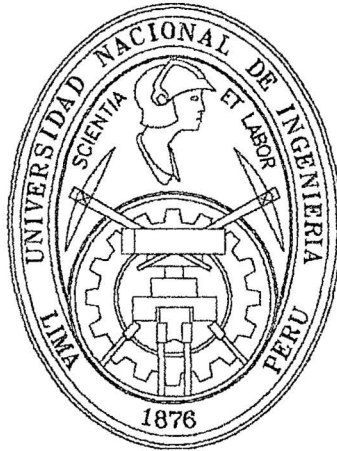


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EFFECTOS DE LA INCORPORACIÓN DEL ADITIVO SUPER-
FLUIDIFICANTE SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO
UTILIZANDO EL CEMENTO PORTLAND TIPO I**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de :
INGENIERO CIVIL**

RUBEN DANTE JIMENEZ GOMEZ

**Lima-Perú
2000**

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

CONTENIDO

INTRODUCCION	9
CAPITULO I.- CARACTERISTICAS DE LOS CEMENTOS NACIONALES	12
1.1.- EL CEMENTO PORTLAND, DEFINICION Y COMPOSICION	13
1.2.- EL CLINKER	13
1.3.- COMPONENTES DEL CLINKER	14
1.4.- INFLUENCIA DEL CLINKER EN EL COMPORTAMIENTO DEL CEMENTO	15
1.5.- INFLUENCIA DEL CEMENTO EN RELACION AL CONCRETO	16
1.6.- PROCESO DE FABRICACION DEL CEMENTO PORTLAND	16
1.7.- CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS	19
1.7.1.- CEMENTOS PORTLAND COMUNES	
1.7.2.- CEMENTOS PORTLAND ADICIONADOS	
1.8.- PROPIEDADES FISICAS DEL CEMENTO PORTLAND	20
1.8.1.- FINURA	
1.8.2.- FIRMEZA O ESTABILIDAD	
1.8.3.- TIEMPO DE FRAGUADO	
1.8.4.- CALOR DE HIDRATACION	
1.8.5.- PERDIDA POR IGNICION	
1.8.6.- PESO ESPECIFICO	
1.8.7.- RESISTENCIA A LA COMPRESION	
CAPITULO II.- PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO	24
2.0.0.- GENERALIDADES	25
2.0.1.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO	
2.0.2.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO	
2.1.0.- ANALISIS GRANULOMETRICOS DE LOS AGREGADOS	28
2.1.1.- AGREGADO FINO	
2.1.2.- AGREGADO GRUESO	
2.1.3.- GRANULOMETRIA GLOBAL	
2.2.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS	36
2.2.1.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO	
2.2.2.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	
2.3.0.- PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	44
2.3.1.- PESO UNITARIO COMPACTADO (VARILLADO) DEL AGREGADO FINO	
2.3.2.- PESO UNITARIO COMPACTADO (VARILLADO) DEL AGREGADO GRUESO	

CAPITULO III.- PROPIEDADES DEL ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO "F"	46
3.1.0.- DESCRIPCION	47
3.1.1.- DEFINICION DE ADITIVO APLICADO AL CONCRETO	
3.1.2.- CLASIFICACION ASTM C 494-86	
3.1.3.- ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES	
3.1.3.1.- COMENTARIO	
3.1.3.2.- ACCION DEL SUPER PLASTIFICANTE CON EL CEMENTO	
3.2.0.- USO O EMPLEO DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE TIPO "F" APLICADO AL AL CONCRETO	50
3.3.0.- CARACTERISTICAS DE LOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES	
3.3.1.- COMPOSICION QUIMICA DE LOS SUPER PLASTIFICANTES	51
3.3.2.- USOS O EMPLEOS DE LOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES	
3.3.2.1.- USO COMO SUPER FLUIDIFICANTE	
3.3.2.2.- USO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	
3.4.0.- CARACTERISTICAS DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE SIKAMENT "FF"	54
3.5.0.- ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS EN EL USO Y ELECCION DE LOS ADITIVOS	
 CAPITULO IV.- DETERMINACION DE LA MEZCLA PATRON	 55
4.1.0.- GENERALIDADES	56
4.2.0.- PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MEZCLA PATRON	57
4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON	58
4.3.1.- DISEÑO DE MEZCLA INICIAL Nº 01	
4.3.2.- CALCULO DE REAJUSTE DE MEZCLA INICIAL (DISEÑO DE MEZCLA Nº 02)	
4.3.3.- DISEÑO DE MEZCLA Nº 03	
4.3.4.- DISEÑO DE MEZCLA Nº 04	
4.3.5.- DISEÑO DE MEZCLA Nº 05	
4.3.6.- DISEÑO DE MEZCLA Nº 06	
4.3.7.- DISEÑO DE MEZCLA Nº 07	
4.4.0.- RESULTADOS DE ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE PARA DETERMINAR LA RELACION DE FINOS "R _f " QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA	65
4.4.1.- NOMENCLATURA DE LA TOMA DE PROBETAS	
4.4.2.- RESULTADOS DE ENSAYOS A LA COMPRESION SIMPLE PARA OBTENER EL VALOR "R _f " QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA	
4.4.3.- GRAFICO RESISTENCIA A LA COMPRESION Vs RELACION DE FINO "R _f "	

CAPITULO V.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN	67
CONDICIONES NORMALES	
5.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES	68
5.1.1.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
5.1.2.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
5.1.3.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
5.1.4.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	
5.2.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO	72
5.2.1.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO	72
5.2.1.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO	
5.2.1.2.- ENSAYO DE FULIDEZ	
5.2.2.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO	73
5.2.2.1.- RELACION A/C=0.55	
5.2.2.2.- RELACION A/C=0.50	
5.2.2.3.- RELACION A/C=0.45	
5.2.2.4.- RELACION A/C=0.40	
5.2.3.- EXUDACION DEL CONCRETO	77
5.2.4.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO	77
5.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO	78
5.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE	78
5.3.3.1.- RELACION A/C=0.55	
5.3.3.2.- RELACION A/C=0.50	
5.3.3.3.- RELACION A/C=0.45	
5.3.3.4.- RELACION A/C=0.40	
CAPITULO VI.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO UTILIZANDO	82
ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE	
6.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO	83
SUPER FLUIDIFICANTE	
6.1.1.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL	83
CEMENTO	
6.1.1.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
6.1.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
6.1.1.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
6.1.1.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	

6.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	87
6.1.2.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
6.1.2.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
6.1.2.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
6.1.2.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	
6.1.3.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	91
6.1.3.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
6.1.3.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
6.1.3.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
6.1.3.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	
6.2.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE	95
6.2.1.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO	95
6.2.1.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO	95
6.2.1.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.1.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.1.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.1.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ	96
6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.2.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO	98
6.2.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	98
6.2.2.1.1.- RELACION /C=0.55	
6.2.2.1.2.- RELACION /C=0.50	
6.2.2.1.3.- RELACION /C=0.45	
6.2.2.1.4.- RELACION /C=0.40	
6.2.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	102
6.2.2.2.1.- RELACION /C=0.55	
6.2.2.2.2.- RELACION /C=0.50	
6.2.2.2.3.- RELACION /C=0.45	
6.2.2.2.4.- RELACION /C=0.40	
6.2.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	106
6.2.2.3.1.- RELACION /C=0.55	
6.2.2.3.2.- RELACION /C=0.50	
6.2.2.3.3.- RELACION /C=0.45	

6.2.2.3.4.- RELACION /C=0.40	
6.2.3.- EXUDACION DEL CONCRETO	110
6.2.3.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.3.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.3.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.4.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO	112
6.2.4.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.4.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.2.4.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
6.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE	114
6.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE	114
6.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO	114
6.3.1.1.1.- RELACION A/C=0.55	
6.3.1.1.2.- RELACION A/C=0.50	
6.3.1.1.3.- RELACION A/C=0.45	
6.3.1.1.4.- RELACION A/C=0.40	
6.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO	118
6.3.1.2.1.- RELACION A/C=0.55	
6.3.1.2.2.- RELACION A/C=0.50	
6.3.1.2.3.- RELACION A/C=0.45	
6.3.1.2.4.- RELACION A/C=0.40	
6.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	122
6.3.1.3.1.- RELACION A/C=0.55	
6.3.1.3.2.- RELACION A/C=0.50	
6.3.1.3.3.- RELACION A/C=0.45	
6.3.1.3.4.- RELACION A/C=0.40	
CAPITULO VII.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO UTILIZANDC ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	126
7.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCT DE AGUA	127
7.1.1.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	127
7.1.1.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
7.1.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
7.1.1.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
7.1.1.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	

7.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	131
7.1.2.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
7.1.2.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
7.1.2.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
7.1.2.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	
7.1.3.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	135
7.1.3.1.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55	
7.1.3.2.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.50	
7.1.3.3.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.45	
7.1.3.4.- DISEÑOS DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.40	
7.2.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE	139
7.2.1.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO	139
7.2.1.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO	139
7.2.1.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.1.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.1.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.1.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ	140
7.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.2.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO	142
7.2.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	142
7.2.2.1.1.- RELACION /C=0.55	
7.2.2.1.2.- RELACION /C=0.50	
7.2.2.1.3.- RELACION /C=0.45	
7.2.2.1.4.- RELACION /C=0.40	
7.2.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	146
7.2.2.2.1.- RELACION /C=0.55	
7.2.2.2.2.- RELACION /C=0.50	
7.2.2.2.3.- RELACION /C=0.45	
7.2.2.2.4.- RELACION /C=0.40	
7.2.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	150
7.2.2.3.1.- RELACION /C=0.55	
7.2.2.3.2.- RELACION /C=0.50	
7.2.2.3.3.- RELACION /C=0.45	

7.2.2.3.4.- RELACION /C=0.40	
7.2.3.- EXUDACION DEL CONCRETO	154
7.2.3.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.3.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.3.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.4.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO	156
7.2.4.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.4.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.2.4.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	
7.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	158
7.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE	158
7.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO	158
7.3.1.1.1.- RELACION A/C=0.55	
7.3.1.1.2.- RELACION A/C=0.50	
7.3.1.1.3.- RELACION A/C=0.45	
7.3.1.1.4.- RELACION A/C=0.40	
7.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO	162
7.3.1.2.1.- RELACION A/C=0.55	
7.3.1.2.2.- RELACION A/C=0.50	
7.3.1.2.3.- RELACION A/C=0.45	
7.3.1.2.4.- RELACION A/C=0.40	
7.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO	166
7.3.1.3.1.- RELACION A/C=0.55	
7.3.1.3.2.- RELACION A/C=0.50	
7.3.1.3.3.- RELACION A/C=0.45	
7.3.1.3.4.- RELACION A/C=0.40	
CAPITULO VIII.- ANALISIS DE RESULTADOS	170
8.1.0.- PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR LOS DISEÑOS DE MEZCLA	172
8.1.1.- DETERMINACION DE LA MEZCLA PATRON O BASE	
8.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES	
8.1.3.- DISEÑOS DE MEZCLA CON ADITIVO TIPO "F" EMPLEADO COMO SUPER SUPER FLUIDIFICANTE	
8.1.4.- DISEÑOS DE MEZCLA CON ADITIVO TIPO "F" EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	

8.2.0.- ANALISIS DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO	175
8.2.1.- ANALISIS DEL ASENTAMIENTO	
8.2.2.- ANALISIS DE LA FLUIDEZ	
8.3.0.- ANALISIS DEL TIEMPO DE FRAGUA	180
8.3.1.- ANALISIS DEL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL	
8.3.2.- ANALISIS DEL TIEMPO DE FRAGUA FINAL	
8.4.0.- ANALISIS DE LA EXUDACION	185
8.5.0.- ANALISIS DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO	187
8.6.0.- ANALISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE	189
8.6.1.- ANALISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMA Y CON ADITIVO TIPO "F" EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE	190
8.6.1.1.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 7 DIAS	
8.6.1.2.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 14 DIAS	
8.6.1.3.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 28 DIAS	
8.6.1.4.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 42 DIAS	
8.6.2.- ANALISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMA Y CON ADITIVO TIPO "F" EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	194
8.6.2.1.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 7 DIAS	
8.6.2.2.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 14 DIAS	
8.6.2.3.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 28 DIAS	
8.6.2.4.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 42 DIAS	
CAPITULO IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	198
ANEXO Nº 04.- CALCULO DE DISEÑOS DE MEZCLA PARA DETERMINAR LA MEZCLA PATRON	207
ANEXO Nº 05.- DATOS Y CALCULOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES	223
ANEXO Nº 06.- DATOS Y CALCULOS DEL CONCRETO AL ADICIONAR EL ADITIVO TIPO COMO SUPER FLUIDIFICANTE	242
ANEXO Nº 07.- DATOS Y CALCULOS DEL CONCRETO AL ADICIONAR EL ADITIVO TIPO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA	295
ANEXO Nº 08.- RESULTADOS Y PROGRAMACION DE ENSAYOS DE PROBETAS POR COMPRESION SIMPLE	356
BIBLIOGRAFIA	380

INTRODUCCION

EN EL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CADA VEZ ES MAS FRECUENTE LA UTILIZACIÓN DE ADITIVOS INCORPORADOS AL CONCRETO LO QUE HACE POSIBLE LA RENOVACIÓN DE TÉCNICAS DE APLICACION CONVENCIONALES, A FIN DE ADECUARLAS AL MEDIO EN QUE NOS DESARROLLAMOS. POR TANTO EN LA FABRICACIÓN DEL CONCRETO SE HA PODIDO Y SE PODRA EXPERIMENTAR ESTAS RENOVACIONES LO QUE HACE NECESARIO UNA CONTINUA INVESTIGACIÓN PARA ACTUALIZAR O INNOVAR NUEVAS APLICACIONES Y DETERMINAR SUS CONSECUENCIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO.

UNO DE ESTOS ASPECTOS ES ESTUDIAR LOS EFECTOS QUE PRODUCE EL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTES TIPO “F” EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN SU ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO, Y TENER UN CONOCIMIENTO CABAL SOBRE SUS POSIBILIDADES DE APLICACION Y TAMBIEN DE SUS LIMITACIONES.

POR ELLO AL PLANTEAR LA TESIS “EFECTOS DE LA INCORPORACION DEL ADITIVO TIPO F SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO”, NOS PROPONEMOS ENCONTRAR LAS MODIFICACIONES QUE SE PRODUCEN EN LAS PROPIEDADES DEL MISMO CUANDO SE EMPLEA ESTE ADITIVO EN SUS DOS MODALIDADES DE USO : COMO SUPER FLUIDIFICANTE Y COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA UTILIZANDO EL CEMENTO PÓRTLAND TIPO I .

LUEGO EL OBJETIVO DE TESIS ES DETERMINAR COMO ES QUE VARIAN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO LUEGO DE APLICAR EL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE TIPO F . ESTO SE DETERMINARA COMPARANDO EL CONCRETO CON ADITIVO INCORPORADO (YA SEA COMO SUPER FLUIDIFICANTE O COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA) Y EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES.

EN CADA CASO SE ESTUDIARAN LAS PROPIEDADES INDIVIDUALMENTE PARA POSTERIORMENTE EFECTUAR LOS ANÁLISIS COMPARATIVOS POR PROPIEDAD Y POR TIPO DE CONCRETO.

LA TESIS ESTA DIVIDIDA EN 9 CAPITULOS Y CINCO ANEXOS (DATOS Y CALCULOS DE CADA CAPITULO).

INICIAMOS LA TESIS CON EL CAPITULO I QUE ES UN REPASO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS NACIONALES Y MENCIONANDO QUE EL CEMENTO EMPLEADO EN LA ELABRACION DE TESIS ES EL CEMENTO ANDINO TIPO I. , LUEGO EN EL CAPITULO II DETERMINAMOS LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS EMPLEADOS, EN LE CAPITULO III DESARROLLAMOS LAS PROPIEDADES DEL ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO F (SIKAMENT FF DE LA MARCA SIKA), EN EL CAPITULO IV DETERMINAMOS LA MEZCLA PATRON O BASE QUE NOS REGIRA PARA LOS DISTINTOS DISEÑOS DE MEZCLA , PARA LO CUAL NOS BASAMOS EN EL CRITERIO QUE SERA AQUELLA MEZCLA QUE DE LA MAXIMA RESISTENCIA EMPLEANDO LA MISMA RELACION AGUA/CEMENTO PARA UNA DETERMINADA COMBINACIÓN DE LOS AGREGADOS (ARENA Y PIEDRA), EN EL CAPITULO V DETERMINAMOS LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES. EN LOS CAPITULOS VI Y VII DETALLAMOS LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO CON EL ADITIVO INCORPORADO YA SEA COMO SUPER FLUIDIFICANTE O COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA RESPECTIVAMENTE. PARA POSTERIORMENTE EN EL CAPITULO VIII EFECTUAMOS EL ANÁLISIS DE RESULTADOS, QUE SE DETERMINARA ESTABLECIENDO LAS COMPARACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN EL ESTADO NORMAL CON EL CONCRETO CON ADITIVO INCORPORADO . LUEGO DE ESTOS ANÁLISIS CULMINAREMOS CON EL CAPITULO IX CORRESPONDIENTE A LAS CONCLUSIONES Y LAS RECOMENDACIONES DE USO O EMPLEO .

CAPITULO I

CARACTERÍSTICA DE LOS CEMENTOS NACIONALES

CAPITULO I

1.1.- CEMENTO PORTLAND

DEFINICION.- EL CEMENTO PORTLAND ES UN PRODUCTO ARTIFICIAL, QUE SE OBTIENE DE LA TRANSFORMACION DE UNA MATERIA PRIMA , QUE PUEDE ESTAR COMPUESTA DE UNA MEZCLA DE CALIZAS, ARCILLAS Y OTROS MINERALES O SIMPLEMENTE DE CALIZAS. ESTA MATERIA PRIMA FINAMENTE MOLIDA Y HOMOGENIZADA , ES LLEVADA A ALTAS TEMPERATURAS , A TRAVES DE UN HORNO ROTATIVO, DE DONDE SE OBTIENE UN PRODUCTO INTERMEDIO DENOMINADO **CLINKER** DEL CUAL AL MOLERSE FINAMENTE CON ALREDEDOR DE 5 % EN PESO DE YESO, SE OBTIENE EL CEMENTO.

COMPOSICION.- LOS ELEMENTOS MINERALES PRINCIPALES QUE DEBE CONTENER LA MATERIA PRIMA SON : EL CALCIO ,LA SÍLICE , EL ALUMINIO Y EL FIERRO. ELLOS SE ENCUENTRAN EN FORMA DE OXIDOS Y TIENEN QUE ESTAR RELACIONADOS ENTRE SI POR PROPORCIONES PREESTABLECIDAS, CON EL OBJETO DE DAR DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS AL CLINKER QUE DE ELLOS SE OBTIENE.

ESTOS ELEMENTOS PUEDEN PROVENIR DE DIFERENTES MINERALES ,COMO POR EJEMPLO, DE LA CALIZA COMO APORTADORA DEL CALCIO, DE LA ARCILLA PARA LA SÍLICE Y EL ALUMINIO, DE LA PIRITA O HEMATITA PARA EL FIERRO, ETC., TENIENDO QUE PROCEDER A MEZCLARLOS PREVIAMENTE EN LAS DEBIDAS PROPORCIONES.

1.2.- EL CLINKER

COMO SE HA INDICADO ANTERIORMENTE, LA MATERIA PRIMA PASA AL HORNO EN DONDE , AL ELEVARSE SU TEMPERATURA A 1,400 – 1500 °C , SE RECOMBINAN LOS CUATRO ELEMENTOS ANTES INDICADOS : CALCIO, SÍLICE ,ALUMINIO Y FIERRO, PRODUCIÉNDOSE EL CLINKER QUE ES EL PRODUCTO INTERMEDIO ENTRE LA MATERIA PRIMA Y EL CEMENTO.

SI EL CLINKER FUERA MOLIDO FINAMENTE PARA SER UTILIZADO COMO CEMENTO, EN EL MOMENTO DE SU MEZCLA CON EL AGUA FRAGUARIA CASI DE INMEDIATO, NO PERMITIENDO TANTO SU MANIPULEO COMO SU INSTALACIÓN.

POR ESTA RAZON, EN EL MOMENTO DE LA MOLIENDA SE LE ADICIONA YESO NATURAL. CON EL OBJETO DE RETARDAR EL TIEMPO DE FRAGUADO.

COMPOSICIÓN.- AL COMBINARSE DURANTE EL PROCESO DE SINTERIZACION EN EL HORNO LOS CUATRO ELEMENTOS (CALCIO, SÍLICE, ALUMINIO Y FIERRO), SE PRODUCEN CUATRO NUEVOS COMPUESTOS MINERALOGICOS PRINCIPALES EN EL CLINKER QUE SON

- 1.- EL SILICATO TRICALCICO (3CaO-SiO_2) \diamond (C3S)
- 2.- EL SILICATO BICALCICO (2CaO-SiO_2) \diamond (C2S)
- 3.- EL ALUMINATO TRICALCICO ($3\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$) \diamond (C3A)
- 4.- EL FERRO-ALUMINATO TETRACALCICO ($4\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$) \diamond (C4AF)

ELLOS SON LOS QUE DAN LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO AL CLINKER OBTENIDO DE LAS MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN EN LA FABRICACIÓN DEL CEMENTO.

1.3.- COMPONENTES DEL CLINKER

1.- SILICATO TRICALCICO (C3S) .- EL CONTENIDO DE ESTE SILICATO DE CALCIO PUEDE VARIAR ENTRE EL 40% Y 656% ; CUANDO ES MAS ALTO SE OBTIENE UN MAS RAPIDO DESARROLLO DE LAS RESISTENCIAS INICIALES (ENTRE LOS 3 Y 7 DIAS), INCREMENTÁNDOSE EL CALOR DE HIDRATACIÓN, QUE LLEGA A 380 J/gr A LOS 28 DIAS.

2.- SILICATO BICALCICO .- ESTE SILICATO DE CALCIO QUE CON EL ANTERIOR SON LOS DOS COMPUESTOS MAYORITARIOS Y PRINCIPALES DEL CLINKER , Y QUE DETERMINAN LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO DE LAS RESISTENCIAS A COMPRESIÓN , SE ENCUENTRA PRESENTE ENTRE EL 10% Y EL 30% DEL TOTAL DE LA COMPOSICIÓN. A DIFERENCIA DEL SILICATO TRICALCICO, SU DESARROLLO DE RESISTENCIA ES LENTO EN LAS EDADES INICIALES, Y POR LO TANTO ES MENOR SU CALOR DE HIDRATACIÓN, QUE LLEGA HASTA 105 J/gr A LOS 28 DIAS.

LA SUMA ENTRE EL SILICATO TRICALCICO Y EL BICALCICO ES DE ALREDEDOR DE 70% A 75% DEL TOTAL DE LA COMPOSICIÓN DEL CLINKER.

3.- ALUMINATO TRICALCICO .- SU CONTENIDO PUEDE VARIAR ENTRE 7% Y 15%. SU EFECTO EN RELACION A LAS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, ES AUMENTARLA A LA EDAD INICIAL A LAS 24 Hrs y 3 DIAS. EN AUSENCIA DE YESO, LA REACCION DEL C3A CON EL AGUA ES MUY VIOLENTA QUE CONDUCE AL ENDURECIMIENTO INMEDIATO DE LA PASTA. CON EL YESO FORMA UN COMPUESTO EXPANSIVO DENOMINADO ETRINGITA, DAÑINO PARA EL CONCRETO. DESARROLLA UNA GRAN VELOCIDAD DE HIDRATACIÓN Y SU CALOR DE HIDRATACIÓN ES MUY ELEVADO LLEGANDO HASTA 1,380 J/gr A LOS 28 DIAS.

4.- FERRO-ALUMINATO TETRACALCICO.- SU PRESENCIA ES DE MENOR IMPORTANCIA EN COMPARACIÓN A LA DE LOS ANTERIORES COMPUESTOS MENCIONADOS PUEDE LLEGAR A ESTAR PRESENTE EN UN ORDEN DE 4% A 15% . NO CONTRIBUYE A LAS RESISTENCIAS Y ADEMÁS SU CALOR DE HIDRATACIÓN ES MAS ALTO QUE EL DEL SILICATO TRICALCICO, LLEGANDO A 495 J/gr A LOS 28 DIAS.

EL PORCENTAJE EN QUE SE PRESENTAN EN EL CLINKER ESTOS CUATRO COMPUESTOS QUÍMICOS, DEPENDE DE LA CANTIDAD EN QUE ESTEN PRESENTES EN LA MATERIA PRIMA LOS CUATRO ELEMENTOS MINERALES : EL CALCIO, LA SÍLICE, EL ALUMINIO Y EL FIERRO.

1.4.- INFLUENCIA DE LA COMPOSICIÓN DEL CLINKER EN EL COMPORTAMIENTO DEL CEMENTO

LA COMPOSICIÓN DEL CLINKER ES DETERMINANTE EN EL COMPORTAMIENTO DE EL CEMENTO QUE DE EL PROVENGA.

