

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	4
2	ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	7
2.1	CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	7
2.1.1	<i>Clasificación de las centrales hidroeléctricas.....</i>	7
2.1.2	<i>Elementos de una central hidroeléctrica.....</i>	13
2.1.3	<i>Funcionamiento de una central hidroeléctrica convencional.....</i>	28
2.1.4	<i>Ventajas e inconvenientes asociados a las centrales hidroeléctricas</i>	30
2.2	LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA EN ESPAÑA	33
2.3	LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN HIDRÁULICA SUR (UPH SUR)	37
3	METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE OPERACIÓN DE CENTRALES HIDRÁULICAS EN CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN NORMAL	41
3.1	PLANES DE OPERACIÓN NORMAL	41
3.2	OBJETIVOS A CONSEGUIR.....	41
3.3	COMPOSICIÓN DEL PLAN DE EXPLOTACIÓN NORMAL.....	42
3.3.1	<i>Hoja de control de revisiones</i>	43
3.3.2	<i>Objeto</i>	43
3.3.3	<i>Alcance</i>	43
3.3.4	<i>Situación de la central.....</i>	43
3.3.5	<i>Descripción de la instalación, de los elementos y de los equipos que la componen.....</i>	44
3.3.6	<i>Características del Aprovechamiento Energético.....</i>	57
3.3.7	<i>Instrucciones para la operación en la Central.....</i>	58
3.3.8	<i>Instrucciones para la actuación ante incidencias</i>	66
3.3.9	<i>Instrucciones para la actuación ante caudales importantes</i>	67
3.3.10	<i>Instrucciones para la actuación ante un “cero” de energía.....</i>	68
3.3.11	<i>Instrucciones para los descargos de las instalaciones.....</i>	69
3.3.12	<i>Anexos.....</i>	72
3.4	OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DEL PLAN.	72
4	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE OPERACIÓN NORMAL DE LA CENTRAL HIDRÁULICA DE BUITRERAS.....	74
4.1	HOJA DE CONTROL DE REVISIONES	75
4.2	OBJETO.....	76
4.3	ALCANCE.....	76
4.4	SITUACIÓN DE LA CENTRAL	76
4.5	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	77
4.5.1	<i>Breve descripción del aprovechamiento hidráulico.....</i>	77
4.5.2	<i>Esquema unifilar</i>	79
4.5.3	<i>Esquema hidráulico.....</i>	80
4.5.4	<i>Características de los elementos hidráulicos.....</i>	81
4.5.5	<i>Grupos</i>	96
4.5.6	<i>Interruptor de grupo.....</i>	115
4.5.7	<i>Automatismo de control.....</i>	117
4.5.8	<i>Servicios auxiliares</i>	133
4.5.9	<i>Sistemas de detección de incendios e intrusismo</i>	141
4.5.10	<i>Sistema de achique y alarma de inundación</i>	142

4.5.11	<i>Esquema de puntos frontera con la red</i>	142
4.6	OPERACIÓN DE LA CENTRAL	142
4.6.1	<i>Jerarquía de mando</i>	142
4.6.2	<i>Selección del tipo de funcionamiento del automatismo</i>	145
4.6.3	<i>Funcionamiento automático</i>	146
4.6.4	<i>Funcionamiento paso a paso</i>	165
4.6.5	<i>Funcionamiento manual</i>	166
4.6.6	<i>Actuaciones en caso de incidencia</i>	166
4.6.7	<i>Funcionamiento por telecontrol</i>	178
4.7	ACTUACIÓN ANTE INCIDENCIAS.....	178
4.7.1	<i>Incidencia con personal presente en la central</i>	178
4.7.2	<i>Incidencia cuando no hay personal en la central</i>	180
4.7.3	<i>Alarma general</i>	181
4.7.4	<i>Falta de servicios auxiliares</i>	181
4.7.5	<i>Alarmas críticas</i>	182
4.7.6	<i>Alto nivel de la cámara de carga</i>	182
4.7.7	<i>Bajo nivel de la cámara de carga</i>	183
4.8	ACTUACIONES ANTE CAUDALES IMPORTANTES	183
4.9	ACTUACIONES ANTE UN CERO EN LA CENTRAL	183
4.10	DESCARGOS.....	183
4.10.1	<i>Instalaciones hidráulicas</i>	184
4.10.2	<i>Instalaciones eléctricas</i>	185
5	ANEXOS	189
5.1	ESQUEMA UNIFILAR GENERAL TIPO	189
5.2	ESQUEMA HIDRÁULICO TIPO	189
5.3	ESQUEMA UNIFILAR TIPO DE SSAA DE CC.....	190
5.4	ESQUEMA UNIFILAR TIPO DE SSAA DE CA	190
5.5	CURVA SALTO / POTENCIA	191
5.6	TABLA DE CAPACIDAD DE CONTRAEMBALSE	192
5.7	TABLA DE DESAGÜE DEL CONTRAEMBALSE	192
6	BIBLIOGRAFÍA	193