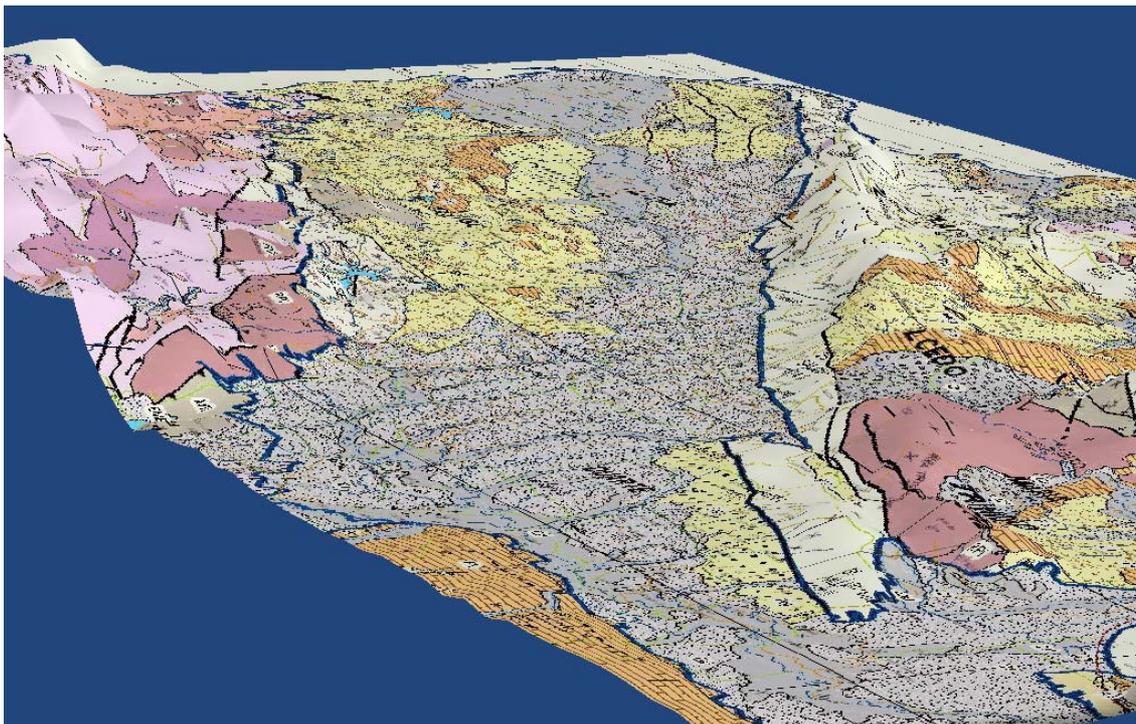


INFORME DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA DEL VALLE DEL CIBAO



PROGRAMA SYSMIN



NOVIEMBRE 2004

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E INFORMACIÓN DE PARTIDA	1
2.	MARCO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO	4
2.1.	SITUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
2.2.	CARACTERÍSTICAS OROGRÁFICAS E HIDROLÓGICAS	14
2.3.	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y DEMOGRÁFICA	16
3.	ESTUDIO AGRONÓMICO EN LA UNIDAD DEL VALLE DEL CIBAO.....	36
3.1.	INTRODUCCIÓN	36
3.2.	DISTRITOS DE RIEGO	36
3.3.	USO AGRÍCOLA ACTUAL	38
3.4.	DEMANDAS DE AGUA PARA RIEGO	43
4.	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	54
4.1.	CLIMATOLOGÍA	54
4.1.1.	Información de partida.....	54
4.1.2.	Aplicación informática	57
4.1.3.	Análisis de la precipitación	57
4.1.4.	Análisis de la temperatura	64
4.1.5.	Evapotranspiración y lluvia útil	65
4.2.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	74
4.2.1.	Red Hidrográfica e Infraestructura Hidráulica	74
4.2.2.	Análisis de datos de aforos históricos	78
4.2.3.	Red foronómica del estudio: Resultados de las campañas realizadas.....	84
4.2.4.	Relación entre los aforos históricos y los actuales.....	96
4.2.5.	Cálculo de los aportes subterráneos.....	98
5.	ESTUDIO DE EXTRACCIONES Y USOS.....	103
5.1.	INTRODUCCIÓN	103
5.2.	INFORMACIÓN DE PARTIDA	106
5.3.	ESTIMACIÓN DE EXTRACCIONES.....	106
5.3.1.	Usos Urbanos	106
5.3.2.	Usos agrícolas	107
6.	SÍNTESIS GEOLÓGICA	109
6.1.	INTRODUCCIÓN Y MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.....	109