TODOS LOS CLINKERS, POR PROVENIR DE DIFERENTES MATERIAS PRIMAS, TIENEN DIFERENTES CONTENIDOS DE LOS CUATRO COMPONENTES ANTES MENCIONADOS, QUE SON LOS QUE LE DAN LAS CARACTERÍSTICAS. ENTRE DOS CLINKERS, A MEDIDA QUE UNO DE ELLOS, POR EJEMPLO TENGA MAYOR CONTENIDO DE SILICATO TRICALSICO (C3S), SUS RESISTENCIAS INICIALES SERAN MAS ALTAS QUE EL OTRO.

DE IGUAL MANERA, EL RITMO DE DESARROLLO DE LAS RESISTENCIAS DEL CONCRETO, DEPENDERA DE LA COMPOSICIÓN DEL CLINKER, MAS NO ASI NECESARIAMENTE SU MGNITUD Y COMPORTAMIENTO. EN ELLO TAMBIEN INFLUIRA TAMBIEN LA RELACION AGUA /CEMENTO, LA CALIDAD DE LOS AGREGADOS , EL DISEÑO DE MEZCLA, LA TEMPERATURA AMBIENTAL, EL TIEMPO Y LA TEMPERATURA

DE CURADO, EL TIEMPO DE MEZCLADO, LA TOMA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA, LA COMPACTACION ADECUADA DE LA MISMA , ETC .

DE ALLI LA IMPORTANCIA DEL ESTRICTO CONTROL DE CALIDAD QUE DEBE REALIZARSE EN LA FABRICACIÓN DEL CLINKER, PUESTO QUE DE EL DEPENDERAN LAS CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO EN INFLUIRAN EN LAS DEL CONCRETO.

1.5.- INFLUENCIA DEL CEMENTO EN RELACION AL CONCRETO

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE LOS CONCRETOS, INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO DE ESTOS Y EN SUS PROPIEDADES, PERO NO EN FORMA DETERMINATE DEBIDO A LA GRAN VARIEDAD DE FACTORES QUE INTERVIENEN EN SU FABRICACIÓN.

POR EJEMPLO LAS RESISTENCIAS DEL CEMENTO TIENEN UN EFECTO PRIMARIO Y DIRECTO SOBRE LAS RESISTENCIAS DEL CONCRETO, YA QUE ES EL ELEMENTO DE LIGA ENTRE LOS DEMAS COMPONENTES QQUE LO CONSTITUYEN. SU RELACION CON LAS RESISTENCIAS INICIALES ES MUCHO MAYOR QUE CON LAS FINALES, PUES EXISTE UNA GRAN CSANTIDAD DE VARIABLES DEBIDAS A LOS OTROS COMPONENTES: LOS AGREGADOS , LA ARENA Y EL AGUA, QUE INFLUYEN MUY FUERTEMENTE EN LAS RESISTENCIA A OBTENERSE.

1.6.- PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND

EL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CEMENTO, COMIENZA EN LAS CANTERAS CON LA EXTRACCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS , QUE SE EFECTUA NORMALMENTE MEDIANTE EXPLOTACIONES A TAJO ABIERTO , CON EL USO DE PERFORADORAS ESPECIALES Y POSTERIORES VOLADURAS . EL MATERIAL ASI EXTRAIDO ES CARGADO MEDIANTE PALAS DE GRAN CAPACIDAD EN CANIONES , LOS QUE TRANSPORTAN LA MATERIA HASTA LA PLANTA DE TRITURACIÓN.

LA PLANTA DE TRITURACIÓN DE CALIZA, MATERIA BASICA DEL CEMENTO, PERMITE REDUCIR EL MATERIAL CON TAMAÑO DE 1.20 m³ HASTA UN TAMAÑO FINAL MENOR DE 75 mm. ESTE MATERIAL TRITURADO ES TRANSPORTADO HASTA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA MEDIANTE CINTAS O FAJAS TRANSPORTADORAS.

UNA VEZ LLEGADO A LA PLANTA, EL MATERIAL ES DEPOSITADO EN UN PARQUE DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS. ALGUNAS PLANTAS CUENTAN CON INSTALACIONES DE PREHOMOGENIZACIÓN.

OTRAS MATERIAS PRIMAS CORRECTORAS TALES COMO ARCILLA Y MINERAL DE HIERRO, SON TAMBIÉN DEPOSITADAS EN EL PARQUE, LUEGO DE SER SOMETIDAS A TRITURACIÓN PREVIA.

A PARTIR DEL PARQUE DE ALMACENAMIENTO Y MEDIANTE UN PROCESO DE EXTRACCIÓN AUTOMÁTICO, LAS MATERIAS PRIMAS SON CONDUcidas A LA INSTALACIÓN DE MOLIENDA, PARA SU MOLIENDA MEDIANTE MOLINOS DE BOLA. LAS MATERIAS SON REDUCIDAS A UN MATERIAL DE GRAN FINURA QUE SE DENOMINA "HARINA" Y CONSTITUYE EL MATERIAL QUE ALIMENTARÁ POSTERIORMENTE EL HORNO

ES EN LA ETAPA DE MOLIENDA DONDE SE SELECCIONAN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA HARINA QUE SE DESEA OBTENER, YA QUE EL SISTEMA CONSTA DE BASCULAS DOSIFICADORAS, CADA UNA DE ELLAS CAPAZ DE GOBERNAR LAS PROPORCIONES DE CALIZA, ARCILLA, MINERAL DE HIERRO ETC., QUE SE INCORPORAN AL MOLINO PARA LOGRAR LA MEZCLA FINAL. LA FINEZA DE LA MOLIENDA ES REGULADA MEDIANTE SEPARADORES DE AIRE QUE TRABAJA EN CIRCUITO CERRADO CON EL MOLINO OBTENIÉNDOSE UNA GRANULOMETRÍA UNIFORME.

EL MATERIAL ASÍ MOLIDO ES TRANSPORTADO MEDIANTE SISTEMAS NEUMÁTICOS O FAJAS A SILOS DE HOMOGENIZACIÓN, DONDE SE OBTIENE FINALMENTE LA HARINA DE EXTRAORDINARIA CONSTANCIA DE CALIDAD Y FINEZA, QUE SERVIRÁ PARA ALIMENTAR EL HORNO.

LA HARINA CRUDA ES INTRODUCIDA MEDIANTE SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMÁTICO Y, DEBIDAMENTE DOSIFICADA, A UN INTERCAMBIADOR DE CALOR POR SUSPENSIÓN DE GASES DE VARIAS ETAPAS EN LA BASE DEL CUAL SE INSTALAN MODERNOS SISTEMAS DE PRE-CALCINACIÓN DE LA MEZCLA ANTES DE LA ENTRADA AL HORNO ROTATIVO DONDE SE DESARROLLARÁN LAS RESTANTES REACCIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS QUE DAN LUGAR A LA FORMACIÓN DEL CILNKER A TEMPERATURA DE 1,400 °C A 1,450 °C.

EL CLINKER ASI OBTENIDO ES SOMETIDO A UN PROCESO DE ENFRIAMIENTO RAPIDO MEDIANTE AIRE INSUFLADO POR VENTILADORES EN UN ENFRIADOR. DESPUÉS EL CLINKER ES CONDUcido POR MEDIO DE UN TRANSPORTADOR METALICO Y FAJAS A UN PARQUE DE ALMACENAMIENTO.

DESDE ESTE DEPOSITO Y MEDIANTE UN PROCESO DE EXTRACCIÓN CONTROLADA, EL CLINKER ES CODUCIDO A LA ETAPA FINAL DE LA MOLIENDA PARA PRODUCIR EL CEMENTO. DICHA INSTALACIÓN QUE ESTA CONSTITUIDO POR UN MLINO DE BOLAS A CIRCUITO CERRADO CON SEPARADORES NEUMÁTICOS QUE PERMITEN OBTENER UNA FINURA MUY UNIFORME Y DE ALTA SUPERFICIE ESPECIFICA. LA MOLTURACION DEL CLINKER SE REALIZA CONJUNTAMENTE CON UN PEQUEÑO PORCENTAJE DE YESO, PARA REGULAR LA FRAGUA DEL CEMENTO.

EXISTEN FABRICAS QUE HAN AGREGADO ANTES DEL INGRESO DEL CLINKER AL MILINO DE CEMENTO, UN MODERNO SISTEMA DE PREMOLIENDA, EL CUAL PERMITE UNA ECONOMIA CONSIDERABLE DE ENERGIA Y DE CONSUMO DE CUERPOS MOLEDORES. EN ESTA ETAPA DE LA MOLIENDA Y MEDIANTE BASCULAS AUTOMATICAS, SE CONTROLA EL PESO DEL CLINKER Y SE ADICIONA CUANDO ES EL CASO , LOS AGREGADOS REQUERIDOS SEGÚN EL TIPO DE CEMENTO A PRODUCIRSE.

EL CEMENTO ASI OBTENIDO ES TRANSPORTADO POR MEDIOS NEUMÁTICOS O FAJAS A SILOS DE DEPOSITOS DESDE DONDE SE ENCUENTRA LISTO PARA SER DESPACHADO. EL DESPACHO DE CEMENTO PÓRTLAND NORMAL O PUZOLANICO QUE PRODUCEN LAS PLANTAS , SE REALIZA EN BOLSAS DE 42.5 kg NETO Y A GRANEL.

PARA LA PRIMERA FORMA , SE CUENTA CON ENVASADORAS ROTATIVAS. EL PRODUCTO ASI ENVASADO SE CARGA MEDIANTE UN SISTEMA SEMI AUTOMATICO SIMULTÁNEAMENTE EN PLATAFORMAS TOTALMENTE CUBIERTAS PARA IGUAL CANTIDAD DE CAMIONES CON SUS RESPECTIVOS ACOPLADOS.

A GRANEL , EL CEMENTO SE CARGA EN FORMA AUTOMATICA POR DEBAJO DE LOS SILOS DE ALMACENAMIENTO, EN SUPERFICIES TOTALMENTE CUBIERTAS PARA CAMIONES.

1.7.- CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS

DE ACUERDO A LAS NORMAS NACIONALES ITINTEC Y A LAS INTERNACIONALES ASTM, LOS CEMENTOS ESTAN CLASIFICADOS EN DOS GRUPOS :

- CEMENTOS PÓRTLAND COMUNES
- CEMENTOS PÓRTLAND ADICIONADOS

1.7.1.- CEMENTOS PORTLAND COMUNES.- SON AQUELLOS CEMENTOS HIDRÁULICOS PRODUCIDOS POR LA PULVERIZACIÓN DEL CLINKER, QUE CONSISTEN ESENCIALMENTE DE SILICATOS DE CALCIO HIDRÁULICOS (APROX. DE 75%), USUALMENTE CONTIENEN UNA O MAS FORMAS DE SULFATO DE CALCIO COMO UNA ADICION EN LA MOLIENDA.

EXISTEN BÁSICAMENTE , CINCO TIPOS DE CEMENTO PÓRTLAND. LA FABRICACIÓN DE ESTOS CINCO TIPOS ES SIMILAR Y LO QUE DIFIERE SON LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS QUE CONFORMAN LA MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DEL CLINKER.

- **CEMENTO PÓRTLAND TIPO I .-** ES RECOMENDADO PARA USO DE LA CONSTRUCCIÓN EN GENERAL DONDE NO SE REQUIERAN CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.
- **CEMENTO PÓRTLAND TIPO II.-** CORRESPONDE SU CLASIFICACION A UN CEMENTO DE MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN Y MODERADA RESISTENCIA A LOS SULFATOS.
- **CEMENTO PÓRTLAND TIPO III.-** LA PRINCIPAL VIRTUD DE ESTE CEMENTO ES LA DE DESARROLLAR ALTAS RESISTENCIA INICIALES.
- **CEMENTO PÓRTLAND TIPO IV.-** SU PRINCIPAL CARACTERÍSTICA ES SU BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN . ESTA RECOMENDADO PARA SER UTILIZADO EN LA CONSTRUCCION DE PRESAS Y OBRAS DONDE SE REQUIERE LA UTILIZACIÓN DE GRANDES BLOQUES DE CONCRETO.
- **CEMENTO PÓRTLAND TIPO V .-** SU USO ESTA RECOMENDADO PARA SER UTILIZADO DONDE SE REQUIERA RESISTENCIA A LA ACCION AGRESIVA DE AGUAS

QUE CONTENGAN SULFATOS EN SOLUCION COMO EN EL CASO DE LAS CONSTRUCCIONES MARINAS.

1.7.2.- CEMENTOS PÓRTLAND ADICIONADOS .- SON CEMENTOS HIDRÁULICOS, QUE CONSISTEN DE UNA MEZCLA INTIMA Y UNIFORME PRODUCIDA POR LA MOLIENDA CONJUNTA DEL CLINKER CON LOS MATERIALES DE ADICION Y YESO , O POR LA MEZCLA SEPARADA DEL CEMENTO PÓRTLAND CON DICHAS ADICIONES , DENTRO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS POR LAS NORMAS. ELLOS SE DIVIDEN EN DOS TIPOS PRINCIPALES , CUYOS NOMBRES PROVIENEN DEL MATERIAL DE ADICION :

- **CEMENTO PÓRTLAND PUZOLANICO.-** INCLUYEN CUATRO TIPOS (IP, IP-A, P Y P-A) , EL SESEGUNDO Y CUARTO CONTIENEN UN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE COMO SE PUEDE VER EN LA ESPECIFICACIÓN ASTM C595. ESTOS CEMENTOS SE FABRICAN MEZCLANDO Y MOLIENDO ESCORIA DE CEMENTO PÓRTLAND CON UNA PUZOLANA ADECUADA , O MEZCLANDO CEMENTO PÓRTLAND , O CEMENTO PÓRTLAND DE ESCORIA DE ALTOS HORNOS , Y PUZOLANA . SE USAN PRINCIPALMENTE EN ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS GRANDES COMO PILAS DE PUENTES Y PRESAS.
- **CEMENTO PÓRTLAND DE ESCORIA DE ALTOS HORNOS.-** ENTRE LOS CEMENTOS PÓRTLAND DE ESCORIA DE ALTOS HORNOS SE INCLUYEN LOS TIPOS QUE SE AJUSTAN A LOS REQUISITOS DE LA ESPECIFICACIÓN C595 DE LA ASTM; ESTOS SON EL TIPO IS Y EL TIPO IS-A ; AL ULTIMO SE LE AÑADE ADITIVO INCLUSOR DE AIRE . PARA PRODUCIR ESTOS CEMENTOS , SE ELIGE LA ESCORIA GRANULADA DE UNA CALIDAD ESPECIAL Y SE MEZCLA CON ESCORIA DE CEMENTO PÓRTLAND O CON EL MISMO CEMENTO. ESTOS CEMENTOS PUEDEN USARSE EN LAS CONSTRUCCIONES ORDINARIAS DE CONCRETO, CUANDO LAS PROPIEDADES ESPECIFICAS DE OTROS TIPOS NO SE REQUIEREN.

1.8.- PROPIEDADES FÍSICAS DEL CEMENTO PÓRTLAND

EL CONOCIMIENTO DEL SINIFICADO DE ALGUNAS DE ESTAS PROPIEDADES ES PROVECHOSO PARA INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL CEMENTO.

1.8.1.- FINURA .- LA FINURA DE LOS CEMENTOS ESTA DADA POR LA GRANULOMETRIA O COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA DE LOS MISMOS, QUE ES LA PROPORCION EN QUE ENTRAN LAS PARTICULAS DE DIFERNTES TAMAÑOS ESCALONADOS DE MANERA SISTEMATICA . CADA TIPO DE MOLIENDA DA UNA COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA DISTINTA , DE AHÍ QUE LA FINURA ES FUNCION E INDICE DEL GRADO DE MOLIENDA DE LOS CEMENTOS.

SE EXPRESA POR LA SUPERFICIE ESPECIFICA QUE ES LA SUMA DE LAS AREAS SUPERFICIALES, EN CM² , DE LOS GRANOS CONTENIDOS EN UN GRAMO DE CEMENTO CONSIDERANDO LOS GRANOS PERFECTAMENTE ESFERICOS.

LA FINURA DEL CEMENTO AFECTA LA RAPIDEZ DE HIDRATACIÓN . AL AUMENTAR LA FINURA DEL CEMENTO AUMENTA LA RAPIDEZ A LA QUE SE HIDRATA EL CEMENTO, ACELERANDO LA ADQUISICIÓN DE RESISTENCIA . LOS EFECTOS DEL AUMENTO DE FINURA EN LA RESISTENCIA SE MANIFIETAN PRINCIPALMENTE DURANTE LOS PRIMEROS SIETE DIAS . AL AUMENTAR LAFINURA EL AGUA NECESARIA PARA OBTENER UN CONCRETO CON UN CIERTO REVENIMIENTO O ASENTAMIENTO DISMINUYE HASTA ALCANZAR LOS ELEVADOS GRADOS DE FINURA DEL TIPO III O DE RAPIDO ENDURECIMIENTO.

1.8.2 .- FIRMEZA O ESTABILIDAD .- LA FIRMEZA ES LA CUALIDAD DE UNA PASTA DE CEMENTO ENDURECIDA TIENE AL CONSERVAR SU VOLUMEN DESPUÉS DE HABER FRAGUADO. LA FALTA DE FIRMEZA O DILATACIÓN DESTRUCTIVA DIFERIDA LA PEPRODUCEN LAS CANTIDADES EXCESIVAS DE MAGNESIA O CAL LIBRE MUY QUEMADA LA MAYOR PARTE DE LAS ESPECIFICACIONES PARA EL CEMENTO LIMITAN LA PROPORCION DE MAGNESIA Y LA DILATACIÓN EN EL AUTOCLAVE. DESDE LA ADOPCIÓN DE LA PRUEBA DE LA DILATACIÓN EN EL AUTOCLAVE POR LA ASTM. EN 1,943 , PRÁCTICAMENTE NO HAN OCURRIDO CASOS DE DILATACIÓN ANORMAL ATRIBUIBLES A LA FALTA DE FIRMEZA.

1.8.3 .- TIEMPO DE FRAGUADO .- EL TERMINO FRAGUADO SE REFIERE AL CAMBIO DEL ESTADO FLUIDO AL ESTADO SOLIDO. SE DICE QUE LA PASTA DE CEMENTO PÓRTLAND HA FRAGUADO CUANDO ESTA LO SUFICIENTEMENTE RIGIDA COMO PARA SOPORTAR UNA PRESION ARBITRRIA DEFINIDA.

EL TIEMPO DE FRAGUADO SE DIVIDE EN DOS PARTES EL COMIENZO Y EL FIN DE LA FRAGUA CONOCIDOS COMO LA FRAGUA INICIAL Y LA FRAGUA FINAL . CUANDO LA

PASTA DE CEMENTO PÓRTLAND HA LOGRADO LA FRAGUA FINAL, EMPIEZA UN NUEVO PERIODO DE INCREMENTO DE SU RIGIDEZ LLAMADO "ENDURECIMIENTO".

EL PORCENTJE DE AGUA QUE SE MEZCLA CON EL CEMENTO TIENE GRAN IMPORTANCIA SOBRE EL TIEMPO DE FRAGUADO, ESTA CANTIDAD DE AGUA SE DETERMINA PARA CADA TIPO DE CEMENTO MEDIANTE EL ENSAYO DE CONSISTENCIA NORMAL.

EL TIEMPO DE FRAGUDO DEL CEMENTO ES AFECTADO POR SU COMPOSICIÓN QUÍMICA, PERO LA FINURA DEL CEMENTO, EL CONTENIDO DE AGUA DE LA PASTA Y L A TEMPERATURA DE ALMCENAMIENTO DE LA MISMA SON GENERALMENTE LOS FACTORES MAS IMPORTANTES.

1.8.4.- CALOR DE HIDRATACIÓN .- EL CALOR DE HIDRATACIÓN ES EL GENERADO CUANDO REACIONAN EL CEMENTO Y EL AGUA. LA CANTIADAD DE CALOR GENERADO DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CEMENTO ; A LA TASA DE GENERACIÓN DE CALOR LA AFECTA LA FINURA Y TEMPERATURA DE CURADO, ASI COMO LA COMPOSICIÓN QUÍMICA . EN ALGUNAS ESTRUCTURAS COMO AQUELLA DE GRAN MASA LA RAPIDEZ Y LA CANTIDAD DE CALOR GENERADO SON IMPORTANTES . SI NO SE DISIPA ESTE CALOR RAPIDAMENTE, PUEDE OCURRIR UNA IMPORTANTE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA EN EL CONCRETO. EN LAS ESTRUCTURAS DE GRAN MASA DE CONCRETO PUEDE RESULTAR INCONVENIENTE UNA ELEVACIÓN DE TEMPERATURA , PORQUE PUEDE ESTAR ACOMPAÑADA DE DILATACIÓN TERMICA. EL ENFRIAMIENTO POSTERIOR DEL CONCRETO ENDURECIDO A LA TEMPERATURA AMBIENTE PUEDE CREAR ESFUERZOS PERJUDICIALES . POR OTRA PARTE LA ELEVACIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL CONCRETO PRODUCIDA POR EL CALOR DE HIDRATACIÓN ES CON FRECUENCIA BENÉFICA EN TIEMPO FRIO, YA QUE AYUDA A MANTENER TEMPERATURAS DE CURADO FAVORABLES.

1.8.5.- PERDIDA POR IGNICIÓN .- LA PERDIDA POR IGNICIÓN DEL CEMENTO PÓRTLAND SE DETERMINA CALENTANDO UNA MUESTRA DE CEMENTO DE PESO CONOCIDO AL ROJO VIVO (DE 900 °C A 1000 °C) HASTA OBTENER UN PESO CONSTANTE . LUEGO SE DETERMINA LA PERDIDA DE PESO DE LA MUESTRA . NORMALMENTE , LA PERDIDAD DE PESO NO EXCEDE EL 2% . UNA ELEVADA PERDIDA POR IGNICIÓN ES UNA INDICACIÓN DE PREHIDRATACIÓN O CARBONATACION QUE PUEDE SER PRODUCIDA POR UN ALMACENAMIENTO INCORRECTO Y PROLONGADO.

1.8.6.- PESO ESPECIFICO .- EL PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO PÓRTLAND GENERALMENTE ES APROXIMADAMENTE DE 3.15 . EL PESO ESPECIFICO DE UN CEMENTO NO INDICA LA CALIDAD DEL MISMO; SU USO PRINCIPAL ES PARA EL PROYECTO DE MEZCLAS.

1.8.7.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.- LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CEMENTO ES LA PROPIEDAD FISICA QUE DEFINE LA CAPACIDAD DEL MISMO PARA SOPORTAR ESFUERZOS SIN FALLA. LA RESISTENCIA DEL CEMENTO ES FUNCION DE LA FINURA , DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA, DEL GRADO DE HIDRATACIÓN ASI COMO DEL CONTENIDO DE AGUA DE LA PASTA.

CAPITULO II

PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

2.0.0.- GENERALIDADES

COMO QUIERA QUE EN LA PRODUCCION DEL CONCRETO LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS SE MEZCLAN SEPARADAMENTE, ES CONVENIENTE DETERMINAR Y CONTROLAR LA GRANULOMETRIA DE CADA UNO DE ELLOS.

EL ESTUDIO DE LA GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS HA OCUPADO UN IMPORTANTE LUGAR DENTRO DE LAS PRIMERAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL CONCRETO

EL PROPORCIONAMIENTO DE LOS AGREGADOS FINOS Y GRUESOS PARA PRODUCIR MEZCLAS DE LAS MAS ALTA COMPACIDAD Y , POR ENDE MAS RESISTENTES Y ECONOMICAS DIO ORIGEN A LA PROPUESTA DE NUMEROSAS DIO ORIGEN A NUMEROSAS CURVAS PROTOTIPO O IDEALES

2.0.1.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO

LA CALIDAD DEL CONCRETO DEPENDE BASICAMENTE DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO EN ESPECIAL DE LA GRANULOMETRIA Y OTRAS CARACTERISTICAS DEL AG. FINO. COMO NO ES FACIL MODIFICAR LA GRANULOMETRIA DE LA ARENA (A DIFERENCIA DE LO QUE SUCEDE CON EL AGREGADO GRUESO, QUE SE PUEDE CRIBAR Y ALMACENAR SIN DIFICULTAD) LA ATENCION PRINCIPAL SE DIRIGE AL CONTROL DE SU HOMOGENEIDAD.

