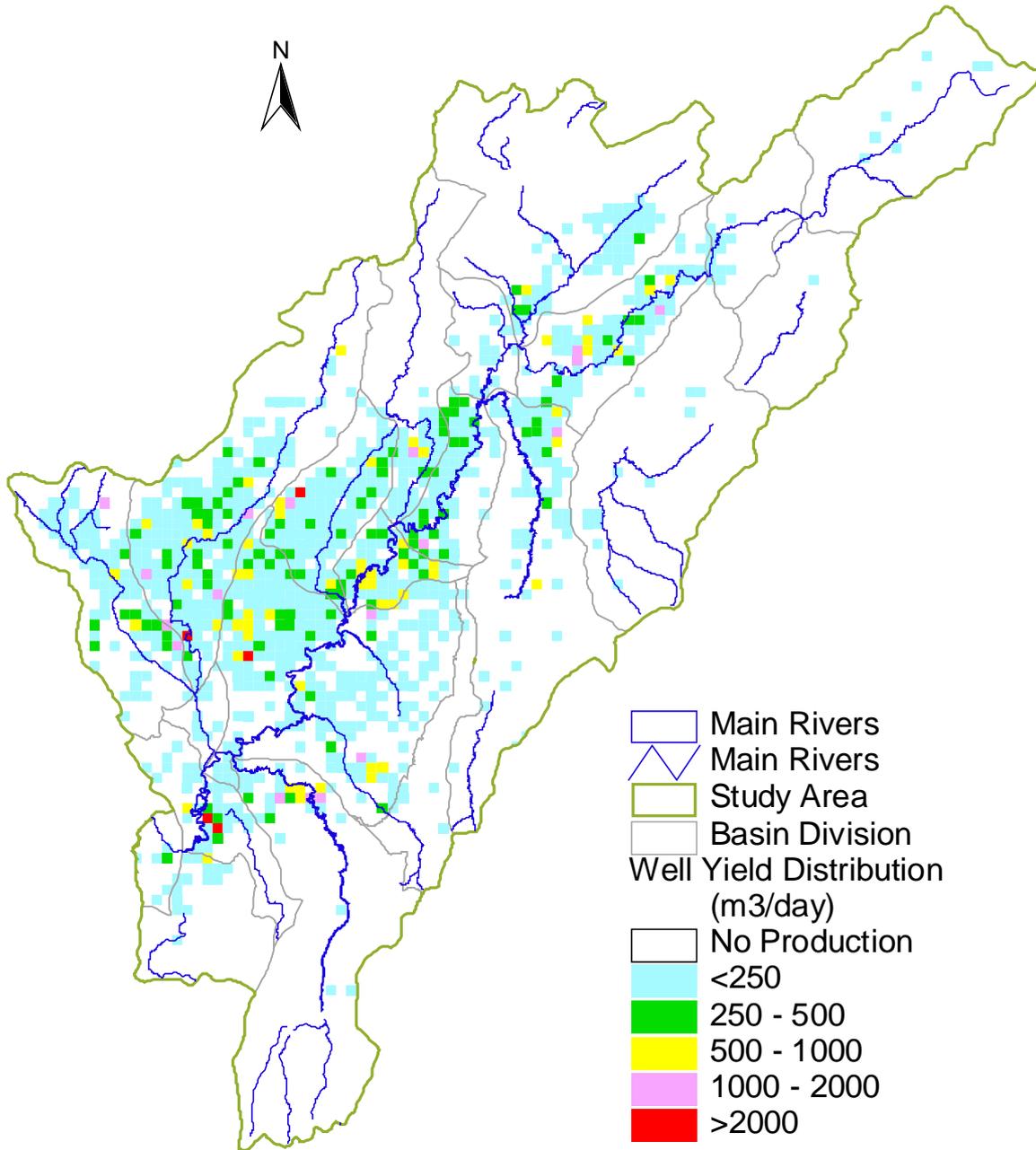


Figure-2.1 Distribución de la Producción en el Área de Estudio