ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes…….....……...1
1.2.-Objetivos…….....……..2
1.3.-Metodología…….....…….3

CAPÍTULO 2: CONTROL DE MATERIALES, DOSIFICACIÓN, FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA

2.1.- Introducción …….....5
2.2.- Materiales componentes y dosificación de los mismos.....6
2.2.1.- Agua.....……...6
2.2.2.- Cementos.....…….....7
2.2.3.- Áridos.....…….10
2.2.4.- Aditivos.....……...12
2.2.4.1.- Superplastificantes...…….13
2.2.4.2.- Estabilizadores de fraguado...…….....…….14
2.2.4.3.- Acelerantes.....…….....15
2.2.4.4.- Aireantes.....…….....…….17
2.2.4.5.- Reductores de polvo.....…….....……17
2.2.4.6.- Aditivos de curado interno.....…….....……17
2.2.4.7.- Aditivos reductores de retracción.....……20
2.2.5.- Adiciones..... ……..22
2.2.5.1.- Cenizas volantes.....……23
2.2.5.2.- Humo de sílice.....…….....……23
2.2.5.3.- Fibras.....…….....…….....25
2.3.- Dosificación del hormigón proyectado ……..…26
2.3.1.- Según distintas normativas …….....26
2.3.2.- Prudêncio (1993) …….....30
2.3.3.- Propuesta metodológica J.Rodríguez (1997) UPC……...32
2.4.- Fabricación y puesta en obra.....……39

CAPÍTULO 3: NORMATIVA ACTUAL, CRITERIOS, OPTIMIZACIÓN Y ENSAYOS

3.1.- Introducción.…….44
3.2.- Normativa... ……45
3.3.- Clasificación de los hormigones y morteros proyectados...…….45

Pág.

3.4.- Ensayos de hormigón proyectado.....48
3.4.1.- Ensayos previos "in situ"..... 48
3.4.2.- Ensayos de control de calidad 48
3.4.3.- Ensayos de control de hormigón endurecido.....49
3.5.- Métodos de ensayo.....49
3.5.1.- Introducción..... 49
3.5.2.- Ensayos indirectos.....51
3.5.2.1.- Ensayo de resistencia a la penetración.....51
3.5.2.2.- Ensayo de penetración / extracción de pernos.....55
3.5.2.3.- Ensayo de resistencia al arrancamiento.....57
3.5.3.- Ensayos directos.....58
3.5.3.1.- Preparación de la muestra para la obtención de probetas testigo.....58
3.5.3.2.- Obtención de probetas testigo.....59
3.5.3.3.- Ensayo de resistencia a compresión.....60
3.5.3.4.- Ensayo de resistencia a tracción.....61

CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL SOTERRAMIENTO DEL FGC EN PALLEJÁ

4.1.- Introducción.....63
4.2.- Antecedentes.....64
4.3.- Fase 1 soterramiento.....66
4.3.1.- Descripción de las obras..... 66
4.3.1.1.- Situación y problemática actual.....66
4.3.1.2.- Geología de proyecto.....68
4.3.1.3.- Drenaje.....69
4.3.1.4.- Estructuras.....71
4.3.1.5.- Procedimiento constructivo de proyecto.....71
4.3.2.- Estudio de alternativas..... 77
4.3.2.1.- Estudio de la rasante del túnel.....78
4.3.2.2.- Ampliación estudio geotécnico.....79
4.3.2.3.- Recálculo de pantallas de proyecto.....80
4.3.1.4.- Alternativa Cajón Bicelular vs. Alternativa 2 pantallas.....80
4.3.1.5.- Recálculo de la losa superior.....81
4.3.1.6.- Alternativa pantalla de pilotes vs. pantallas continuas.....82
4.3.1.7.- Estudio de deformabilidad de las pantallas de pilotes.....83
4.3.1.8.- Estudio junta longitudinal entre semilosas.....87
4.3.3.- Descripción de la solución adoptada..... 88
4.4.- Fase 2 soterramiento.....88
4.4.1.- Descripción de las obras..... 88
4.4.1.1.- Situación y problemática actual.....88
4.4.1.2.- Geología de proyecto.....89
4.4.1.3.- Drenaje.....89
4.4.1.4.- Estructuras.....90
4.4.1.5.- Procedimiento constructivo de proyecto.....91
4.4.2.- Estudio de alternativas..... 96
4.4.2.1.- Alternativa 2 pantallas vs. Solución proyecto cajón bicelular.....96
4.4.2.2.- Presentación ofertas.....97

Pág.

4.5.- Procedimiento constructivo Fase 1 y 2 97
4.6.- Gunitado de pantallas.....106

CAPÍTULO 5: CONTROL DEL MORTERO PROYECTADO EN EL SOTERRAMIENTO DEL FGC EN PALLEJÁ

5.1.- Introducción.……107
5.2.- Antecedentes....……108
5.3.- Empresas contratadas y equipos de trabajo.....……....108
5.3.1.- Fabricación y transporte del mortero proyectado.....109
5.3.2.- Puesta en obra del mortero proyectado.....109
5.4.- Control de materiales y dosificación.....……....111
5.4.1.- Materiales.....111
5.4.1.1.- Áridos.....……111
5.4.1.2.- Cemento.....……111
5.4.1.3.- Agua.....……...112
5.4.1.4.- Aditivos.....……112
5.4.2.- Dosificación.....113
5.4.3.- Pruebas con humo de sílice.....114
5.4.3.1.- Determinación de la profundidad de penetración del agua.....….115
5.4.3.2.- Determinación de la resistencia a compresión.....…116
5.4.1.3.- Agua.....……...112
5.5.- Control de calidad del mortero proyectado.....……....117
5.5.1.- Plan de control de calidad.....117
5.5.2.- Resultado de ensayos.....119
5.5.3.- Análisis de resultados.....120
5.6.- Procedimiento constructivo.....……....122
5.7.- Tratamientos especiales.....……....123
5.7.1.- Tratamiento.....123

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- Introducción ……126
6.2.- Conclusiones generales ……127
6.3.- Conclusiones particulares ……....129
6.3.1.- Relativas al control de calidad de los materiales.....129
6.3.2.- Relativas a las metodologías de dosificación …….....130
6.3.3.- Relativas a la normativa, criterios y ensayos ……....…130
6.3.4.- Relativas al estudio de altern. del soterramiento del FGC en Pallejá …130
6.3.5.- Relativas al control de ejecución en el soterram. del FGC en Pallejá....131
6.4.- Recomendaciones ……....131

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía de referencia ……....133