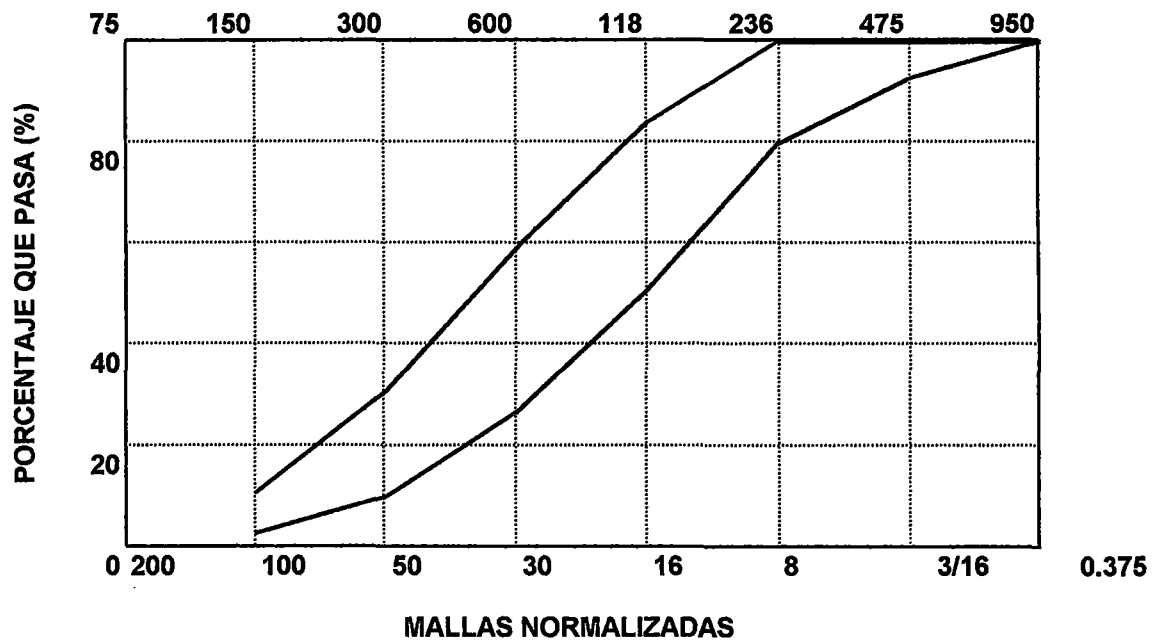
LA GRANULOMETRIA SE REFIERE A LA DISTRIBUCION DE LAS PARTICULAS DE ARENA. EL ANALISIS GRANULOMETRICO DIVIDE LA MUESTRA EN FRACCIONES, DE ELEMENTOS DEL MISMO TAMAÑO, SEGÚN LA ABERTURA DE LOS TAMICES UTILIZADOS.

EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION ESPECIFICA LA GRANULOMETRIA DE LA ARENA EN CONCORDANCIA CON LAS NORMAS DEL ASTM.

TABLA SEGÚN GRADACION NORMA ASTM C-33

MALLA	PORCENTAJE QUE PASA (%)
9.50 mm (3/8")	100
4.75 mm (N° 4)	95 a 100
2.36 mm (N° 8)	80 a 100
1.18 mm (N° 16)	50 a 85
600 micrones (N°30)	25 a 60
300 micrones (N° 50)	10 a 30
150 micrones (N° 100)	2 a 10

GRAFICO ASTM C-33 (HUSO DEL AGREGADO FINO)



EL CONTROL DE LA GRANULOMETRIA SE APRECIA MEJOR MEDIANTE UNA GRAFICA EN LA QUE LAS ORDENADAS REPRESENTAN EL PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA EL TAMIZ; Y LAS ABCISAS, LAS ABERTURAS CORRESPONDIENTES.

NO EXISTE UNA GRANULOMETRIA OPTIMA, EN CUANTO SU COMPORTAMIENTO ES FUNCION DE SU PROPIA FORMA Y TEXTURA, DEL CONTENIDO DE CEMENTO, DEL DEL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO Y DEL METODO DE PUESTA EN OBRA DEL CONCRETO.

MODULO DE FINURA.- EL DENOMINADO MODULO DE FINURA, REPRESENTA UN TAMAÑO PROMEDIO PONDERADO DE LA MUESTRA DE ARENA, PERO NO REPRESENTA LA DISTRIBUCION DE LAS PARTICULAS. LA NORMA ASTM LO INCORPORA EN LAS REGULACIONES DEL AGREGADO FINO. ESTABLECE QUE LA ARENA DEBE TENER UN MODULO DE FINURA NO MENOR QUE 2.3 NI MAYOR QUE 3.1.

EL MODULO DE FINURA SE DEFINE COMO UN FACTOR EMPIRICO QUE SE OBTIENE POR LA SUMA DE LOS PORCENTAJES TOTALES DE LA MUESTRA DE LA ARENA RETENIDOS EN CADA UNO DE LOS TAMICES ESPECIFICADOS Y DIVIDIENDO LA SUMA POR 100.

2.0.2.- GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO

LA GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO ESTRIBA EN EL HECHO DE PRODUCIR MEZCLAS DE ALTA COMPACIDAD. EN EL ANALISIS DE LA COMPACIDAD SE HA ESTIMADO QUE LOS AGREGADOS DE SIMILAR DIMENSION PRODUCEN EL MAYOR NUMERO DE VACIOS, MIENTRAS QUE DE EXISTIR UNA DETERMINADA DIFERENCIA ENTRE LOS TAMAÑOS, SU ACOMODACION SE PRODUCE CON LA MAXIMA COMPASIDAD. ESTE CONCEPTO HA LLEVADO A PROPONER COMO PROTOTIPO LAS DENOMINADAS GRANULOMETRIAS DISCONTINUAS, QUE PRESENTAN CIERTAS CARENCIA DE GRUPOS GRANULOMETRICOS INTERMEDIOS, A DIFERENCIA DE LAS GRANULOMETRIAS CONTINUAS QUE CONTIENENEN TODOS LOS TAMAÑOS NORMALIZADOS.

EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONTRUCCION ESPECIFICA LA GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS GRUESOS EN 10 SERIES GRANULOMETRICAS SIMILARES A LAS NORMALIZADAS POR EL ASTM.

LA ELECCION DE UNA SERIE GRANULOMETRICA DEBE EFECTUARSE DE ACUERDO AL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO, ASEGURANDO UNA ADECUADA TRABAJABILIDAD DE MANERA QUE EL CONCRETO PUEDA SER CONSOLIDADO SIN EXIGIR DEMASIADO TRABAJO MECANICO.

N° ASTM	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL
1	3 1/2" a 1 1/2" (90 a 37.5 mm)
2	2 1/2 a 1 1/2" (63 a 37.5 mm)
357	2" a N° 4 (50 a 4.75 mm)
467	1 1/2" a N° 4 (37.5 a 4.75 mm)
57	1" a N° 4 (25.0 a 4.75 mm)
67	3/4" a N° 4 (19.0 a 4.75)
7	1/2" a N° 4(12.5 a 4.75)
8	3/8" a N° 8(9.5 a 2.36)
3	2" a 1" (50.0 a 25.0)
4	1 1/2 a 1/4" (37.5 a 19.0)

2.1.0.- ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

2.1.1- AGREGADO FINO

ENSAYO N° 01

PESO MUESTRA	500 gr
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	2.78

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
4	12.30	2.46	2.46	97.54
8	56.70	11.34	13.80	86.20
16	87.90	17.58	31.38	68.62
30	126.50	25.30	56.68	43.32
50	107.80	21.56	78.24	21.76
100	86.40	17.28	95.52	4.48
FONDO	22.40	4.50		
TOTAL	500.00		278.08	

ENSAYO N° 02

PESO MUESTRA	500 gr
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	2.92

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
4	10.70	2.14	2.14	97.86
8	56.60	11.32	13.46	86.54
16	105.80	21.16	34.62	65.38
30	136.40	27.28	61.90	38.10
50	106.50	21.30	83.20	16.80
100	67.10	13.42	96.62	3.38
FONDO	16.90	3.38		
TOTAL	500.00		291.94	

2.1.0.- ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

2.1.1- AGREGADO FINO

ENSAYO N° 03

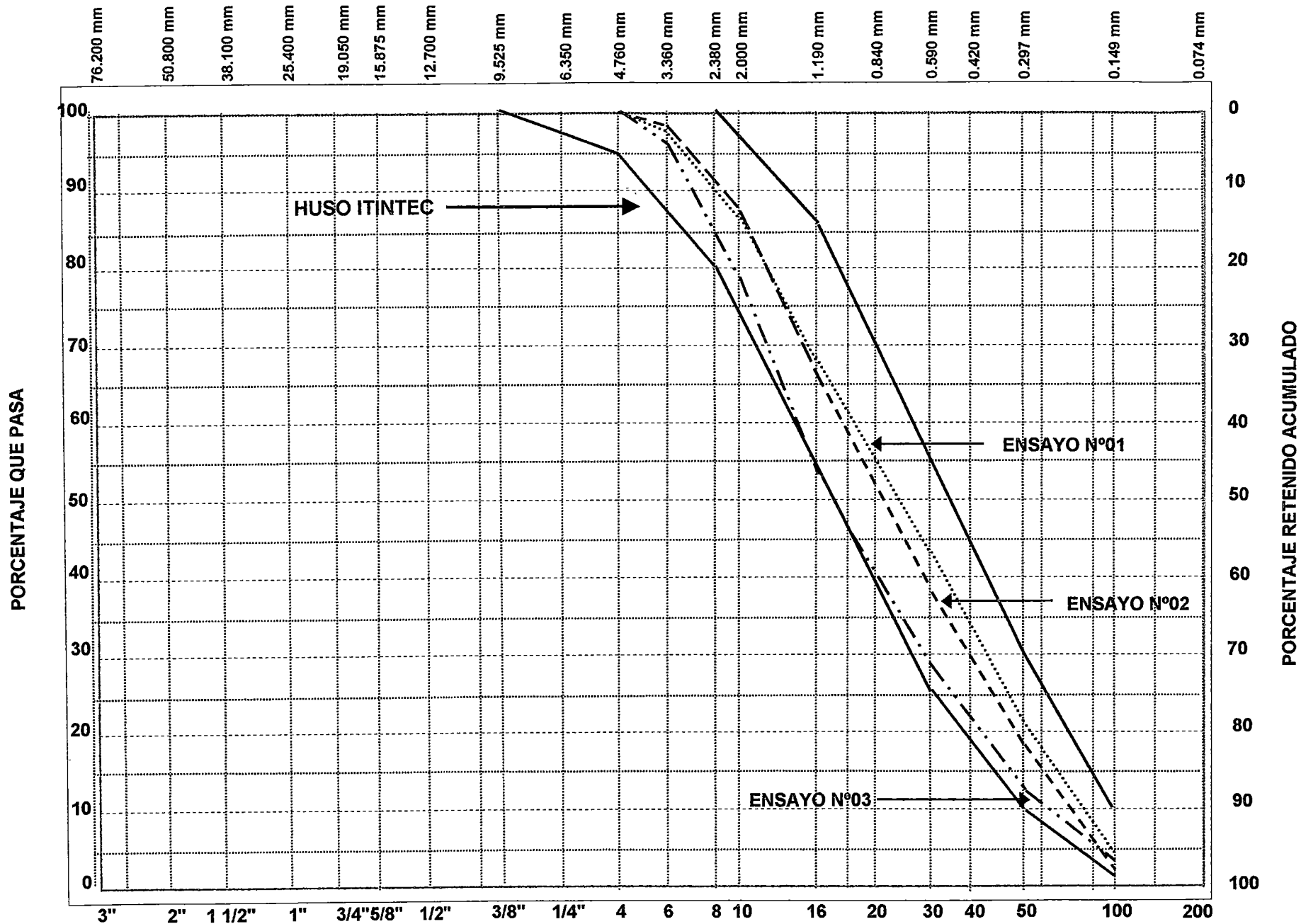
PESO MUESTRA	500 gr
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	3.27

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
4	20.50	4.10	4.10	95.90
8	87.70	17.60	21.70	78.30
16	120.30	24.10	45.80	54.20
30	130.00	26.10	71.90	28.10
50	75.50	15.10	87.00	13.00
100	47.00	9.40	96.40	3.60
FONDO	19.00	3.47		
TOTAL	500.00		326.9	

MODULO DE FINURA PROMEDIO

MODULO DE FINURA			MODULO FINURA
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	PROMEDIO
2.78	2.92	3.27	3.00

GRAFICO DE LOS ANALISIS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO FINO



2.1.0.- ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

2.1.2- AGREGADO GRUESO

ENSAYO N° 01

PESO MUESTRA	10,000 gr
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	6.94

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
1		-	-	100.00
3/4	2,278.00	22.78	22.78	77.22
1/2	3,808.00	38.08	60.86	39.14
3/8	1,458.00	14.58	75.44	24.56
4	2,108.00	21.08	96.52	3.48
8	300.00	3.00	99.52	0.48
FONDO	48.00	0.48	100.00	0
TOTAL	10,000.00		694.26	

ENSAYO N° 02

PESO MUESTRA	11,550.00
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	7.26

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
1		-	-	100.00
3/4	4,400.00	38.10	38.10	61.90
1/2	4,400.00	38.10	76.19	23.81
3/8	1,600.00	13.85	90.04	9.96
4	1,000.00	8.66	98.70	1.30
8	100.00	0.87	99.57	0.43
FONDO	50.00	0.43	100.00	0
TOTAL	11,550.00		726.41	

2.1.0.- ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

2.1.2.- AGREGADO GRUESO

ENSAYO N° 03

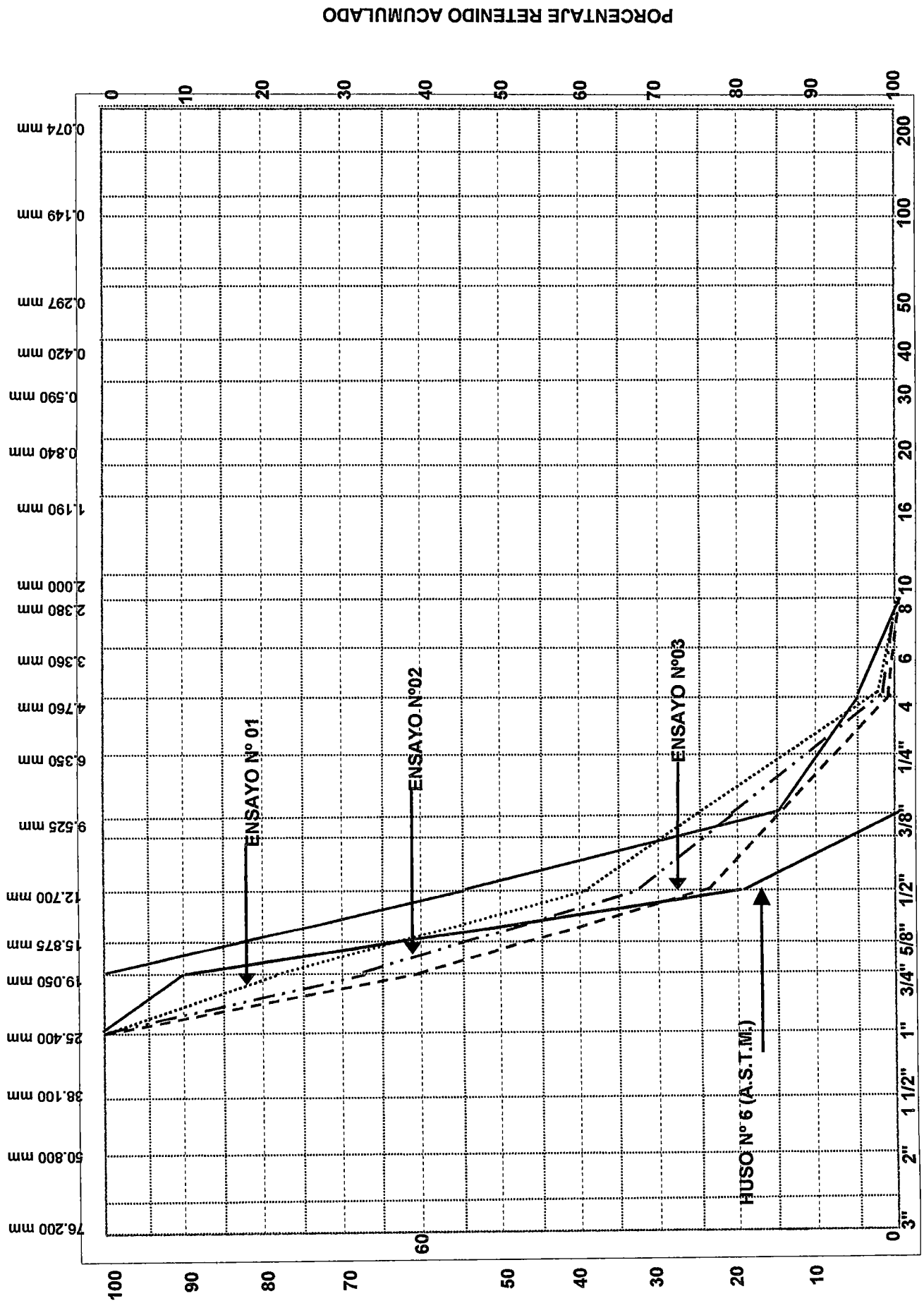
PESO MUESTRA	10,000 gr
PROCEDENCIA	JICAMARCA
MODULO FINURA	7.09

MALLAS	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (gr)	% ACUMULADO RETENIDO	% QUE PASA
1		-	-	100.00
3/4	3,250.00	32.50	32.50	67.50
1/2	3,300.00	33.00	65.50	34.50
3/8	1,380.00	13.80	79.30	20.70
4	1,820.00	18.20	97.50	2.50
8	205.00	2.05	99.55	0.45
FONDO	45.00	0.45	100.00	0
TOTAL	10,000.00		708.85	

MODULO DE FINURA PROMEDIO

MODULO DE FINURA			MODULO FINURA
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	PROMEDIO
6.94	7.26	7.09	7.10

GRAFICO DEL ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO



PORCENTAJE QUE PASA

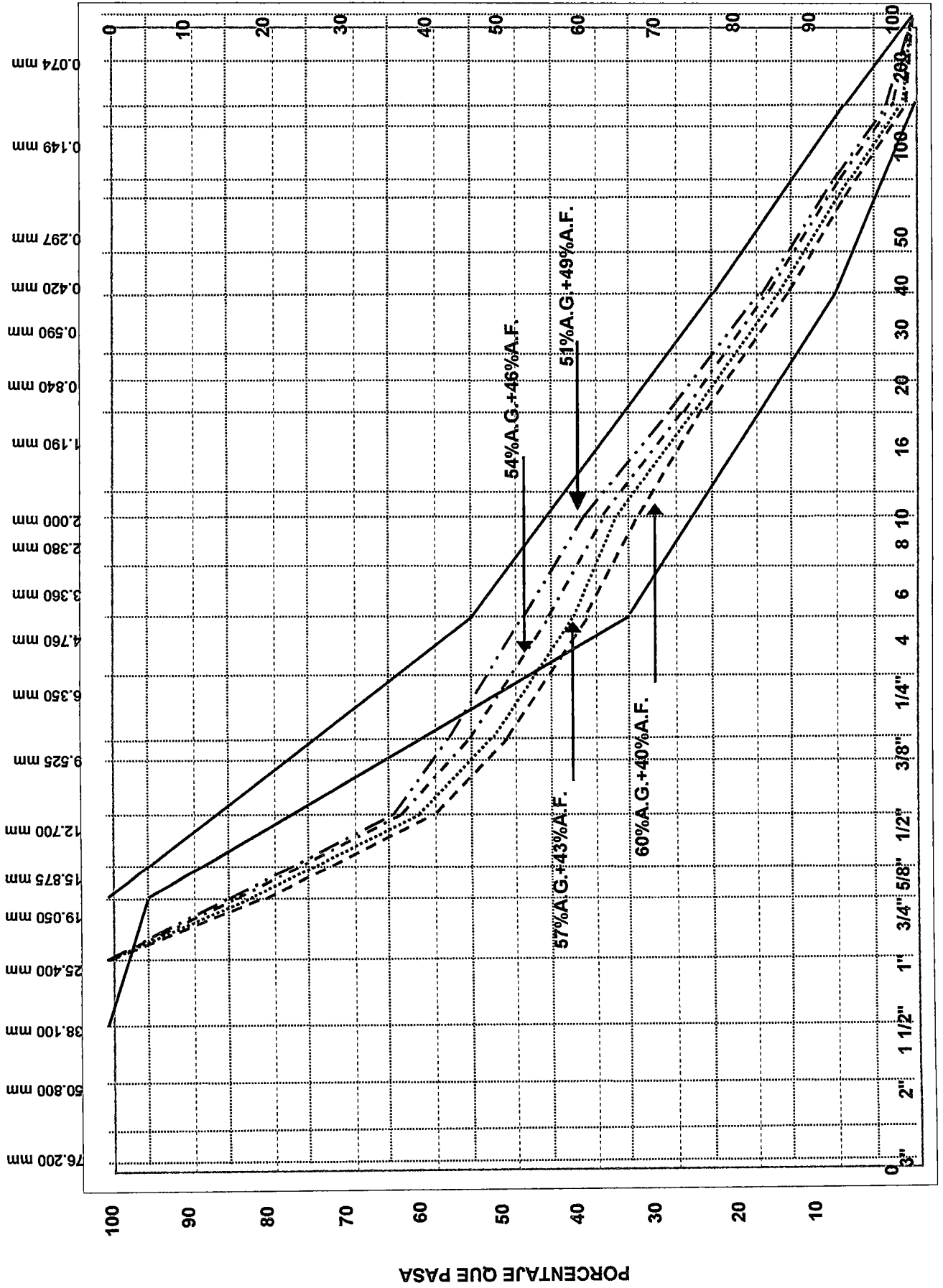
PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO

2.1.0.0.- ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS

2.1.3.0.- GRANULOMETRIA GLOBAL (%) RETENIDO

TAMIZ (Pulg)	AG. GRUESO % ACUMULADO RETENIDO	AG. FINO	60% AG. G. 40% AG. F. (I)	57% AG. G. 43% AG. F (II)	54% AG. G. 46% AG. F. (III)	51% AG. G. 49% AG. F. (IV)
1 1/2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
3/4	31.10	-	18.66	17.73	16.79	15.86
1/2	67.50	-	40.50	38.48	36.45	34.43
3/8	81.60	-	48.96	46.51	44.06	41.62
1/4						
Nº 4	97.60	2.90	59.72	56.88	54.04	51.20
Nº 8	99.60	16.30	66.28	63.78	61.28	58.78
Nº 16	100.00	37.30	74.92	73.04	71.16	69.28
Nº 30	100.00	63.50	85.40	84.31	83.21	82.12
Nº 50	100.00	82.80	93.12	92.60	92.09	91.57
Nº 100	100.00	96.12	98.45	98.33	98.22	98.10
Nº 200	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
MOD. FINURA	7.10	3.00	5.46	5.34	5.21	5.09

GRAFICO GRANULOMETRIA GLOBAL DE LOS AGREGADOS



Porcentaje Retenido Acumulado

Porcentaje que Pasa

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.1.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

2.2.1.1.- ENSAYO N° 01

PROCEDENCIA	JICAMARCA
MUESTRA	1000 gr.

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	962.5 gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	462.5 gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	500.0 gr
5°	PESO DEL PICNOMETRO	190.0 gr
6°	PESO DEL PICNOMETRO + AGREGADO S.S.S. + AGUA	1,000.3 gr
7°	PESO DEL PICNOMETRO + AGUA	690.0 gr
8°	BANDEJA PARA SECADO	02
9°	PESO AGREGADO SECO + BANDEJA	869.5 gr
10°	PESO BANDEJA	372.3 gr
11°	PESO AGREGADO SECO (9° - 10°)	497.2 gr
12°	VOLUMEN AGREGADO S.S.S. (4° + 7° - 6°)	189.7 gr
13°	PESO ESPECIFICO AGREGADO S.S.S. (11° / 12°)	2.62 gr/cm ³
14°	AGUA DE ABSORCION (4° - 11°)	2.8 gr
15°	HUMEDAD DE ABSORCION (14° / 11°) x 100	0.56 %

PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO S.S.S	2.62 gr/cm³
ABSORCION DEL AGREGADO FINO	0.56 %

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.1.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

2.2.1.2.- ENSAYO N° 02

PROCEDENCIA	JICAMARCA
MUESTRA	1000 gr.

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	970.0gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	462.5 gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	507.5gr
5°	PESO DEL PICNOMETRO	190.0gr
6°	PESO DEL PICNOMETRO + AGREGADO S.S.S. + AGUA	1005.8gr
7°	PESO DEL PICNOMETRO + AGUA	690.0 gr
8°	BANDEJA PARA SECADO	02
9°	PESO AGREGADO SECO + BANDEJA	877.4gr
10°	PESO BANDEJA	372.8gr
11°	PESO AGREGADO SECO (9° - 10°)	504.6gr
12°	VOLUMEN AGREGADO S.S.S. (4° + 7° - 6°)	191.7gr
13°	PESO ESPECIFICO AGREGADO S.S.S. (11° / 12°)	2.63gr/cm3
14°	AGUA DE ABSORCION (4° - 11°)	2.9gr
15°	HUMEDAD DE ABSORCION (14° / 11°) x 100	0.57%

PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO S.S.S	2.63gr/cm3
ABSORCION DEL AGREGADO FINO	0.57%

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.1.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

2.2.1.3.- ENSAYO N° 03

PROCEDENCIA	JICAMARCA
MUESTRA	1000 gr.