6.2.	ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA.....	109
6.3.	ESTRUCTURA TECTÓNICA.....	111
6.4.	FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO EN RELACIÓN CON LA DISPOSICIÓN LITOLÓGICO-ESTRUCTURAL	115
7.	HIDROGEOLOGÍA.....	117
7.1.	MARCO HIDROGEOLÓGICO	117
7.2.	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA UNIDAD: SUBUNIDADES Y FORMACIONES ACUÍFERAS.....	118
7.3.	INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	129
7.3.1.	Análisis de datos previos existentes.....	129
7.3.2.	Inventario de puntos de agua de la Unidad.....	129
7.4.	PARÁMETROS HIDRÁULICOS	171
7.5.	PIEZOMETRÍA E HIDROMETRÍA: CORRELACIONES PRECIPITACIONES-HIDROMETRÍA.....	172
7.6.	RELACIÓN CON UNIDADES CONTIGUAS.....	190
7.7.	RELACIÓN CON CAUCES SUPERFICIALES	193
8.	CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA	194
8.1.	DEFINICIÓN DE LA RED DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	194
8.2.	CAMPAÑAS DE MUESTREO HIDROQUÍMICO Y REALIZACIÓN DE ANÁLISIS <i>IN SITU</i>.....	201
8.2.1.	Primera campaña.....	201
8.2.2.	Segunda campaña.....	202
8.3.	ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	213
8.3.1.	Determinaciones analíticas.....	213
8.3.2.	Laboratorios y Métodos de análisis	213
8.3.3.	Control de calidad analítica: error analítico	213
8.3.4.	Resultados analíticos de laboratorio	219
8.4.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	220
8.4.1.	Caracterización hidroquímica general	220
8.5.	APTITUD DE LAS AGUAS PARA DISTINTOS USOS.....	238
8.5.1.	Abastecimiento	238
8.5.2.	Regadío.....	248
8.5.3.	Distribución espacial de la calidad del agua subterránea.....	251

9.	FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HÍDRICO.....	253
9.1.	RECARGA	253
9.2.	DESCARGA	258
9.3.	ESTIMACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO SUBTERRÁNEO	263
10.	RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	268
10.1.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	268
10.2.	RECOMENDACIONES	290

PLANOS

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA DEL VALLE DEL CIBAO

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E INFORMACIÓN DE PARTIDA

Como primera actividad realizada para el estudio hidrogeológico de esta unidad, se ha procedido a analizar y sintetizar toda la información bibliográfica recopilada en la fase inicial del estudio, en la que pudiera existir alguna referencia sobre la unidad del Valle del Cibao, con objeto de poder valorar el estado de conocimiento actual sobre la citada unidad y utilizar dicha información para los diseños de redes de control hidrogeológico del proyecto y para servir de base de partida para las diferentes actividades del estudio.

La información de interés disponible responde, fundamentalmente, a estudios de carácter nacional o regional y a nivel de zonas más amplias que las del ámbito estricto de la unidad (cuencas o regiones completas), siendo muy escasa la información específica sobre esta unidad, en lo referente a su caracterización geométrica, hidrodinámica y de funcionamiento hidrogeológico, o sobre sus inventarios de puntos de agua, resultados de campañas de aforos, geofísica, sondeos, estudios de extracciones, agronómicos y planes de explotación.

Los estudios disponibles y con información de cierto interés, proceden, en su mayoría, del INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI), de la UNIÓN EUROPEA/INDRHI, de la SECRETARÍA GENERAL DE LA OEA, de la SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, de la DIRECCIÓN GENERAL DE LA MINERÍA (DGM), del INSTITUTO GEOGRÁFICO UNIVERSITARIO y del INSTITUTO CARTOGRÁFICO MILITAR, y contienen, fundamentalmente, información relativa a redes de control existentes a nivel nacional y regional (climatología y aforos) y a síntesis cartográficas geológica e hidrogeológica (a escala 1:250.000), planos topográficos (a escalas 1:500.000, 1:250.000 y 50.000), climatología (distribución de pluviometría y temperatura a escalas 1:500.000), vegetación, uso de la tierra y capacidad productiva (a escalas 1:500.000).

Por último, en el presente estudio se ha recopilado y analizado también determinada información original y sin elaborar, como han sido los casos de los datos en bruto aportados por las estaciones climáticas y foronómicas del INDRHI (descritas en los capítulos correspondientes).

Los citados estudios de carácter nacional o regional de los que se ha obtenido algún tipo de información e interés sobre la unidad del Valle del Cibao han sido los siguientes (en el Anexo 1 de este informe se incluyen fichas bibliográficas de cada estudio utilizado):