

INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 1. POSIBILIDADES, LIMITACIONES DEL RIEGO POR BOMBEO Y DRENAJE EN LA AGRICULTURA.....	11
1.1 RIEGO.....	12
1.2 EL DRENAJE.....	13
1.2.1 ¿Por qué el riego y el drenaje son tan importantes?	14
1.3 ¿QUÉ IMPLICA EL BOMBEO DEL AGUA DE RIEGO?.....	16
1.3.1 ¿Cómo evitar que los suelos se inunden?	20
1.3.2 ¿Qué pasaría si nuestro agricultor tuviera unos terrenos bajos y húmedos?	20
1.3.3 ¿Qué ocurrirá entonces?.....	25
CAPÍTULO 2. PROBLEMAS FRECUENTES.....	27
2.1 DISEÑO E INSTALACIÓN INADECUADOS DEL SISTEMA DE BOMBEO	27
2.2 PROBLEMAS EN LA EXTRACCIÓN DE AGUA.....	30
2.3 INSUFICIENTE Y/O INADECUADA INFORMACIÓN TÉCNICA	32
2.4 SUBESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE INVERSIÓN.....	34
2.5 SUBESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	35
2.6 PROBLEMAS ADMINISTRATIVOS Y DE ORGANIZACIÓN	36
CAPÍTULO 3. DEMANDA DE AGUA DE RIEGO	39
3.1 LOS CULTIVOS CONSUMEN AGUA	39
3.1.1 La demanda neta de riego (Dn).....	42
3.1.2 Demanda bruta de riego (D b).....	43
3.2 PLANIFICACIÓN AGRÍCOLA Y DEMANDA DE AGUA	44
3.3 EL SUELO COMO RESERVA DE AGUA.....	45
3.4 MÉTODOS DE RIEGO	50
3.4.1 Riego por gravedad	52
3.4.2 Riego por inundación.....	52
3.4.3 Riego por melgas	53
3.4.4 Riego por surcos	53

3.4.5	Riego presurizado	54
3.5	CÁLCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO	55
CAPÍTULO 4.	EL BOMBEO DE AGUA	61
4.1	FUENTES DE AGUA.....	61
4.2	CALIDAD DEL AGUA EN RELACIÓN AL SUELO	63
4.3	CANTIDAD DE AGUA.....	68
4.4	TIPOS DE POZO	69
4.5	BOMBAS DE AGUA.....	75
4.5.1	Bomba centrífuga de eje horizontal.....	78
4.5.2	Bomba centrífuga de eje horizontal con inyector	84
4.5.3	Bomba tubular con motora superficie.....	85
4.5.4	Bomba tubular con motor sumergido	89
4.5.5	Bomba axial.....	89
4.6	TIPO DE MOTOR: A COMBUSTIÓN O ELÉCTRICO.....	90
4.6.1	Motor eléctrico.....	90
4.6.2	Motor a combustión.....	92
4.7	CONSUMO DE ENERGÍA	96
CAPÍTULO 5.	ALGUNOS PRINCIPIOS HIDRÁULICOS	99
5.1	LA VELOCIDAD Y EL CAUDAL DE AGUA	100
5.2	PRESIÓN DE AGUA.....	101
5.3	CARGA ENERGÉTICA DEL AGUA.....	101
5.4	PÉRDIDA DE CARGA HIDRÁULICA.....	105
5.5	ALTURA ESTÁTICA Y ALTURA DINÁMICA DE BOMBEO	108
5.6	SUCCIÓN EN EQUIPOS DE BOMBEO	111
CAPÍTULO 6.	DISEÑO TÉCNICO DEL EQUIPO DE BOMBEO Y DRENAJE	117
6.1	LA INSTALACIÓN DE BOMBEO	118
6.2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS	125
6.3	SELECCIÓN DE LA BOMBA DE AGUA.....	126
6.4	PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE BOMBEO PARA RIEGO.....	126
6.5	DRENAJE	127
6.5.1	Estudio de los suelos.....	127
6.5.1.1	Método del piezómetro	127
6.5.1.2	Método del Auger-Hole.....	129

6.6	ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.....	131
6.7	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	132
6.8	TIPOS DE DRENAJE.....	134
6.9	ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE DRENAJE	136
6.9.1	Diques	136
6.9.2	Zanjas o canales	137
6.9.3	Tuberías.....	139
6.9.4	Galerías.....	140
6.9.5	Otros elementos y obras de arte	140
6.10	CRITERIOS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE ABIERTO; UBICACIÓN DE CANALES O ZANJAS	141
6.11	CAPACIDAD DEL CANAL.....	142
6.12	ESTUDIO DEL NIVEL FREÁTICO.....	143
6.13	CÁLCULOS DE LA DISTANCIA ENTRE DRENES EN EL DRENAJE AGRÍCOLA.....	146
6.14	CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DRENAJES	146
6.14.1	Configuración de los drenes abiertos	146
6.14.2	Configuración de los drenes subterráneos.....	149
6.14.2	Obras de arte en un sistema de drenaje	151
6.14.2.1	Bocas de visita.....	151
6.14.2.2	Caídas	152
6.14.2.3	Descargas.....	153
6.15	CRITERIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE	154
6.15.1	Algunos detalles sobre la construcción de las estructuras de drenaje.....	167
	BIBLIOGRAFÍA.....	169