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	960gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	462.5 gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	497.5gr
5°	PESO DEL PICNOMETRO	190.0 gr
6°	PESO DEL PICNOMETRO + AGREGADO S.S.S. + AGUA	995.8gr
7°	PESO DEL PICNOMETRO + AGUA	690.0 gr
8°	BANDEJA PARA SECADO	02
9°	PESO AGREGADO SECO + BANDEJA	867.0gr
10°	PESO BANDEJA	372.3 gr
11°	PESO AGREGADO SECO (9° - 10°)	494.7gr
12°	VOLUMEN AGREGADO S.S.S. (4° + 7° - 6°)	188.8gr
13°	PESO ESPECIFICO AGREGADO S.S.S. (11° / 12°)	2.62 gr/cm3
14°	AGUA DE ABSORCION (4° - 11°)	2.8 gr
15°	HUMEDAD DE ABSORCION (14° / 11°) x 100	0.56 %

PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO S.S.S	2.62 gr/cm3
ABSORCION DEL AGREGADO FINO	0.56 %

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.1.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

PESO ESPECIFICO PROMEDIO DEL AGREGADO FINO

PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)			PESO ESPECIFICO PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	
2.62	2.63	2.62	2.62

ABSORCION PROMEDIO DEL AGREGADO FINO

ABSORCION (%)			ABSORCION PROMEDIO (%)
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	
0.56	0.57	0.56	0.56

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.2.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

2.2.2.1.- ENSAYO N° 01

PROCEDENCIA	JICAMARCA
TAMAÑO MAXIMO	1"
PERFIL Y TEXTURA	ANGULAR Y RUGOSA
MUESTRA	5,000gr

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	3650gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	3274.8gr
5°	CESTA N°	02
6°	PESO DEL AGREGADO S.S.S + CESTA (SUMERGIDOS)	2609.1gr
7°	PESO CESTA SUMERGIDOS	526.5gr
8°	PESO DEL AGREGADO S.S.S SUMERGIDOS (6° - 7°)	2082.6gr
9°	BANDEJA PARA SECADO N°	01
10°	PESO DEL AGREGADO SECO + BANDEJA	3606.5gr
11°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
12°	PESO DEL AGREGADO SECO (10° -11°)	3231.3gr
13°	VOLUMEN DEL AGREGADO S.S.S (4° - 8°)	1192.2gr/cm3
14°	PESO ESPECIFICO (12° / 13°)	2.71gr/cm3
15°	AGUA DE ABSORCION (4° -12°)	43.5gr
16 ^a	HUMEDAD DE ABSORCION (15° / 12°)x 100	1.35%

PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO S.S.S	2.71gr/cm3
ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	1.35%

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.2.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

2.2.2.2.- ENSAYO N° 02

PROCEDENCIA	JICAMARCA
TAMAÑO MAXIMO	1"
PERFIL Y TEXTURA	ANGULAR Y RUGOSA
MUESTRA	5,000gr

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	4500gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	4124.8gr
5°	CESTA N°	02
6°	PESO DEL AGREGADO S.S.S + CESTA (SUMERGIDOS)	4,079.9gr
7°	PESO CESTA SUMERGIDOS	526.5gr
8°	PESO DEL AGREGADO S.S.S SUMERGIDOS (6° - 7°)	3,553.4gr
9°	BANDEJA PARA SECADO N°	01
10°	PESO DEL AGREGADO SECO + BANDEJA	4,445.9gr
11°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
12°	PESO DEL AGREGADO SECO (10° -11°)	4,070.7gr
13°	VOLUMEN DEL AGREGADO S.S.S (4° - 8°)	1,571.4cm ³
14°	PESO ESPECIFICO (12° / 13°)	2.59gr/cm ³
15°	AGUA DE ABSORCION (4° -12°)	54.10gr
16°	HUMEDAD DE ABSORCION (15° / 12°)x 100	1.33%

PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO S.S.S	2.59gr/cm³
ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	1.33%

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.2.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

2.2.2.3.- ENSAYO N° 03

PROCEDENCIA	JICAMARCA
TAMAÑO MAXIMO	1"
PERFIL Y TEXTURA	ANGULAR Y RUGOSA
MUESTRA	5,000gr

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1°	BANDEJA N°	01
2°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. + BANDEJA	2,606.5gr
3°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
4°	PESO DEL AGREGADO S.S.S. (2° - 3°)	2,231.3gr
5°	CESTA N°	02
6°	PESO DEL AGREGADO S.S.S + CESTA (SUMERGIDOS)	1,926.5gr
7°	PESO CESTA SUMERGIDOS	526.5gr
8°	PESO DEL AGREGADO S.S.S SUMERGIDOS (6° - 7°)	1400gr
9°	BANDEJA PARA SECADO N°	03
10°	PESO DEL AGREGADO SECO + BANDEJA	2,577.0gr
11°	PESO DE LA BANDEJA	375.2gr
12°	PESO DEL AGREGADO SECO (10° -11°)	2,201.8gr
13°	VOLUMEN DEL AGREGADO S.S.S (4° - 8°)	831.3cm ³
14°	PESO ESPECIFICO (12° / 13°)	2.65gr/cm ³
15°	AGUA DE ABSORCION (4° -12°)	29.5gr
16°	HUMEDAD DE ABSORCION (15° / 12°)x 100	1.34%

PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO S.S.S	2.65gr/cm³
ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	1.34%

2.2.0.0.- DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

2.2.2.0.- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

ESO ESPECIFICO PROMEDIO AGREGADO GRUESO

PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)			PESO ESPECIFICO PROMEDIO (gr/cm ³)
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	
2.71	2.59	2.65	2.65

ABSORCION PROMEDIO DEL AGREGADO GRUESO

ABSORCION (%)			ABSORCION PROMEDIO (%)
ENSAYO N° 01	ENSAYO N° 02	ENSAYO N° 03	
1.35	1.34	1.34	1.34

2.3.0.0.- PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

2.3.1.1.- PESO UNITARIO COMPACTADO (VARILLADO) DEL AGREGADO FINO

ESTADO : SECO

NOMENCLATURA :

V_R	: VOLUMEN DEL RECIPIENTE
W_R	: PESO DEL RECIPIENTE
$W_{A.G.}$: PESO DEL AGREGADO GRUESO
W_T	: $W_R + W_{A.G.}$
$W_{A.G.}$: $W_T - W_R$
P.U.C.	: PESO UNITARIO COMPACTADO
P.U.N.C.	: PESO UNITARIO NO COMPACTADO

ENSAYO N°	VR (m3)	WR (kg)	WT (kg)	W.A.G (kg)	P.U.C. (kg/cm3)
1	0.009	8.20	22.80	14.60	1,618.00
2	0.0088	8.20	22.20	14.00	1,596.00
3	0.0088	8.20	22.10	13.90	1,589.00
PROMEDIO					1,601.00

2.3.1.2.- PESO UNITARIO SUELTO (NO COMPACTADO) DEL AGREGADO FINO

ESTADO : SECO

ENSAYO N°	VR (m3)	WR (kg)	WT (kg)	W.A.G (kg)	P.U.C. (kg/cm3)
1	0.009	8.20	20.90	12.70	1,410.00
2	0.0088	8.20	20.40	12.20	1,390.00
3	0.0088	8.20	20.30	12.10	1,385.00
PROMEDIO					1,395.00

2.3.0.0.- PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

2.3.2.1.- PESO UNITARIO COMPACTADO (VARILLADO) DEL AGREGADO GRUESO

ESTADO : SECO

NOMENCLATURA :

V_R	: VOLUMEN DEL RECIPIENTE
W_R	: PESO DEL RECIPIENTE
$W_{A.G.}$: PESO DEL AGREGADO GRUESO
W_T	: $W_R + W_{A.G.}$
$W_{A.G.}$: $W_T - W_R$
P.U.C.	: PESO UNITARIO COMPACTADO
P.U.N.C.	: PESO UNITARIO NO COMPACTADO

ENSAYO Nº	VR (m3)	WR (kg)	WT (kg)	W.A.G (kg)	P.U.C. (kg/m3)
1	0.0088	8.10	23.10	15.00	1,704.55
2	0.009	8.20	22.70	14.50	1,611.11
3	0.0088	8.20	22.80	14.60	1,659.09
PROMEDIO					1,658.00

2.3.2.1.- PESO UNITARIO SUELTO (NO COMPACTADO) DEL AGREGADO GRUESO

ESTADO : SECO

ENSAYO Nº	VR (m3)	WR (kg)	WT (kg)	W.A.G (kg)	P.U.C. (kg/m3)
1	0.0088	8.20	21.49	13.29	1,511.00
2	0.0090	8.20	21.19	12.99	1,444.00
3	0.0088	8.20	20.81	12.61	1,432.00
PROMEDIO					1,462.00

CAPITULO III

PROPIEDADES DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE

3.0.0.- PROPIEDADES DEL ADITIVO SUPER FLUIDIFICANTE TIPO "F"

3.1.0.- DESCRIPCION

3.1.1.- DEFINICION DE ADITIVO APLICADO AL CONCRETO

SE ENTIENDE POR ADITIVO TODO AQUEL PRODUCTO QUE ADICIONADO AL CEMENTO MORTERO O CONCRETO EN SU ESTADO FRESCO O ENDURECIDO VARIA UNA O MAS DE SUS PROPIEDADES. PUEDE SER PRESENTADO EN FORMA LIQUIDA, POLVO O PASTA.

LOS ADITIVOS SE DOSIFICAN HASTA UN 5% DEL PESO DEL CEMENTO Y COMUNMENTE SON USADOS ENTRE EL 0.2% AL 0.5% DEL PESO DEL CEMENTO.

EFFECTIVAMENTE, SE HAN REALIZADO PROGRESOS GRACIAS A LA INTENSA BUSQUEDA POR PARTE DE LOS ESPECIALISTAS Y FABRICANTES EN ESTE CAMPO. PARALELAMENTE A ESTE DESARROLLO ES CONVENIENTE QUE LOS USUARIOS TENGAN UN CONOCIMIENTO CADA VEZ MAS PROFUNDO DE LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LOS ADITIVOS AL CONCRETO Y TAMBIEN DE SUS LIMITACIONES .

UNA CLASIFICACION DE ADITIVOS EN FUNCION DE SUS EFECTOS NO ES FACIL DEBIDO AL HECHO DE QUE CORRIENTEMENTE UN SOLO ADITIVO MODIFICA VARIAS CARACTERISTICAS DEL CONCRETO Y DEBIDO TAMBIEN A QUE LOS DIFERENTES PRODUCTOS QUE HAY EN EL MERCADO NO CUMPLEN TODAS LAS MISMAS ESPECIFICACIONES. SIN EMBARGO, LA ACERTADA ELECCION DEL ADITIVO APROPIADO ES CON FRECUENCIA DE CAPITAL IMPORTANCIA PARA EL PROYECTISTA O EL CONTRTISTA.

3.1.2.- CLASIFICACION ASTM C- 494- 86

LA CLASIFICACION SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE ADITIVOS QUIMICOS PARA EL CONCRETO SEGÚN EL ASTM C-494-86 ES :

A.-) PLASTIFICANTES

- * TIPO A . REDUCTOR DE AGUA
- * TIPO B . RETARDANTE
- * TIPO C . ACELERANTE
- * TIPO E . REDUCTOR DE AGUA - ACELERANTE

B.-) SUPER PLASTIFICANTES

- * TIPO F . SUPER REDUCTOR DE AGUA
- * TIPO G . SUPER REDUCTOR DE AGUA - RETARDANTE

DENTRO DE ESTOS TIPOS DE CLASIFICACIONES QUE VAN DE ACUERDO A LOS TIPOS DE MATERIALES CONSTITUYENTES O A LOS EFECTOS CARACTERISTICOS EN SU USO ; COMO LA CLASIFICACION HECHA POR EL COMITÉ 212 DEL ACI.

- 1.- ADITIVOS ACELERANTES
- 2.- ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA Y QUE CONTROLAN EL FRAGUADO
- 3.- ADITIVOS PARA INYECCIONES
- 4.- ADITIVOS INCORPORADOS DE AIRE
- 5.- ADITIVOS EXTRACTORES DE AIRE
- 6.- ADITIVOS FORMADORES DE GAS
- 7.- ADITIVOS PRODUCTORES DE EXPANSION O EXPANSIVOS
- 8.- ADITIVOS MINERALES FINAMENTE MOLIDOS
- 9.- ADITIVOS IMPERMEABLES Y REDUCTORES DE PERMEABILIDAD
- 10.- ADITIVOS PEGANTES
- 11.- ADITIVOS QUIMICOS PARA REDUCIR LA EXPANSION DEBIDA A LA REACCION ENTRE
LOS AGREGADOS Y LOS ALCALIS DEL CEMENTO
- 12.- ADITIVOS INHIBIDORES DE CORROSION
- 13.- ADITIVOS FUNGICIDAS, GERMICIDAS E INSECTICIDAS
- 14.- ADITIVOS FLOCULADORES
- 15.- ADITIVOS COLORANTES

3.1.3.- ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES

3.1.3.1.- COMENTARIO

ESTOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES, DENOMINADOS TAMBIEN SUPER-REDUCTORES DE AGUA , CUYA APLICACIÓN PERMITE OBTENER UNA ALTA FLUIDEZ EN CONCRETOS SECOS SIN ASENTAMIENTO Y CONVERTIR A UN CONCRETO NORMAL EN UNA MEZCLA AUTONIVELANTE; ASI TAMBIEN COMO QUE DEBIDO A LA GRAN TRABAJABILIDAD QUE LE DA A LA MEZCLA FRESCA PUEDE SER USADA PARA EFECTUAR IMPORTANTES REDUCCIONES DE LA RELACION A/C, REDUCIENDO

EL AGUA DE LA MEZCLA DEL CONCRETO NORMAL SIN SACRIFICAR LA TRABAJABILIDAD ASENTAMIENTO A FIN DE QUE PUEDAN ALCANZAR RESISTENCIAS ELEVADAS INICIALES O PARA GARANTIZAR UNA DURABILIDAD DESEADA..

3.1.3.2.- ACCION DEL SUPER PLASTIFICANTE CON EL CEMENTO

LA PRIMERA GENERACION DE SUPER PLASTIFICANTES ACTUABA POR SU NATURALEZA ANIONICA, POR LO CUAL LAS PARTICULAS DE CEMENTO SE CARGAN NEGATIVAMENTE, REPELIENDOSE MUTUAMENTE Y REDUCIENDO LA FRICCION. LA SEGUNDA GENERACION ACTUA ADEMAS CUBRIENDO LA SUPERFICIE DE LAS PARTICULAS DE CEMENTO E INCIDE SOBRE LOS PROCESOS DE HIDRATACION, PERMITIENDO SU EMPLEO EN TEMPERATURAS EXTREMAS DEL CONCRETO INCREMENTANDO LA REDUCCION DEL AGUA DE MEZCLA Y AMPLIANDO EL PERIODO EN QUE EL CONCRETO FRESCO SE MANTIENE PLASTICO. LOS ADITIVOS DE LA TERCERA GENERACION HAN AUMENTADO A SU VEZ EL RANGO DE PLASTICIDAD Y PERMITEN MANTENER LAS CARACTERISTICAS DE FRAGUADO SIMILAR A LOS CONCRETOS NORMALES EN DIFERENTES TEMPERATURAS DEL CONCRETO..

LOS ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA SON PRINCIPALMENTE USADOS PARA AUMENTAR LA CALIDAD DEL CONCRETO, OBTENER LA RESISTENCIA ESPECIFICADA CON UN CONTENIDO BAJO DE CEMENTO, O PARA AUMENTAR EL ASENTAMIENTO DE UNA MEZCLA PATRON SIN AUMENTARLE EL CONTENIDO DE AGUA. SON TAMBIEN UTILIZADOS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES QUE CONTIENEN AGREGADOS ASPEROS Y POBREMENTE GRADUADOS O PARA COLOCAR CONCRETO EN CONDICIONES DIFICILES. SON TAMBIEN USADOS CUANDO SE TRATA DE BOMBLEAR CONCRETO.

POR TANTO LA UTILIZACION DE ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES EN EL CONCRETO PRESENTA NUMEROSAS VENTAJAS PARA LA CONFECCION DEL MISMO, SU PUESTA EN OBRA Y SUS CUALIDADES. HAY TANTAS POSIBILIDADES QUE SI SE UTILIZAN RACIONALMENTE SE PUEDE OBTENER UN CONCRETO ECONOMICO Y DE CALIDAD MEJORADA.

3.2.0.- USO O EMPLEO DE ADITIVO SUPER-PLASTIFICANTE TIPO "F" APLICADOS AL CONCRETO.

LOS SUPER-PLASTIFICANTES CONTRIBUYEN DECIDIDAMENTE AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONCRETO, FACILITANDO POR OTRA PARTE LA COLOCACION DEL MISMO.

EL ADITIVO TIPO "F" TIENE DOS APLICACIONES DIFERENTES :

- 1.- COMO SUPER FLUIDIFICANTE EN LA PRODUCCION DE CONCRETO LIQUIDO
- 2.- COMO REDUCTOR DE AGUA DE ALTO RANGO AUMENTANDO LAS RESISTENCIAS INICIALES Y FINALES.

ALGUNAS RAZONES PARA SU EMPLEO SON:

A.-) COMO SUPER-FLUIDIFICANTE

- * PARA PRODUCIR DE UN CONCRETO DE BUENA MANEJABILIDAD Y FACIL COMPACTACION SIN AUMENTAR LA CANTIDAD DE AGUA. SEGÚN LA DOSIFICACION RESULTA UN CONCRETO NOTABLEMENTE PLASTIFICADO O UN CONCRETO FLUIDO AUTONIVELANTE COMO EL UTILIZADO EN ELEMENTOS FUERTEMENTE ARMADOS O PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO DEL TRABAJO.
- * EN LA COLOCACION DEL CONCRETO CON UNA LIGERA VIBRACION EN LUGARES POCOS ACCESIBLES O CON GRAN CUANTIA DE ACERO.
- * RAPIDEZ EN LA COLOCACION DE CONCRETO BOMBEADO. LAS BOMBAS DE SERVICIO PLANTEAN MENOS PROBLEMAS:SE UTILIZA PRESIONES DE BOMBEO POCO ELEVADAS Y LAS INSTALACIONES SON MEJOR APROVECHADAS. EL CONCRETO FLUIDIFICADO UNE A LA FACIL COLOCACION, LA VENTAJA DE SU COHESION.
- * EN TRABAJOS BAJO AGUA MEDIANTE EL SISTEMA DE TOLVA TUBO, CON RELACION AL SISTEMA DE COLOCACION TRADICIONAL, POSEE LA VENTAJA DE EXTENDERSE DE 5M A 6M SIN NINGUNA AYUDA ESPECIAL.
- * EN MORTEROS Y LECHADAS DE INYECCION

B) COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

- * CONFIERE AL CONCRETO ALTAS RESISTENCIAS INICIALES Y FINALES DEBIDO A LA FUERTE REDUCCION DE AGUA

- * MEJORA LA RESISTENCIA AL IMPACTO Y ABRACION
- * DISMINUYE EL CALOR DE HIDRATACION
- * MEJORA LA ADHERENCIA CONCRETO ACERO DE REFUERZO
- * DISMINUYE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO COMO CONSECUENCIA DE LA RELACION AGUA/CEMENTO.
- * POSIBILITA EL DESENCOFRADO EN POCO TIEMPO

3.3.0.- CARACTERISTICAS DE LOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES

3.3.1.- COMPOSICION QUIMICA DE LOS SUPER PLASTIFICANTES

LOS ADITIVOS DE ESTE GRUPO QUE SE ENCUENTRAN EN EL MERCADO ESTAN CONSTITUIDOS BASICAMENTE POR LOS SIGUIENTES MATERIALES QUIMICOS :

- SALES DE ACIDO FORMALDEHIDO NAFTALENO SULFONICOS
- SALES DE FORMALDEHIDO - MELAMINA SULFONATO
- LIGNO SULFATOS MODIFICADOS
- OTROS COMPUESTOS ORGANICOS

3.3.2.- USOS O EMPLEO DE LOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES

LOS ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES TIENEN DOS USOS BASICOS :

- COMO SUPER FLUIDIFICANTE
- COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

3.3.2.1.- USO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CUANDO ADICIONADO EN EL CONCRETO EN CIERTA DOSIS (COMUNMENTE ENTRE EL 0.50% AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO), PLASTIFICA A LA MASA FRESCA DEL CONCRETO HASTA CONVERTIRLA EN UNA MEZCLA FLUIDA AUTONIVELANTE, ESTA FASE SE CARACTERIZA POR DAR AL CONCRETO UNA BUENA MANEJABILIDAD Y FACIL COMPACTACION, POR CONSEGUENTE MEJORA EL RENDIMIENTO DE COLOCACION DEL CONCRETO.

SU DOSIFICACION ESTA COMPRENDIDA ENTRE EL 0.50% AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO Y SEGÚN LA GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS, CANTIDAD Y TIPO DE CEMENTO USADO. SE

EMPLEA USANDOLO DIRECTAMENTE AL CONCRETO O MORTERO MEZCLADO Y LISTO PARA COLOCAR Y BATIR LA MEZCLA UNOS 5 MINUTOS.

COMO CONCRETO AUTONIVELANTE SE PUEDE APLICAR EN :

- * EN ELEMENTOS CONGESTIONADOS DE REFUERZO DE ACERO, DE DIFÍCIL ACCESO Y REDUCIDA POSIBILIDAD DE VIBRACION.
- * BOMBEO DE CONCRETO A MAYORES ALTURAS DE LAS TRADICIONALES.
- * CUANDO SE REQUIERE UN ALTO RENDIMIENTO EN LA COLOCACION DE CONCRETO
- * EN CLIMAS CALIDOS
- * PAVIMENTOS EN GENERAL
- * EN ELEMENTOS QUE VAN A SER TENSADOS
- * ELEMENTOS PREFABRICADOS, ETC.

3.3.2.2.- USO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

EL SUPER PLASTIFICANTE APROVECHANDO SU PROPIEDAD FLUIDIFICADORA PUEDE SER USADO COMO LUBRICANTE EN CONCRETO SECOS SIN ASENTAMIENTO, HASTA DARLE LA CARACTERISTICA DE UN CONCRETO NORMAL CON UNA PLASTICIDAD DESEABLE PARA SU COLOCACION POR TANTO PARA UNA RELACION A/C INICIAL SE PUEDE REDUCIR EL CONTENIDO DE AGUA DE AMASADO HASTA OBTENER UNA SEGUNDA RELACION A/C MENOR Y SUSTITUIR LA DEFICIENCIA POR EL ADITIVO HASTA DEVOLVERLE LAS MISMAS CARACTERISTICAS INICIALES DE TRABAJABILIDAD Y ASENTAMIENTO. ESTA PROPIEDAD ES APROVECHADA PARA GANAR RAPIDAMENTE RESISTENCIAS INICIALES CON LA MISMA DOSIFICACION DE MATERIALES, SIMPLEMENTE REDUCIENDO CONSIDERABLEMENTE EL AGUA DE AMASADO EN LA MEDIDA QUE EL PORCENTAJE DE ADITIVO EMPLEADO LO PERMITA

SU DOSIFICACION ESTA COMPRENDIDA ENTRE EL 1.00% AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO Y SEGÚN LA GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS, CANTIDAD Y TIPO DE CEMENTO. SE EMPLEA ADICIONANDO LO DISUELTO EN LA ULTIMA PORCION DEL AGUA DE AMASADO DURANTE LA PREPARACION DE LA MEZCLA.

SE SEÑALA QUE EL EMPLEO DE ADITIVO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA NO AUTORIZA NECESARIAMENTE A MODIFICAR EL CONTENIDO DE CEMENTO DE LA MEZCLA.

COMO APLICACIONES BASICAS ESTAN :

- * LA ELABORACION DE ELEMENTOS PRETENSADOS Y POST-TENSADOS
- * CONCRETOS DE ALTAS RESISTENCIAS
- * EN LA CONSTRUCCION DE PUENTES
- * CONSTRUCCION DE PREFABRICADOS
- * EN CONSTRUCCIONES QUE REQUIEREN EL RETIRO DE ENCOFRADOS PARA LA APLICACIÓN DE CARGAS A TEMPRANA EDAD.

3.4.0.- CARACTERISTICAS DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE SIKAMENT "FF"

DATOS TECNICOS.- EL ADITIVO SIKAMNET "FF" CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL ASTM C-494-86, ASTM -1017 Y ACI - 212, COMO ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE TIPO "F"

DENSIDAD : 1.20 kg/lit .

DESCRIPCION.- SIKAMET "FF" ES UN ADITIVO ANIONICO, COMPUESTO POR RESINAS SINTETICAS, MELAMINA Y NAPTALINA. QUE AL SER ABSORVIDOS POR LAS PARTICULAS DE CEMENTO LES CONFIERE UNA CARGA ELECTRICA PRODUCIENDO SU SEPARACION PERMITIENDO ESTO UNA HIDRATACION COMPLETA DE LOS GRANOS DE CEMENTO SIN EFECTO SECUNDARIO. NO CONTIENE CLORUROS.

DOSIFICACION .- COMO SUPER FLUIDIFICANTE DEL 0.50% AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO. Y COMO REDUCTOR DE AGUA DE ALTO PODER DEL 1.00% AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO.

PRECAUCIONES.- EL EFECTO SUPER PLASTIFICANTE DURA DE 30 A 40 MINUTOS.PUEDE RECUPERARSE ESTE ESTADO ADICIONANDO UNA DOSIFICACION SIMILAR DE SIKAMENT LA DOSIFICACION ADECUADA DEBERA DETERMINARSE MEDIANTE ENSAYOS PUES LOS RESULTADOS SON MUY SENSIBLES CON LOS CAMBIOS DE GRANULOMETRIA Y EL TIPO DE CEMENTO USADO.

SE DEBE GARANTIZAR UN SUFICIENTE CONTENIDO DE FINOS PARA EVITAR LA SEGREGACION DEL MATERIAL FLUIDO.

3.5.0.- ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS EN EL USO Y ELECCION DE LOS ADITIVOS

EL USO DE UN ADITIVO PUEDE AUMENTAR O DISMINUIR EL COSTO DEL CONCRETO EL EFECTO DE UN ADITIVO DADO PUEDE ALGUNAS VECES SER OBTENIDO AL MENOS EN ALGUN GRADO, POR OTROS MEDIOS O POR OTROS ADITIVOS.

DONDE SEA POSIBLE EL COSTO DE UN ADITIVO DEBE SER COMPARADO AL USAR OTROS MATERIALES ALTERNOS O UTILIZANDO OTROS METODOS PARA CONSEGUIR EL RESULTADO DESEADO.

SE RECOMIENDA AL USAR UN ADITIVO, NO OLVIDAR LA POSIBLE UTILIDAD ECONOMICA QUE NOS PROPORCIONA EL USO DEL MISMO AL DISMINUIR LOS COSTOS DE CONSTRUCCION (MENOR MANO DE OBRA, MAYOR USO DEL ENCOFRADO, ETC.)

HAY MUCHOS CASOS EN QUE EL USO DE UN ADITIVO PERMITE METODOS DE CONSTRUCCION MENOS COSTOSOS O DISEÑOS ESTRUCTURALES MAS ECONOMICOS.

LA EVALUACION DEL COSTO DE CUALQUIER ADITIVO DEBE SIEMPRE ESTAR BASADO SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON EL CONCRETO PARTICULAR, BAJO CONDICIONES QUE SIMULEN AQUELLOS ESPERADOS EN LA OBRA. LO ANTERIOR ES MUY DESEABLE Y QUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ESTAN INFLUENCIADOS EN UN IMPORTANTE GRADO POR LAS CARACTERISTICAS DEL CEMENTO Y LOS AGREGADOS ASI COMO POR SUS PROPORCIONES RELATIVAS, TEMPERATURA, HUMEDAD Y CURADO.

CAPITULO IV

DETERMINACION DE LA MEZCLA PATRON

CAPITULO IV

DETERMINACION DE LA MEZCLA PATRON

4.1.0.- GENERALIDADES

MEZCLA PATRON ES AQUELLA QUE CUMPLE CIERTAS CONDICIONES DE DISEÑO PRE-ESTABLECIDAS EN ESTA TESIS CONSIDERAMOS QUE LA MEZCLA PATRON O BASE TIENE SER A CUMPLA LAS SIGUIENTES PREMISAS:

- * EL DISEÑO DE MEZCLA SE HARA SIGUIENDO LOS CRITERIOS DEL A.C.I. , CON LA VARIANTE
- * DE QUE PARA UNA COMBINACION DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS EXISTE UNA COMBINACION DE ELLOS QUE GENERAN LA MAXIMA RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE , SEA CUAL FUERE LA RELACION "A/C". PARA ESTO DETERMINAMOS RELACION DE DE FINOS "Rf".

RELACION DE FINOS.- SE DEFINE LA RELACION DE FINOS "Rf" , COMO EL VALOR EXPRESADO EN PORCENTAJE DEL RESULTADO DE LA RELACION DEL PESO SECO DEL AGREGADO FINO Y PESO DE LOS AGREGADOS (FINO Y GRUESO).

$$R_f (\%) = \frac{\text{PESO SECO (AG. FINO)}}{\text{PESO SECO (AG. FINO) + PESO SECO (AG. GRUESO)}} \times 100$$

POR TANTO MANTENIENDO CONSTANTE UN PARAMETRO DE LA RELACION "A/C" Y VARIANDO EL VALOR DE "Rf", SE OBTIENEN DIFERENTES RESISTENCIAS A LA COMPRESION SIMPLE LUEGO CORRELACIONANDO ESTOS VALORES Y RESULTADOS Y LLEVADOS A UNA GRAFICA ORIGINAN UNA CURVA EN LA CUAL SE DETERMINA EL VALOR "Rf" QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA LA COMPRESION SIMPLE.

LUEGO SON ESTAS DOS CONDICIONES LAS QUE DEFINEN LA MEZCLA PATRON O BASE PARA CUALQUIER DISEÑO DE MEZCLA A USAR EN ESTA TESIS, YA SEA NORMAL O CON ADITIVO INCOPORADO

4.2.0.- PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MEZCLA PATRON

EL DISEÑO SEGUIRA BASICAMENTE EL CRITERIO DEL METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO (COMITÉ 211.1-85 A.C.I.) , PERO VARIANDO LA RELACION DE FINOS "Rf" PARA CADA DISEÑO DE MEZCLA HASTA OBTENER LA COMBINACION DE AGREGADOS QUE GENERE LA MAXIMA RESISTENCIA

*** PRIMER PASO**

ELECCION DEL ASENTAMIENTO

*** SEGUNDO PASO**

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO A EMPLEAR

*** TERCER PASO**

DETERMINACION DEL AGUA DE MEZCLADO Y EL CONTENIDO DE AIRE A USAR. (SEGÚN TABLAS)

*** CUARTO PASO**

ELECCION DE LA RELACION AGUA-CEMENTO

*** QUINTO PASO**

CALCULO DEL FACTOR CEMENTO "C"

*** SEXTO PASO**

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO EN PESO (SEGÚN TABLAS)

*** SETIMO PASO**

CALCULO DEL CONTENIDO DE AGREGADO FINO EN PESO EN BASE AL METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO

*** OCTAVO PASO**

CALCULO DE LA RELACION DE FINOS "Rf"

*** NOVENO PASO**

AJUSTE POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

*** DECIMO PASO**

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA

*** ONCEAVO PASO**

REAJUSTES EN FUNCION DEL VOLUMEN ABSOLUTO

*** DOCEAVO PASO**

PROPORCIONES FINALES

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.1.- DISEÑO DE MEZCLA INICIAL N° 01

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.
RELACION FINOS Rf	40%

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

MEZCLA INICIAL N° 01

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	7.99
AGUA	0.1950	195.00	167.00	0.47	3.76
A. GRUESO	0.4067	1,078.00	1,082.00	3.05	24.35
A. FINO	0.2695	706.00	748.00	2.11	16.83
AIRE	0.0150	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,334.00	2,352.00		52.92

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3
RELACION DE FINOS Rf = 40 %

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.2.- CALCULO DE REAJUSTE DE LA MEZCLA INICIAL (N° 02)

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.
RELACION FINOS Rf	40%

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

MEZCLA INICIAL REAJUSTADA N° 02

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1061	331.00	331.00	1.00	7.45
AGUA	0.1820	182.00	152.00	0.46	3.42
A. GRUESO	0.4120	1,095.00	1,099.00	3.32	24.73
A. FINO	0.2819	739.00	783.00	2.37	17.62
AIRE	0.0180	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,347.00	2,365.00		53.21

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3
RELACION DE FINOS Rf = 40 %

COMENTARIO .- TENIENDO COMO BASE A Rf = 40 %, VARIAMOS ESTE VALOR, EN FORMA ASCENDENTE, EN LAS MEZCLAS SIGUIENTES PERO MANTENIENDO CONSTANTE LA RELACION AGUA/CEMENTO = 0.55

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.3.- TERCER DISEÑO DE MEZCLA

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
RELACION DE FINOS "Rf"	42%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N° 03

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1078	336.00	336.00	1.00	7.56
AGUA	0.1850	185.00	154.00	0.46	3.47
A. GRUESO	0.3985	1,056.00	1,060.00	3.15	23.85
A. FINO	0.2887	756.00	801.00	2.38	18.02
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,333.00	2,351.00		52.90

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.4.- CUARTO DISEÑO DE MEZCLA

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
RELACION DE FINOS "Rf"	44%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N°04

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1106	345.00	345.00	1.00	7.76
AGUA	0.1900	190.00	157.00	0.46	3.53
A. GRUESO	0.3804	1,008.00	1,012.00	2.93	22.77
A. FINO	0.2989	783.00	830.00	2.41	18.68
AIRE	0.0201	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,326.00	2,344.00		52.74

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.5.- QUINTO DISEÑO DE MEZCLA

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
RELACION DE FINOS "R"	46%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N°05

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA	0.1950	195.00	160.00	0.45	3.60
A. GRUESO	0.3624	960.50	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,319.50	2,337.00		52.61

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.6.- SEXTO DISEÑO DE MEZCLA

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
RELACION DE FINOS "Rf"	48%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N°06

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	7.99
AGUA	0.1959	195.00	158.00	0.45	3.56
A. GRUESO	0.3491	925.00	929.00	2.62	20.90
A. FINO	0.3221	844.00	895.00	2.52	20.14
AIRE	0.0191	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,319.00	2,337.00		52.58

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3

4.3.0.- RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LA MEZCLA PATRON

4.3.7.- SETIMO DISEÑO DE MEZCLA

CALCULOS VER ANEXO 04

CONDICIONES DE DISEÑO

RELACION A/C	0.55
RELACION DE FINOS "Rf"	50%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N°07

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	7.99
AGUA	0.1959	195.00	153.00	0.43	3.44
A. GRUESO	0.3355	889.00	893.00	2.52	20.09
A. FINO	0.3355	879.00	932.00	2.63	20.97
AIRE	0.0193	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,318.00	2,333.00		52.49

(*) EL VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO ES DE V = 0.0225 M3

4.4.0.- RESULTADOS DE ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE PARA DETERMINAR LA RELACION DE FINOS "RF" QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA

4.4.1.- NOMENCLATURA DE LA TOMA DE PROBETAS (TESTIGOS)

SERIE	: N d n
DONDE	N : NUMERO DE MEZCLA
	d: DIA DE ENSAYO
	n° : NUMERO DE PROBETA

DIA DE ENSAYO	
A	1 DIA
B	3 DIAS
C	5 DIAS
D	7 DIAS
E	14 DIAS
F	28 DIAS
G	42 DIAS

EJEMPLO : SEA LA SERIE: 3F2
3 : N° DE MEZCLA
F . DIA DE ENSAYO (42)
2 : PROBETA N° 2

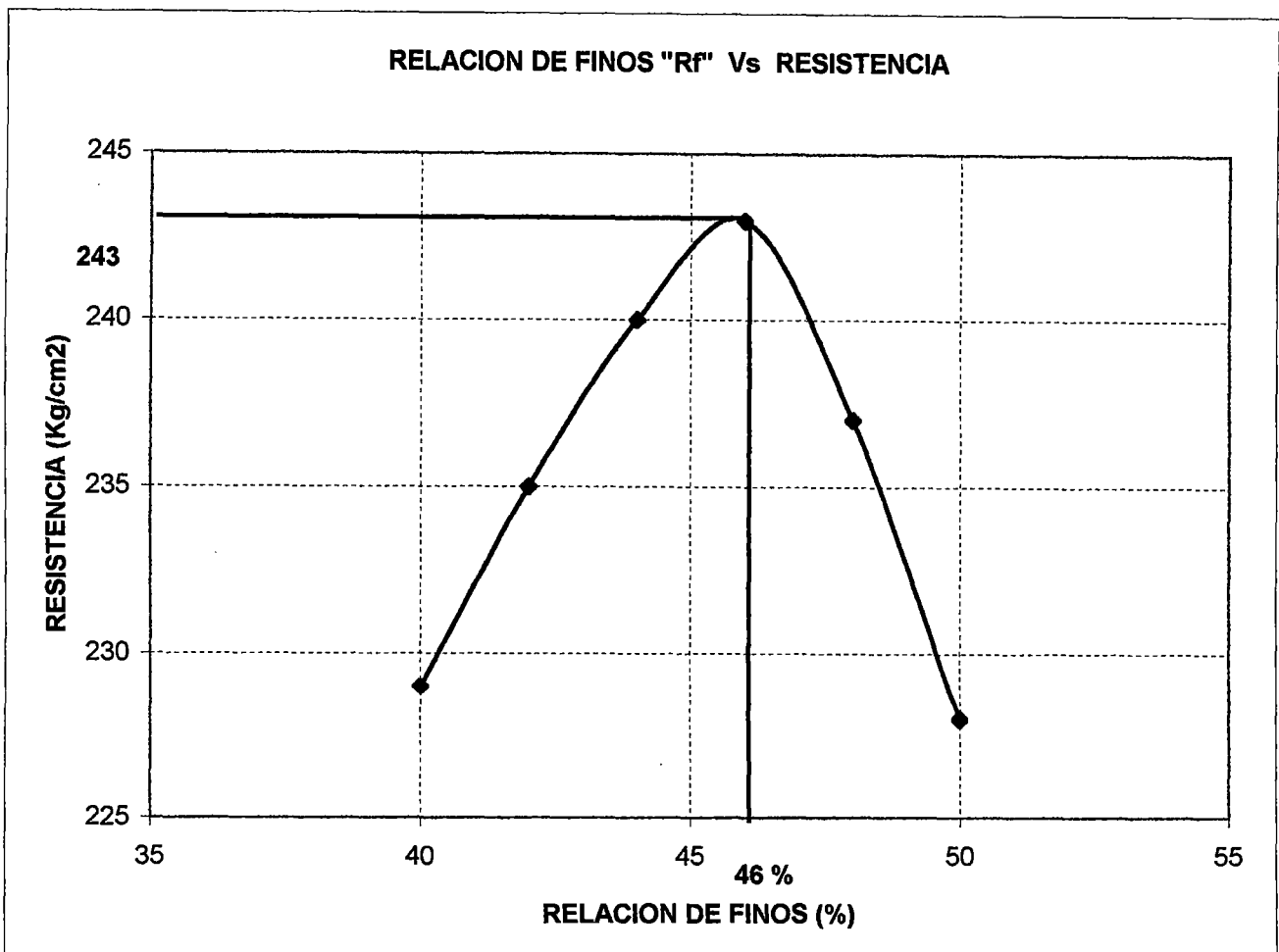
4.4.2.- RESULTADOS DE ENSAYO DE PROBETAS A LA COMPRESION SIMPLE PARA OBTENER EL VALOR DE "Rf" QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA

SERIE	A/C	Rf (%)	ASENTAM. (PULG)	DIA ENSAYO	RESISTENCIA (Kg/Cm2)	RES. PROM. (Kg/Cm2)
2D1	0.55	40	3	7	228	229
2D2	0.55	40	3	7	230	
2D3	0.55	40	3	7	229	
3D1	0.55	42	3	7	239	235
3D2	0.55	42	3	7	234	
3D3	0.55	42	3	7	232	
4D1	0.55	44	3 1/4	7	240	240
4D2	0.55	44	3 1/4	7	241	
4D3	0.55	44	3 1/4	7	239	
5D1	0.55	46	3 1/2	7	241	243
5D2	0.55	46	3 1/2	7	241	
5D3	0.55	46	3 1/2	7	246	
6D1	0.55	48	3	7	235	237
6D2	0.55	48	3	7	236	
6D3	0.55	48	3	7	239	
7D1	0.55	50	3	7	228	228
7D2	0.55	50	3	7	229	
7D3	0.55	50	3	7	228	

4.4.0.- RESULTADOS DE ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE PARA DETERMINAR LA RELACION DE FINOS "Rf" QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA

4.4.3.- GRAFICO RESISTENCIA A LA COMPRESION Vs. RELACION DE FINOS (Rf)

SERIE		DIA ENSAYO	Rf (%)	RESIST. PROM. (kg/cm ²)
RELACION A/C=0.55	2	7	40	229
	3	7	42	235
	4	7	44	240
	5	7	46	243
	6	7	48	237
	7	7	50	228



NOTA.- DE LA CURVA GENERADA SE ESTABLECE QUE EL VALOR DE LA RELACION DE FINOS "Rf" QUE GENERA LA MAXIMA RESISTENCIA ES CUANDO Rf = 46 %, LUEGO ESTE VALOR EL QUE DEFINIRA CONJUNTAMENTE CON EL VALOR DE LA RELACION A/C LAS CONDICIONES DE DISEÑO BASICAS PARA LA ELABORACION DE LAS MEZCLAS PATRON DE LOS CONCRETOS YA SEAN NORMALES O CON ADITIVO INCORPORADO.

CAPITULO V

DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

NOTA.- LOS DISEÑOS DE MEZCLA SE EFECTUARAN PARA VALORES DE A/C ENTRE 0.55 Y 0.40

5.1.1.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 05

CONDICIONES DE MEZCLA	
RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N° 08

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA DE DISEÑO	0.1950	195.00	160.00	0.45	3.60
A. GRUESO	0.3624	960.50	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,319.50	2,337.00		52.61

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

5.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 05

CONDICIONES DE MEZCLA	
RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N° 09

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.00	8.78
AGUA DE DISEÑO	0.1950	195.00	161.00	0.41	3.62
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.43	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.16	18.97
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,324.00	2,342.00		52.70

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

5.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 05

CONDICIONES DE MEZCLA	
RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA N° 10

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.00	9.90
AGUA DE DISEÑO	0.1980	198.00	165.00	0.38	3.71
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.09	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.86	18.43
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0000	2,328.00	2,345.00		52.76

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

5.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

VER ANEXO Nº 05

CONDICIONES DE MEZCLA	
RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 - 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)

DISEÑO DE MEZCLA Nº 11

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.00	11.14
AGUA DE DISEÑO	0.1980	198.00	166.00	0.34	3.74
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.81	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.61	17.91
AIRE	0.0200	-	-		-
TOTAL	1.0000	2,336.00	2,353.00		52.94

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

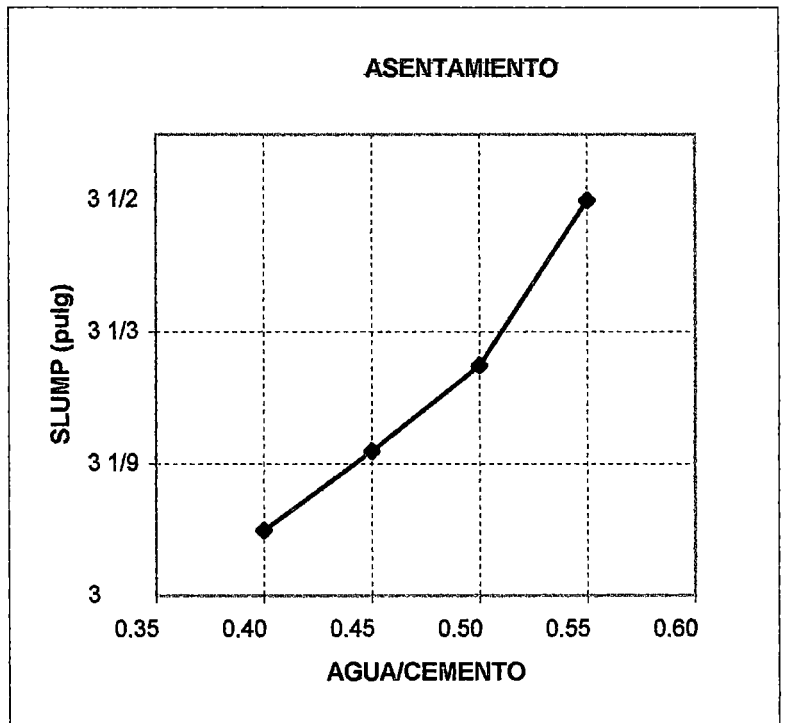
5.2.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.1.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

5.2.1.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

LOS DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 05

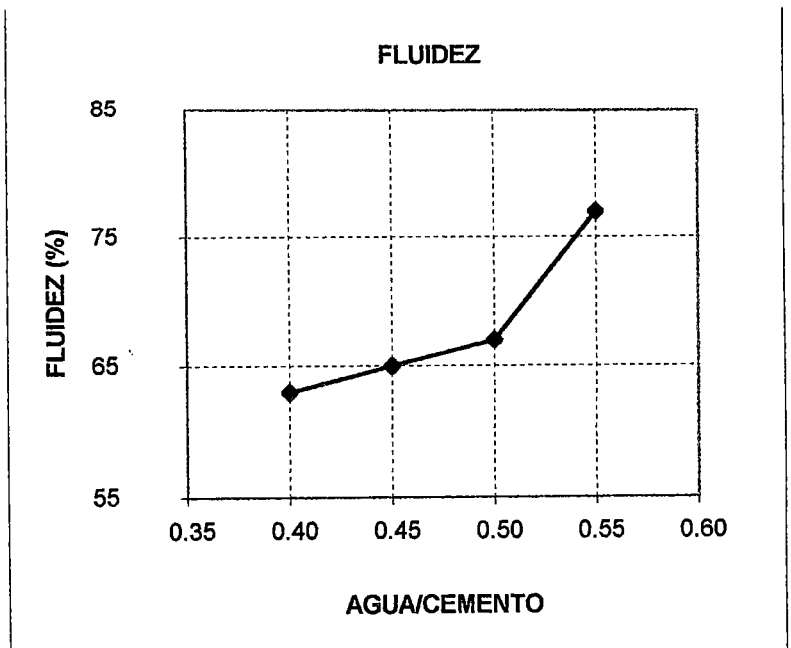
A/C	SLUMP Pulg.
0.55	3 1/2
0.50	3 1/4
0.45	3 1/8
0.40	3



5.2.1.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ

LOS DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 05

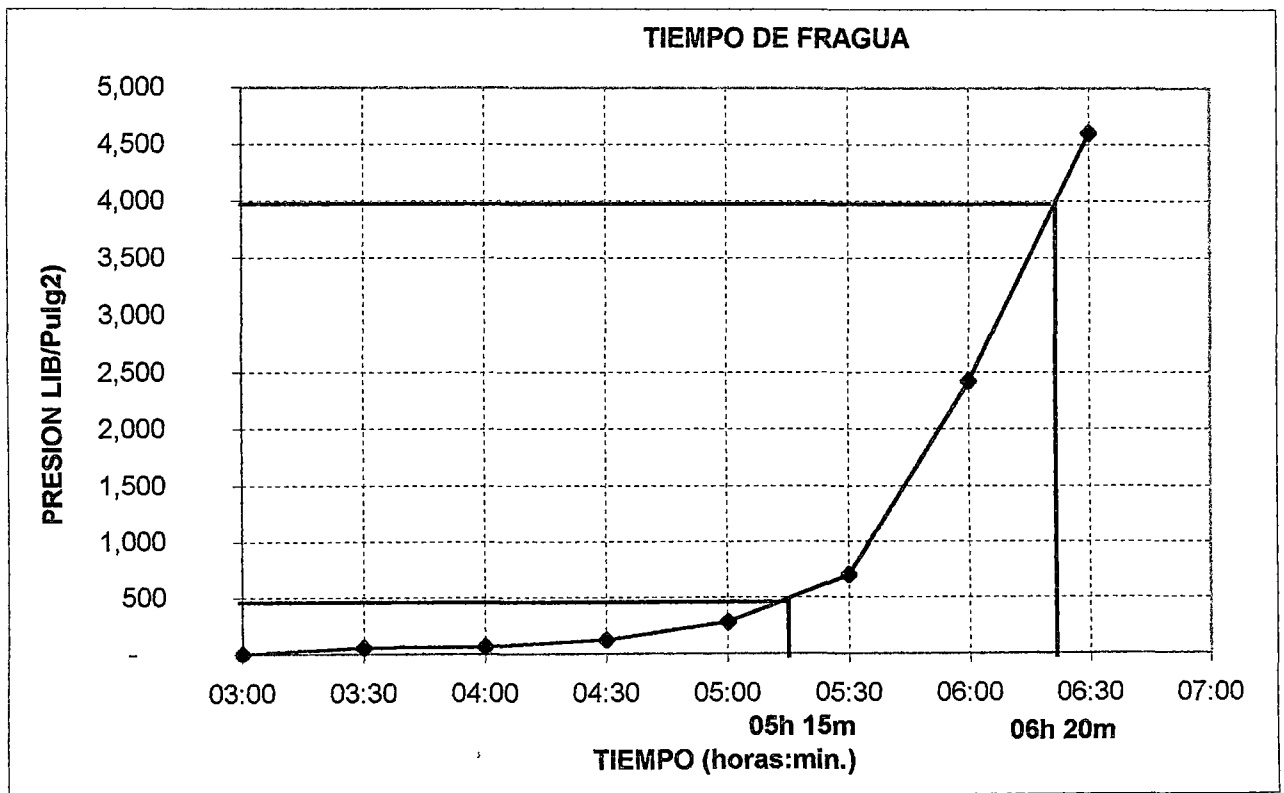
A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	77
0.50	67
0.45	65
0.40	63



5.2.2.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES
 CALCULOS Y DATOS VER ANEXO 05

5.2.2.1 RELACION A/C = 0.55

TIEMPO (HORAS)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	-
03:30	59
04:00	68
04:30	125
05:00	284
05:30	704
06:00	2,424
06:30	4,604

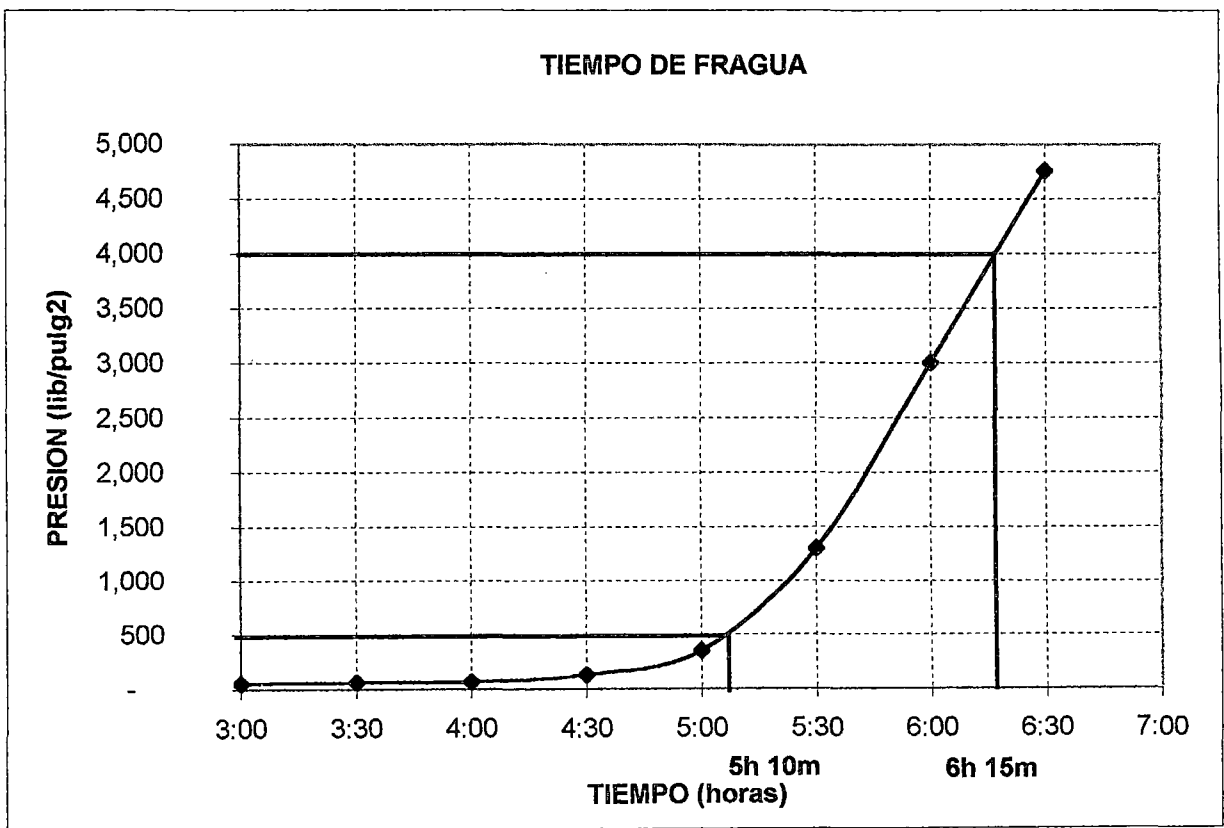


RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 15 m	6h 20m

5.2.2.2.- RELACION A/C = 0.50

CALCULOS Y DATOS VER ANEXO 05

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
3:00	52
3:30	62
4:00	70
4:30	131
5:00	356
5:30	1,304
6:00	3,005
6:30	4,757

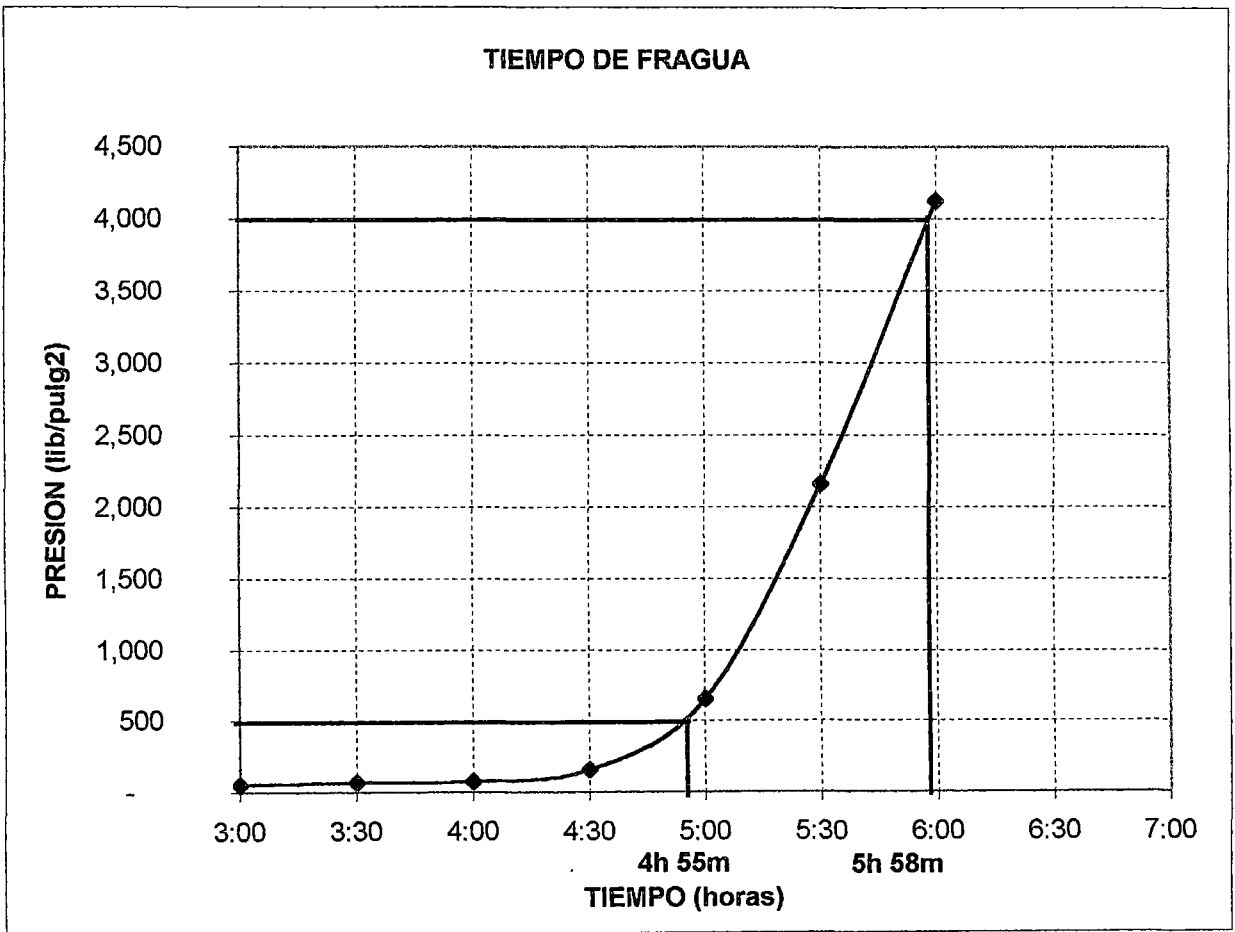


RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	5h 10 m	6h 15m

5.2.2.3.- RELACION A/C = 0.45

CALCULOS Y DATOS VER ANEXO 05

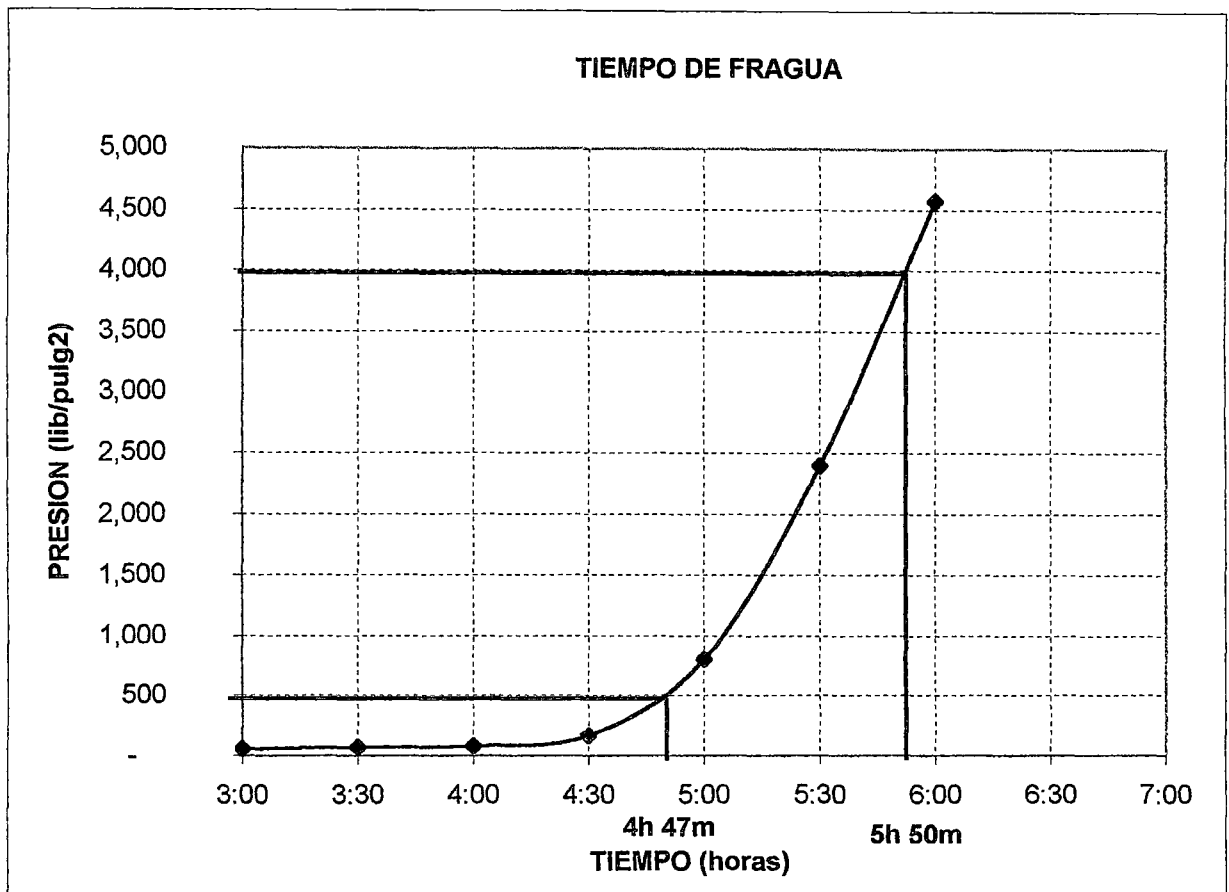
TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
3:00	52
3:30	69
4:00	75
4:30	158
5:00	654
5:30	2,164
6:00	4,125



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	4h 55 m	5h 58m

5.2.2.4.- RELACION A/C = 0.40

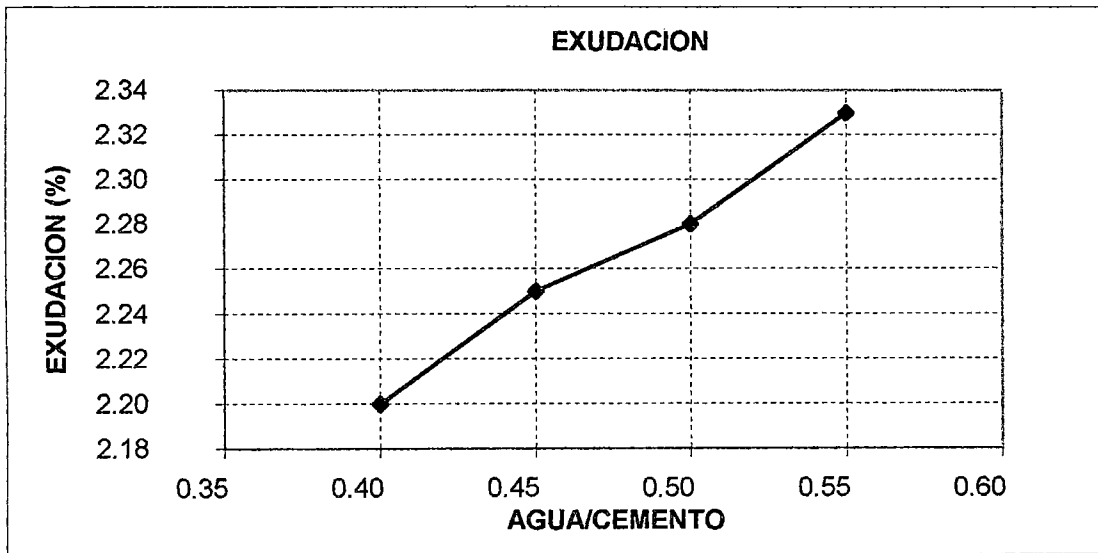
TIEMPO (Horas)	PRESION (lib/pulg2)
3:00	57
3:30	69
4:00	79
4:30	168
5:00	807
5:30	2,399
6:00	4,573



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	4h 47 m	5h 50m

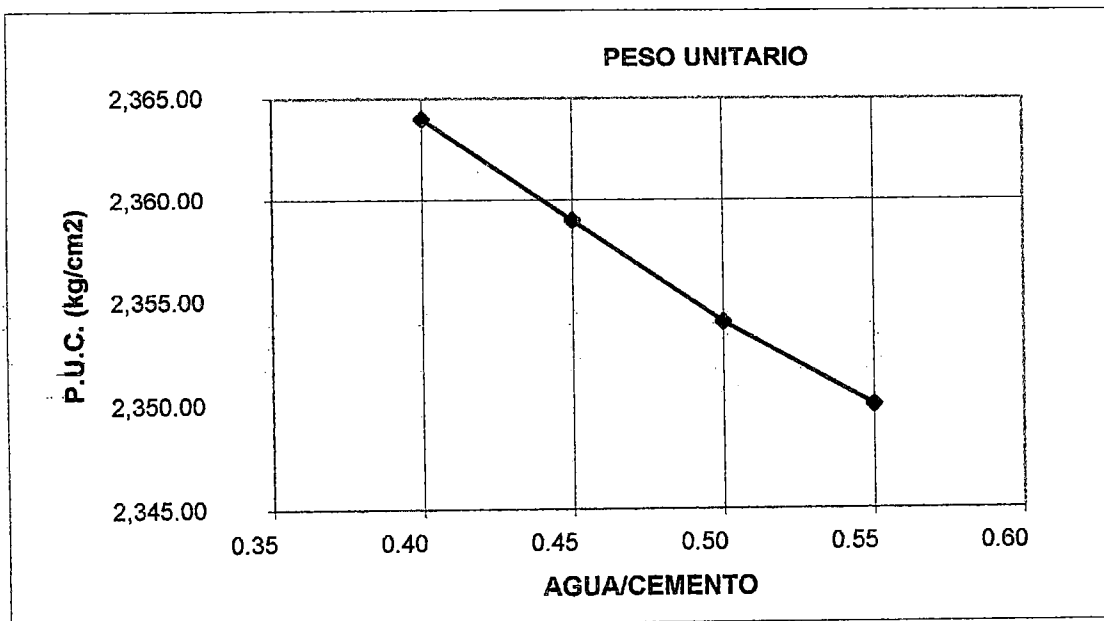
5.2.3.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES
 CALCULOS VER ANEXO 05

RELACION A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
	0.55	0.50	0.45	0.40
EXUDACION (%)	2.33	2.28	2.25	2.20



5.2.4.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO
 DATOS Y CALCULOS (VER ANEXO N° 05)

RELACION A/C	0.55	0.50	0.45	0.40
PESO UNITARIO (kg/m3)	2,350.00	2,354.00	2,359.00	2,364.00



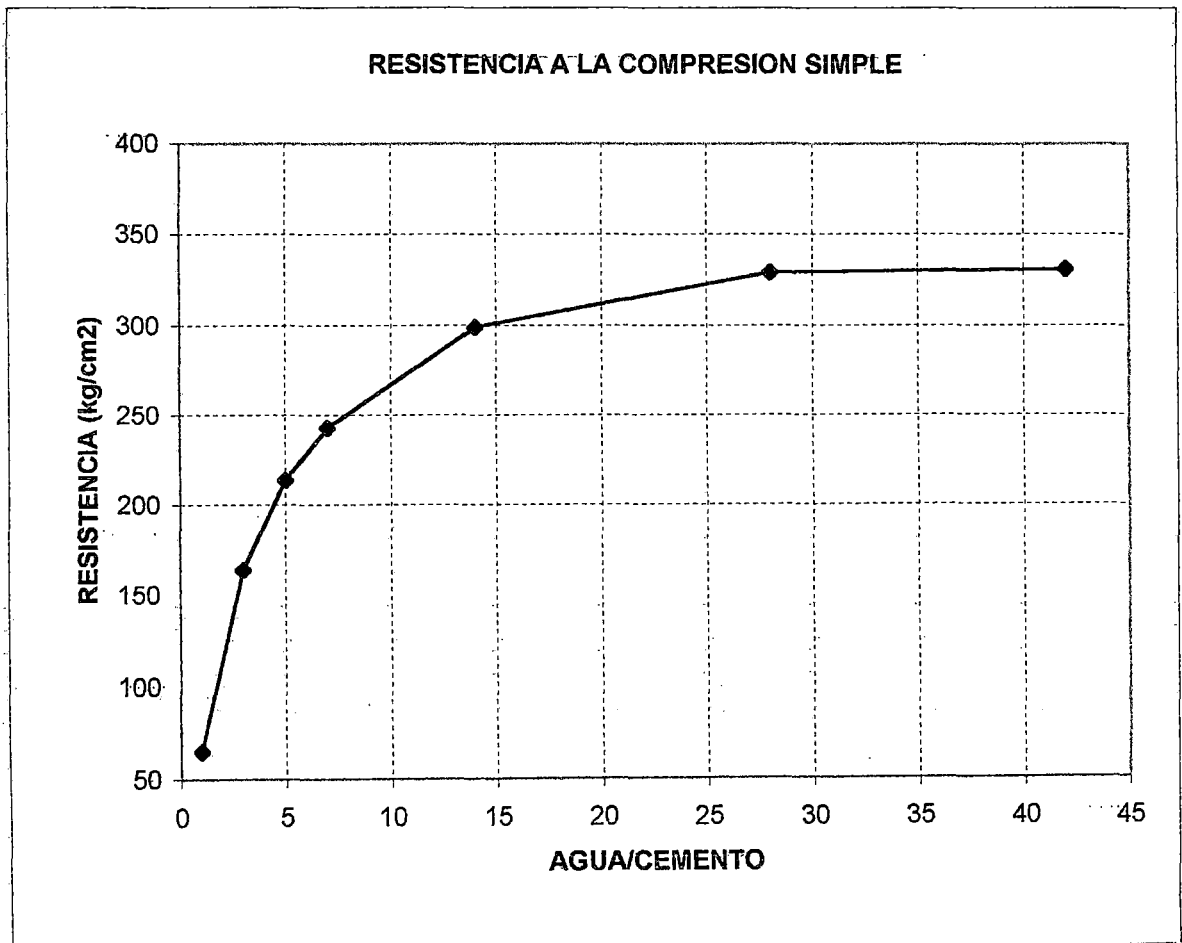
5.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO Y EN CONDICIONES NORMALES

RELACION DE ENSAYOS ANEXO N° 08

5.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

5.3.1.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0:55

SERIE	DIAS ENSAYO	RESISTENCIA (kg/cm ²)
31 A	1	65
27 B	3	164
23 C	5	214
05 D	7	243
16 E	14	299
12 F	28	329
08 G	42	331



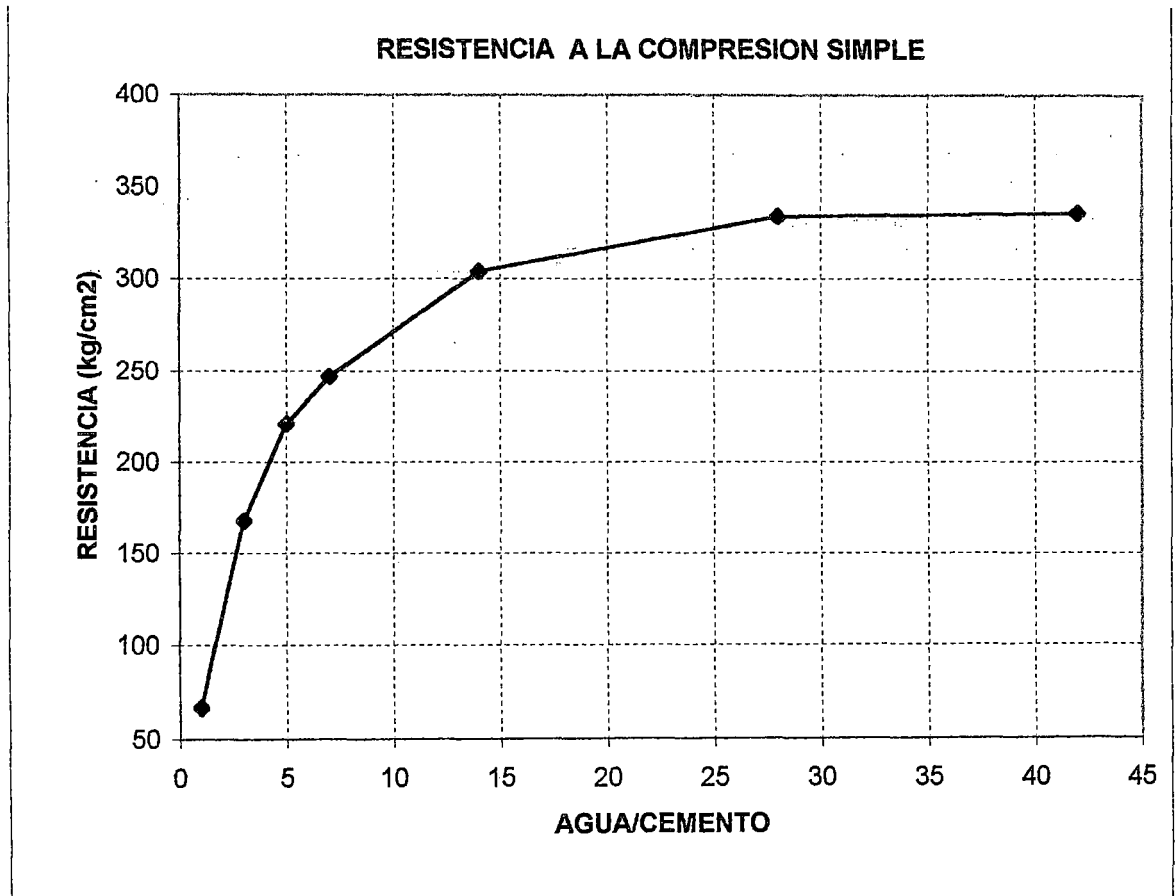
5.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO Y EN CONDICIONES NORMALES

RELACION DE ENSAYOS ANEXO N° 08

5.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

5.3.1.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
32 A	1	67
28 B	3	168
24 C	5	221
20 D	7	247
17 E	14	304
13 F	28	334
09 G	42	336



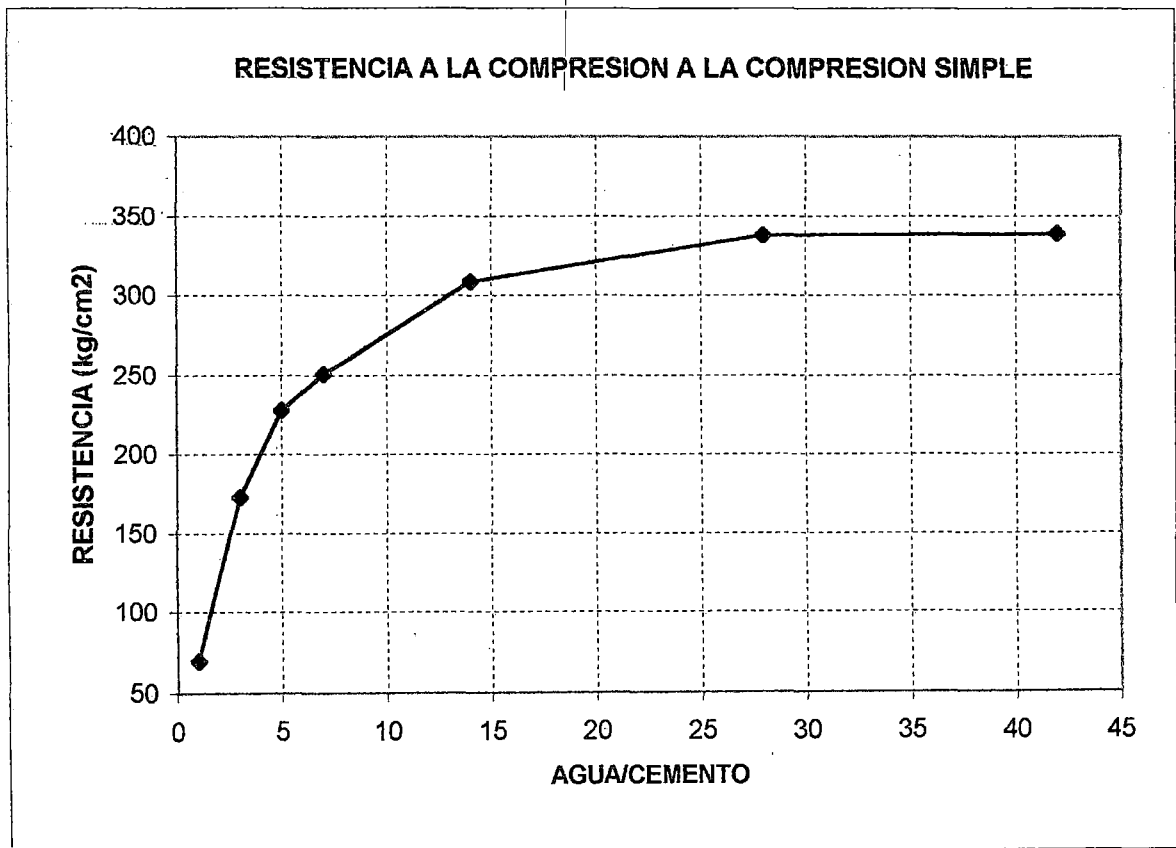
5.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO Y EN CONDICIONES NORMALES

RELACION DE ENSAYOS ANEXO N° 08

5.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

5.3.1.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
33 A	1	70
29 B	3	173
25 C	5	228
21 D	7	251
18 E	14	309
14 F	28	338
10 G	42	339



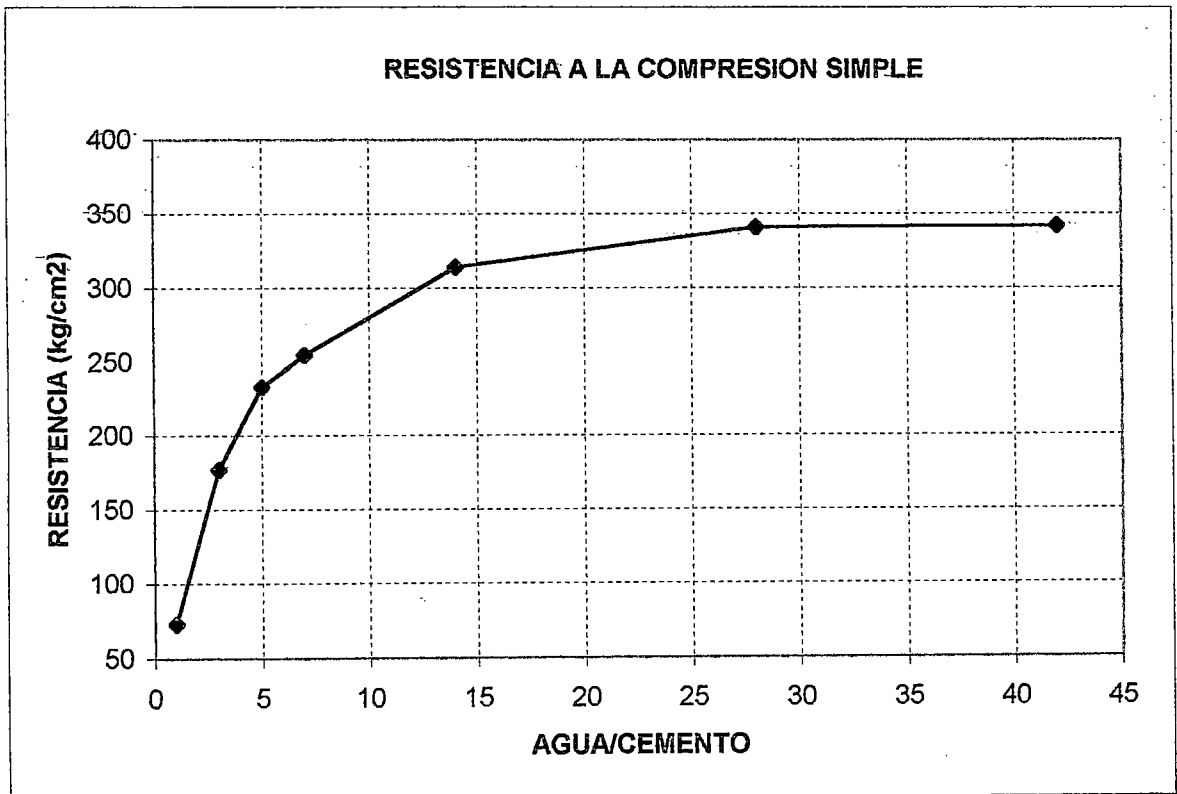
5.3.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO Y EN CONDICIONES NORMALES

RELACION DE ENSAYOS-ANEXO N° 08

5.3.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

5.3.1.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
34 A	1	73
30 B	3	177
26 C	5	233
22 D	7	255
19 E	14	314
15 F	28	341
11 G	42	342



CAPITULO VI

DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO

UTILIZANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.1.1.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 12

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA	0.1950	195.00	160.00	0.45	3.60
A. GRUESO	0.3624	961.00	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
ADITIVO	0.0015	1.78	1.78	0.01	0.040
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0015	2,321.78	2,338.78		52.65

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.1.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 13

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.00	8.78
AGUA	0.1950	195.00	161.00	0.41	3.62
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.43	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.16	18.97
ADITIVO	0.0016	1.95	1.95	0.01	0.044
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0016	2,325.95	2,343.95		52.74

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.1.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 14

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.00	9.90
AGUA	0.1980	198.00	165.00	0.42	3.71
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.36	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	2.10	18.43
ADITIVO	0.0018	2.20	2.20	0.01	0.050
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0018	2,330.20	2,347.20		52.81

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.1.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N°15

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.000	11.14
AGUA	0.1980	198.00	166.00	0.335	3.74
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.810	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.608	17.91
ADITIVO	0.0021	2.48	2.47	0.005	0.056
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0021	2,338.48	2,355.47		53.00

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.2.1.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 16

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.000	8.00
AGUA	0.1950	195.00	160.00	0.451	3.60
A. GRUESO	0.3625	961.00	964.00	2.715	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.417	19.31
ADITIVO	0.0022	2.66	2.66	0.007	0.060
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0023	2,322.66	2,339.66		52.66

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.2.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 17

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.000	8.78
AGUA	0.1950	195.00	161.00	0.413	3.62
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.431	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.162	18.97
ADITIVO	0.0024	2.93	2.93	0.008	0.066
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0024	2,326.93	2,344.93		52.76

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.2.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 18

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.000	9.90
AGUA	0.1980	198.00	165.00	0.375	3.71
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.093	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.861	18.43
ADITIVO	0.0027	3.30	3.30	0.008	0.074
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0027	2,331.30	2,348.30		52.84

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.2.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 19

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.000	11.14
AGUA	0.1980	198.00	166.00	0.335	3.74
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.810	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.608	17.91
ADITIVO	0.0031	3.71	3.71	0.007	0.083
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0030	2,339.71	2,356.71		53.03

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CÁLCULOS ANEXO N° 06

6.1.3.1.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 20

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.000	8.00
AGUA	0.1950	195.00	160.00	0.451	3.60
A. GRUESO	0.3625	961.00	964.00	2.715	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.417	19.31
ADITIVO	0.0030	3.55	3.55	0.010	0.080
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0031	2,323.55	2,340.55		52.68

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.3.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 21

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.0000	8.78
AGUA	0.1950	195.00	161.00	0.4128	3.62
A. GRUESO	0.3562	944.00	948.00	2.4308	21.33
A. FINO	0.3034	795.00	843.00	2.1615	18.97
ADITIVO	0.0030	3.90	3.90	0.0100	0.0878
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0026	2,327.90	2,345.90		52.78

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

6.1.3.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 22

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.000	9.90
AGUA	0.1980	198.00	165.00	0.375	3.71
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.093	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.861	18.43
ADITIVO	0.0037	4.40	4.40	0.010	0.099
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0037	2,332.40	2,349.40		52.86

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXÓ N° 06

6.1.3.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	> 4 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I (ANDINO)
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 23

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.000	11.14
AGUA	0.1980	198.00	166.00	0.335	3.74
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.810	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.608	17.91
ADITIVO	0.0041	4.95	4.95	0.010	0.111
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	1.0040	2,340.95	2,357.95		53.05

(*) VOLUMEN DE LA TANDA DE ENSAYO V = 0.0225 M3

6.2.0.0.0- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER FLUIDIFICANTE

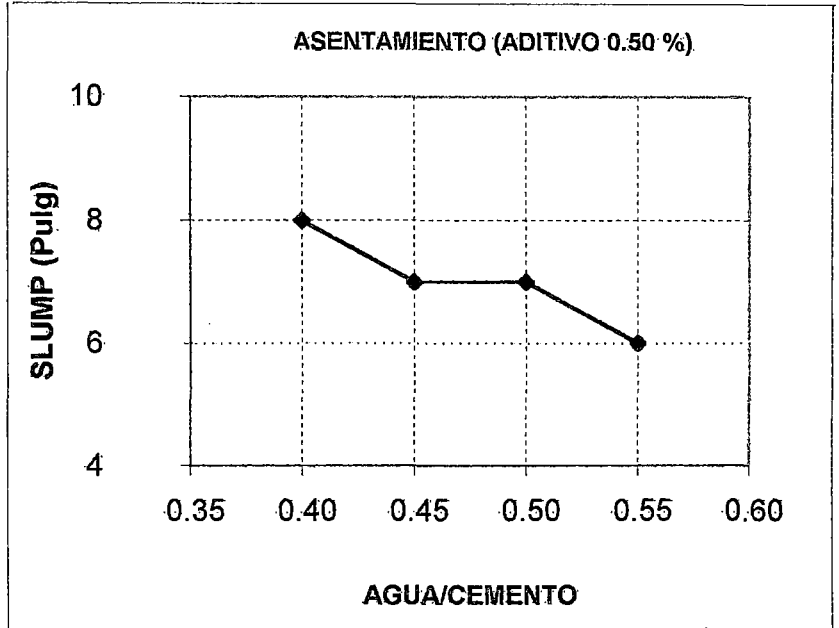
6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

VER ANEXO Nº 06

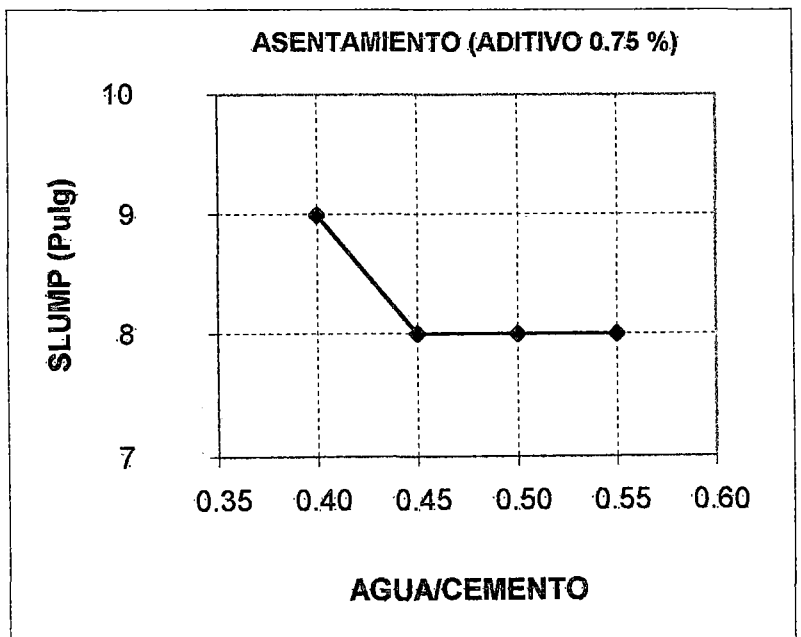
6.2.1.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP Pulg.
0.55	6
0.50	7
0.45	7
0.40	8



6.2.1.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP Pulg.
0.55	8
0.50	8
0.45	8
0.40	9

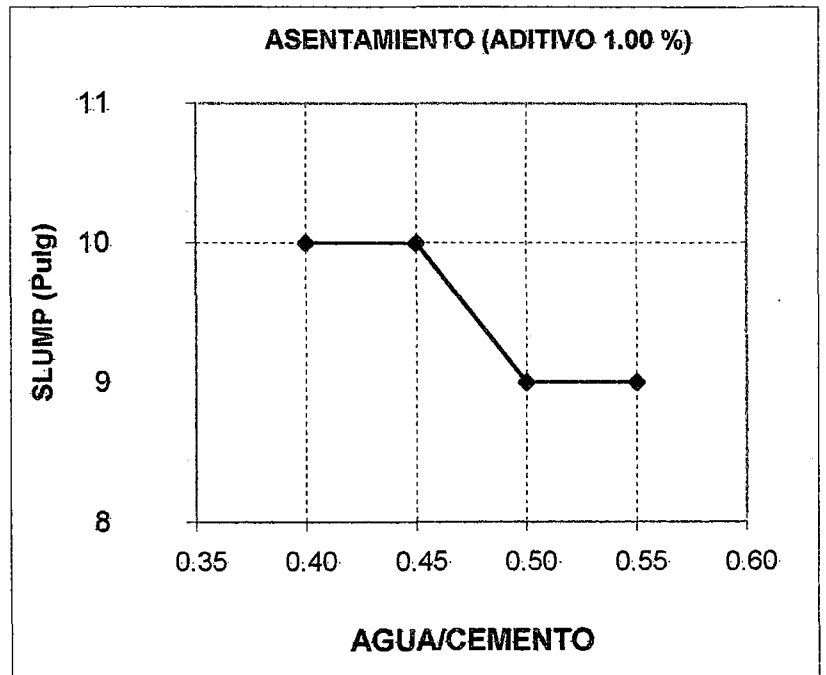


6.2.1.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

VER ANEXO N° 06.

6.2.1.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP Pulg.
0.55	9
0.50	9
0.45	10
0.40	10

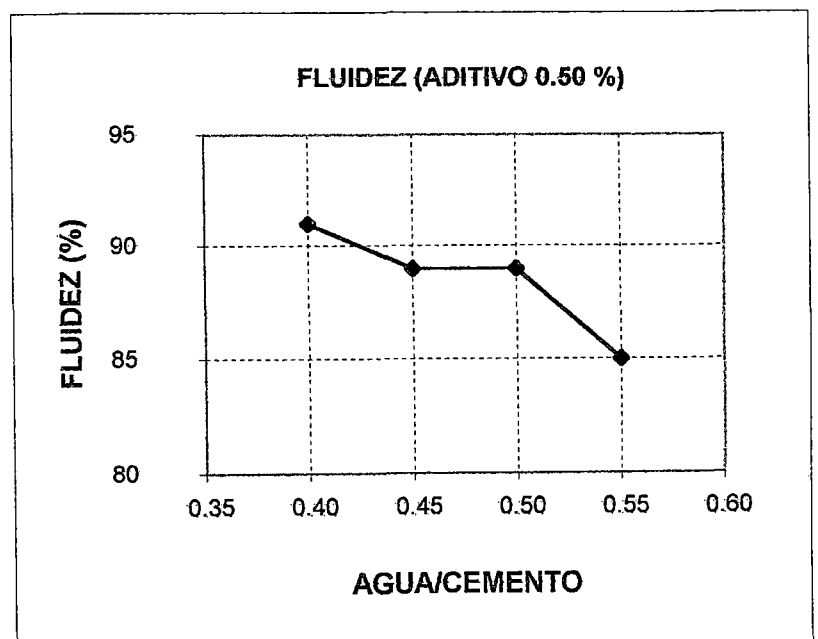


6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

LOS DATOS Y CALCULOS VER ANEXO 06

6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	85
0.50	89
0.45	89
0.40	91

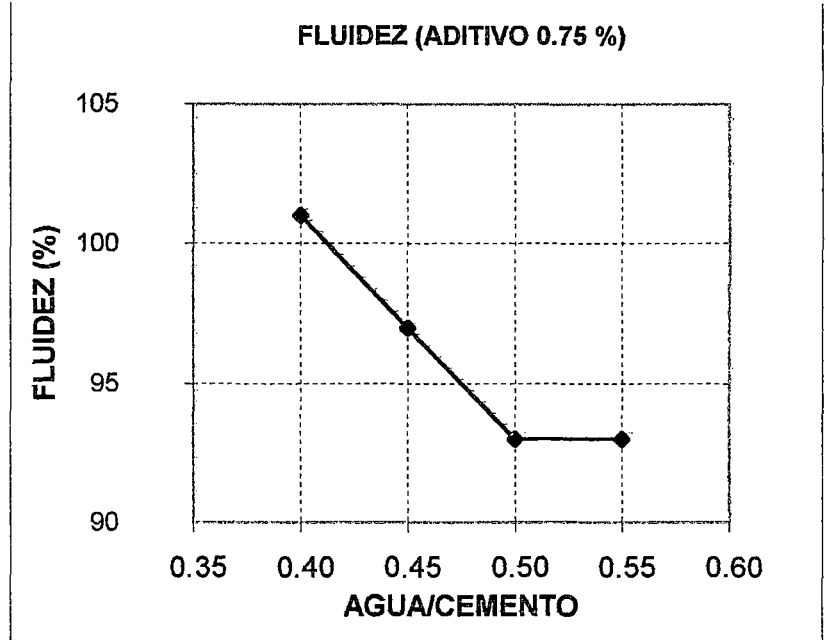


6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

LOS DATOS Y CALCULOS VER ANEXO 06

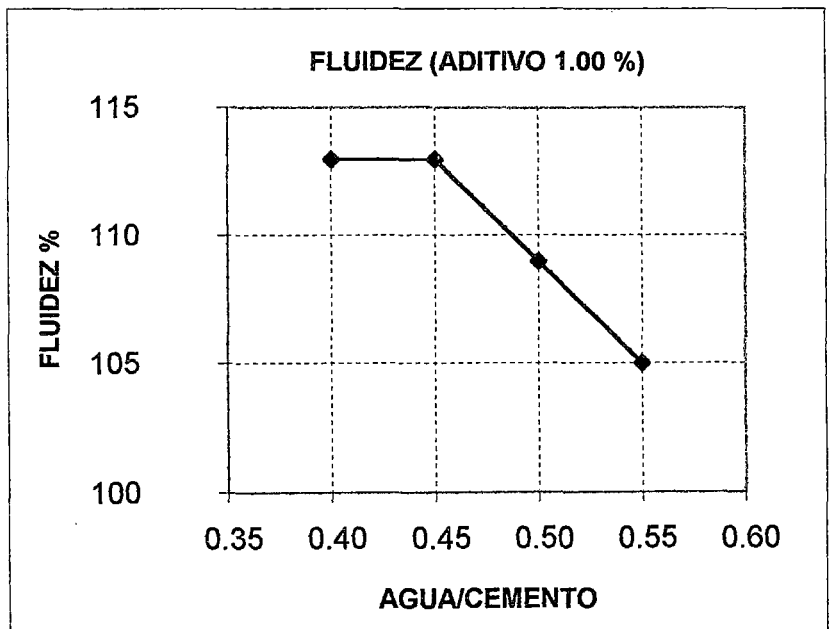
6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	93
0.50	93
0.45	97
0.40	101



6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	105
0.50	109
0.45	113
0.40	113



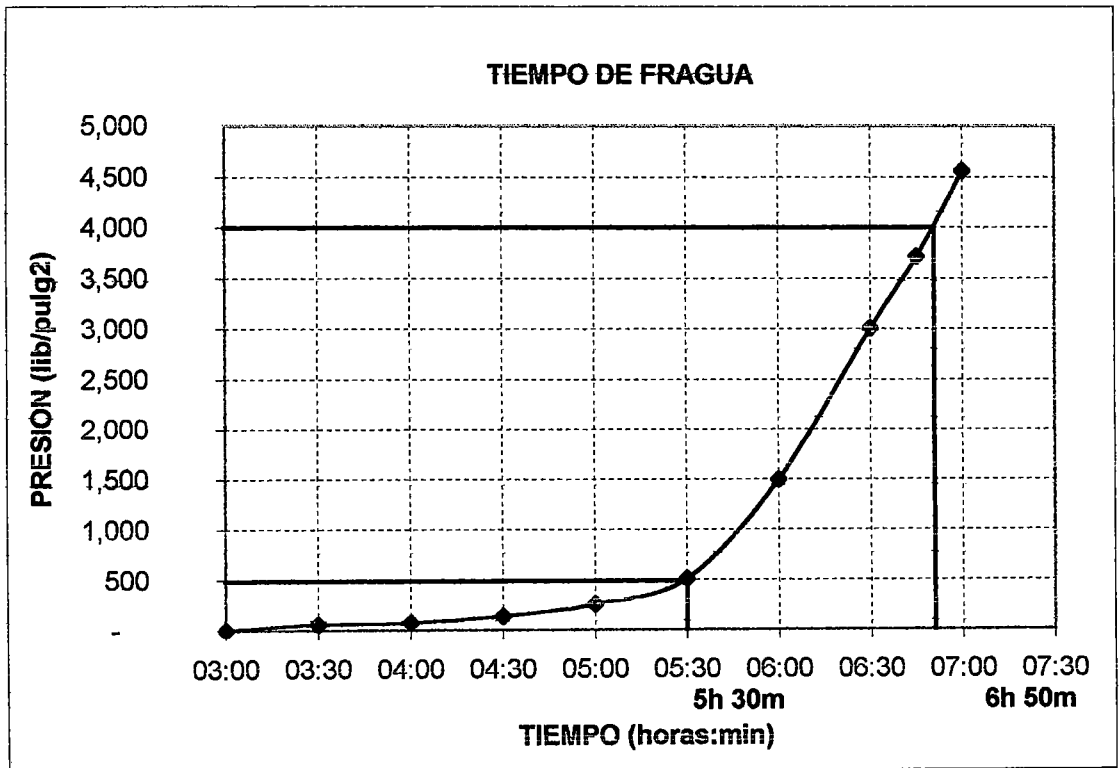
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	-
03:30	58
04:00	74
04:30	136
05:00	252
05:30	508
06:00	1,497
06:30	3,005
06:45	3,712
07:00	4,563



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 30 m	6h 50m

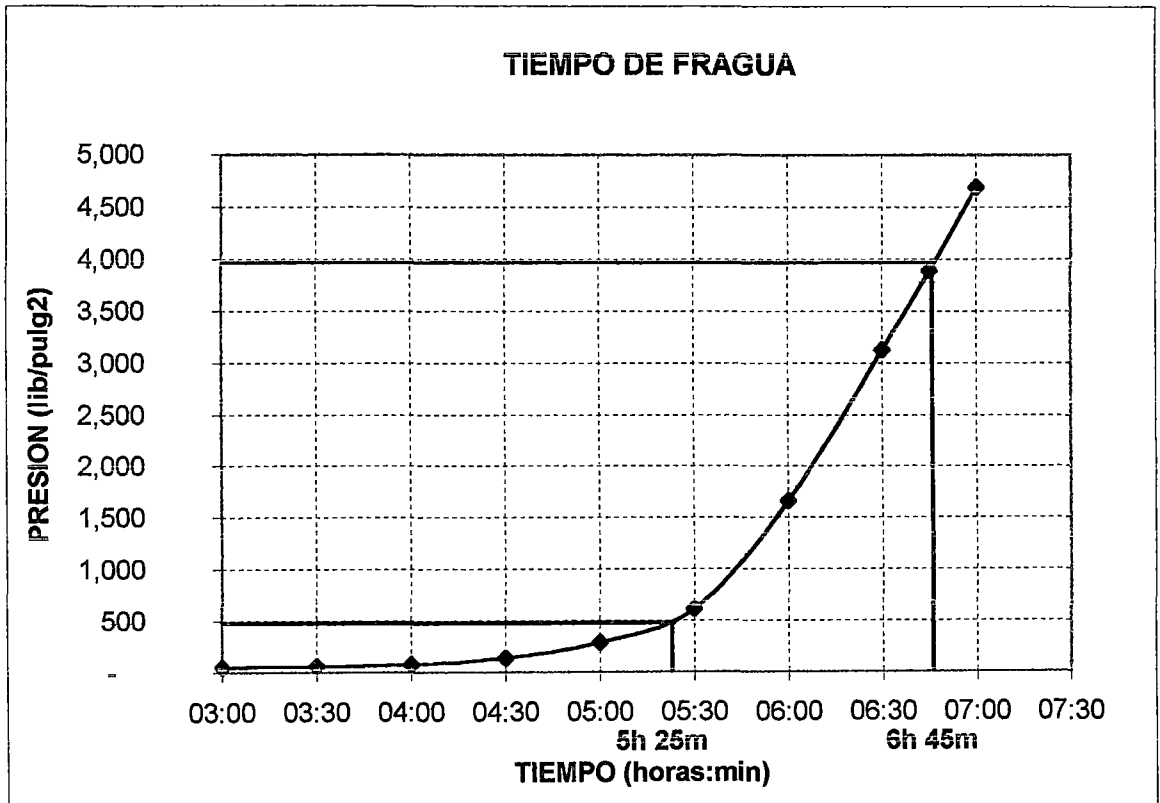
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	52
03:30	61
04:00	78
04:30	141
05:00	290
05:30	613
06:00	1,660
06:30	3,127
06:45	3,893
07:00	4,690



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	5h 25 m	6h 45m

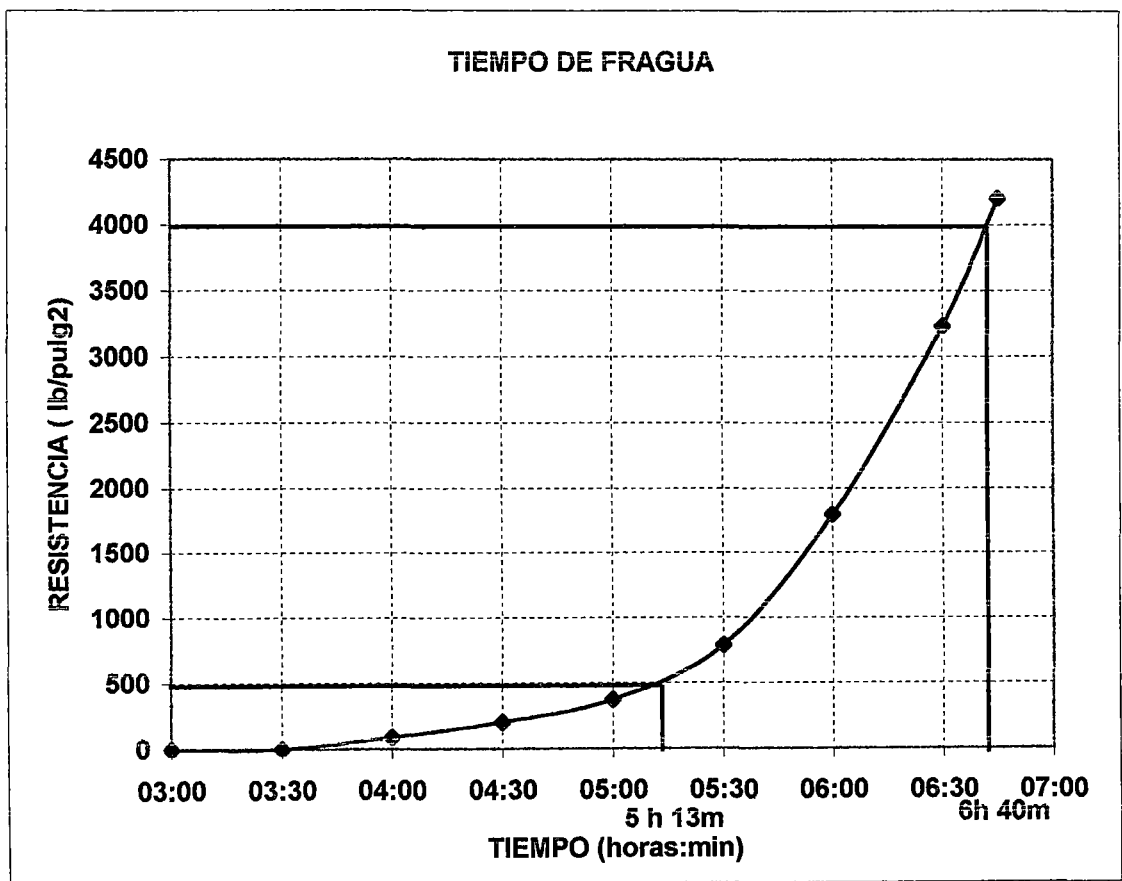
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	58
03:30	65
04:00	91
04:30	205
05:00	376
05:30	789
06:00	1,793
06:30	3,229
06:45	4,201



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	5h 13 m	6h 40m

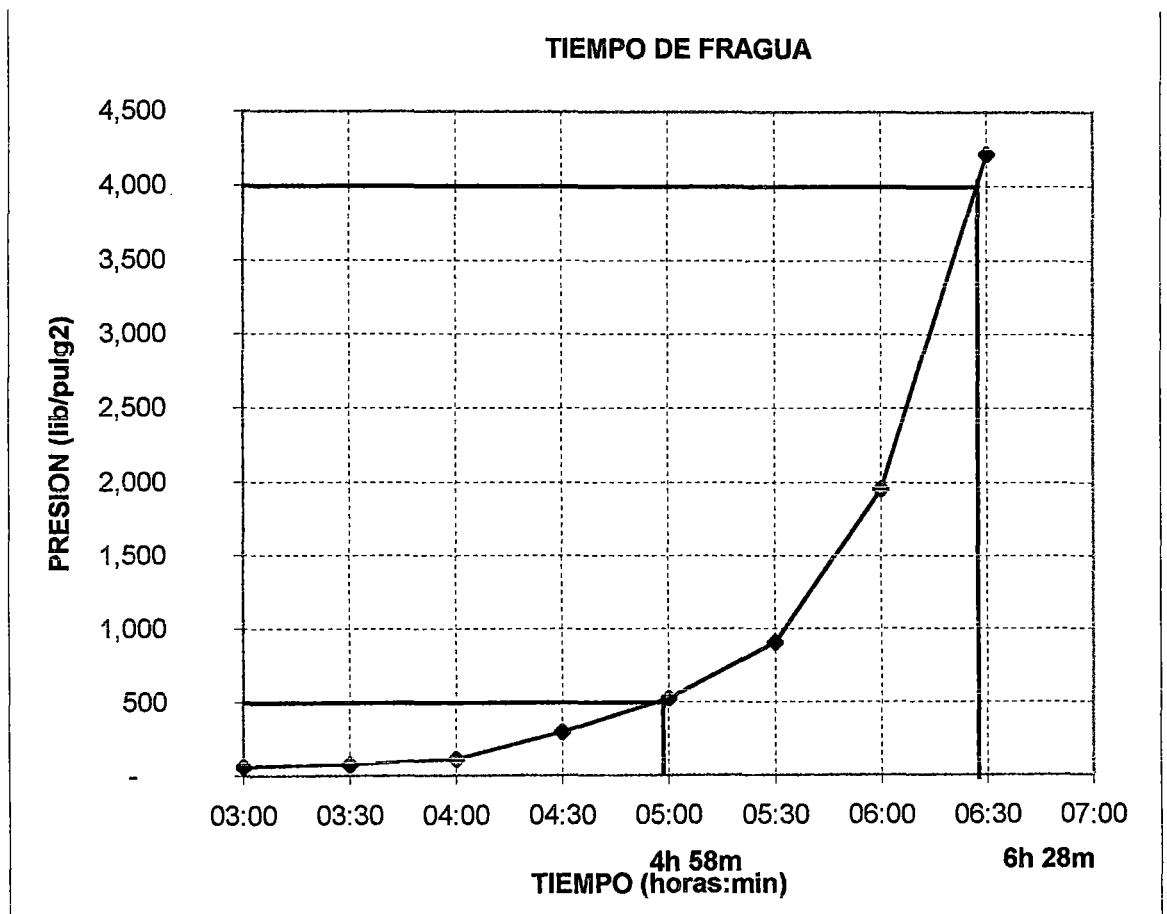
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	61
03:30	75
04:00	112
04:30	298
05:00	523
05:30	906
06:00	1,956
06:30	4,219



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	4h 58 m	6h 28m

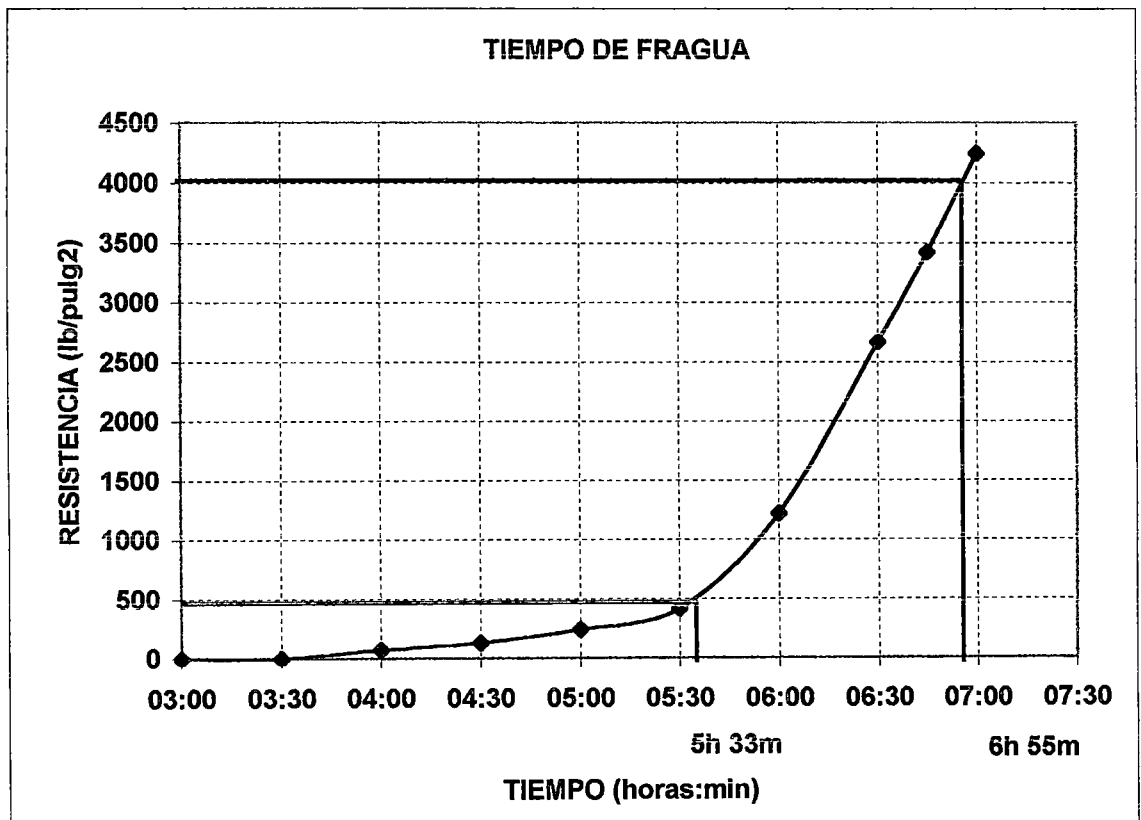
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO Nº 06

6.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	0
03:30	56
04:00	74
04:30	132
05:00	243
05:30	417
06:00	1,222
06:30	2,669
06:45	3,422
07:00	4,250



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 33 m	6h 55m

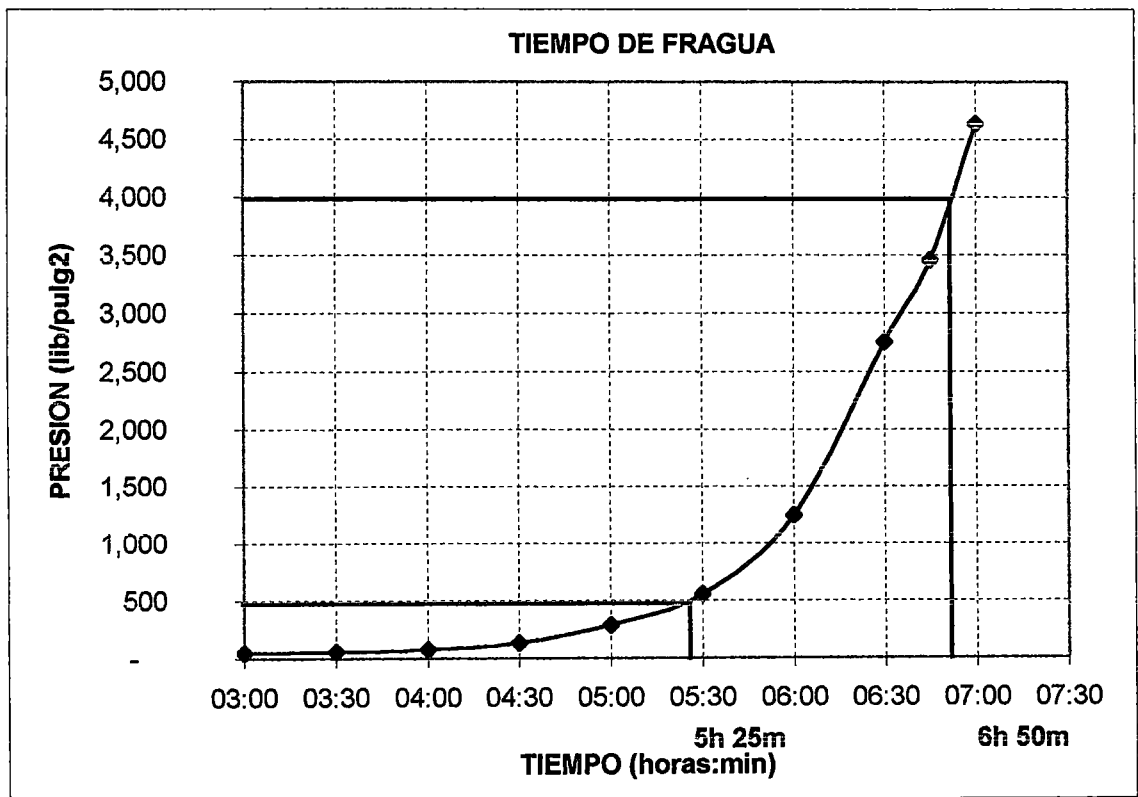
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	51
03:30	61
04:00	79
04:30	134
05:00	289
05:30	556
06:00	1,245
06:30	2,759
06:45	3,458
07:00	4,640



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	5h 28 m	6h 50m

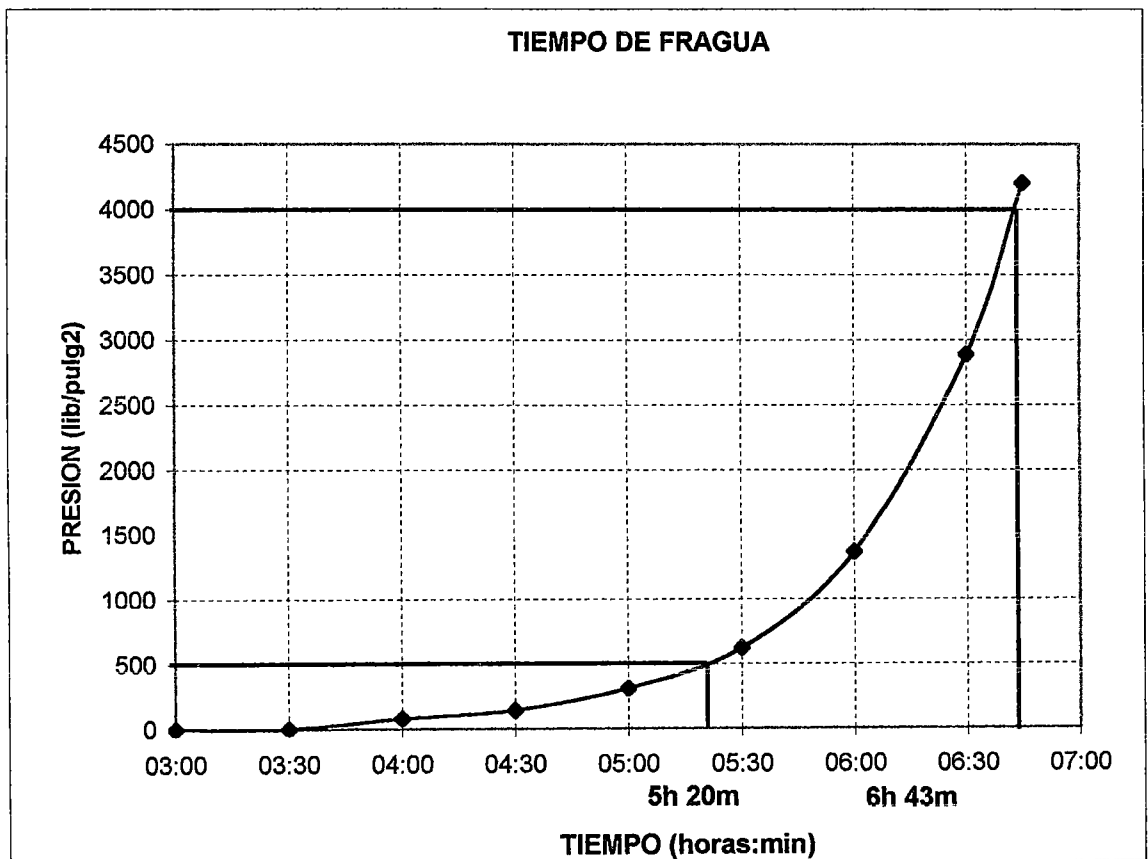
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO Nº 06

6.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	56
03:30	65
04:00	83
04:30	142
05:00	311
05:30	622
06:00	1,366
06:30	2,886
06:45	4,205



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	5h 20 m	6h 43m

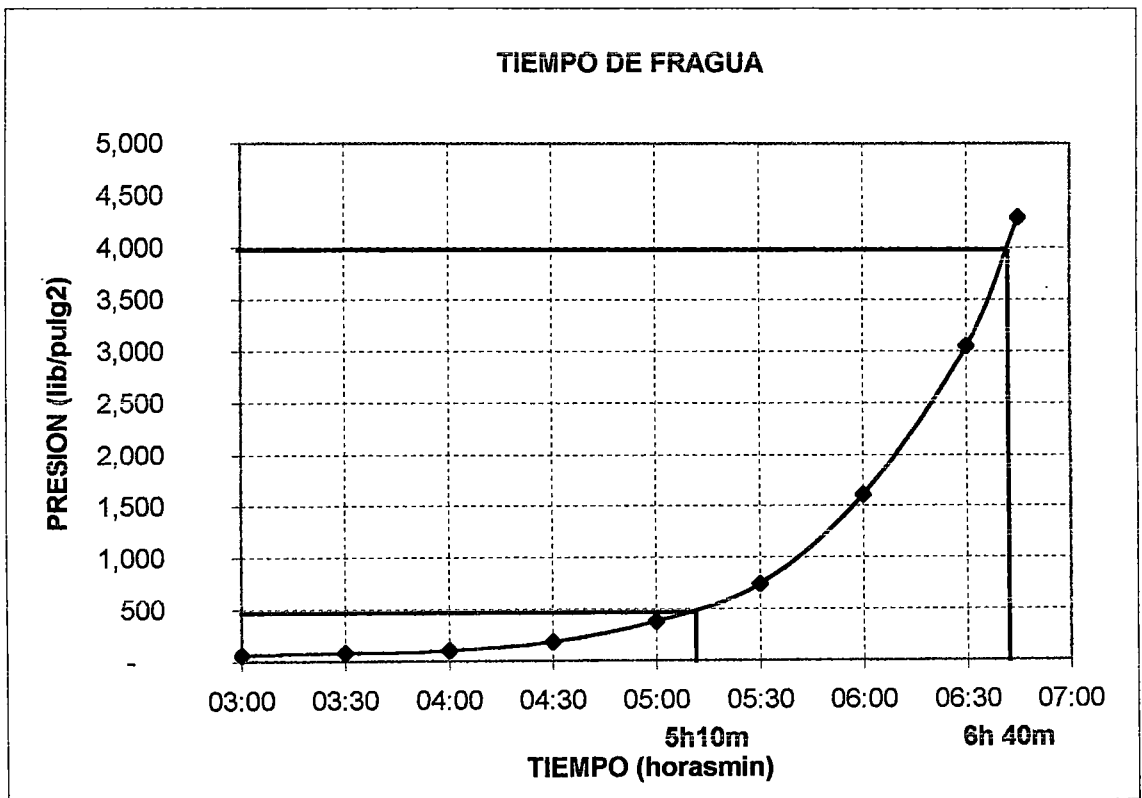
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO (horas: min)	PRESION (lib/pulg2)
03:00	61
03:30	83
04:00	104
04:30	184
05:00	382
05:30	743
06:00	1,609
06:30	3,056
06:45	4,292



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	5h 10 m	6h 40m

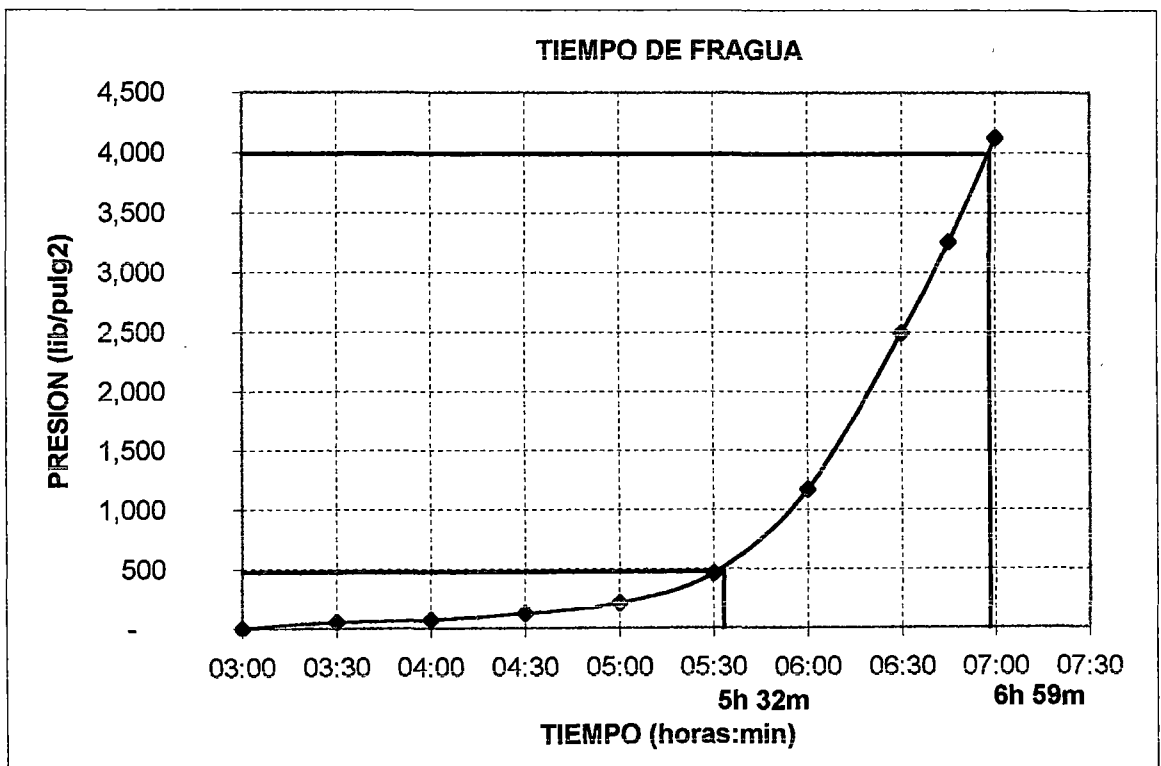
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO HORAS	PRESION (lib/pulg2)
03:00	-
03:30	52
04:00	72
04:30	126
05:00	211
05:30	462
06:00	1,171
06:30	2,495
06:45	3,259
07:00	4,129



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 32m	6h 59m

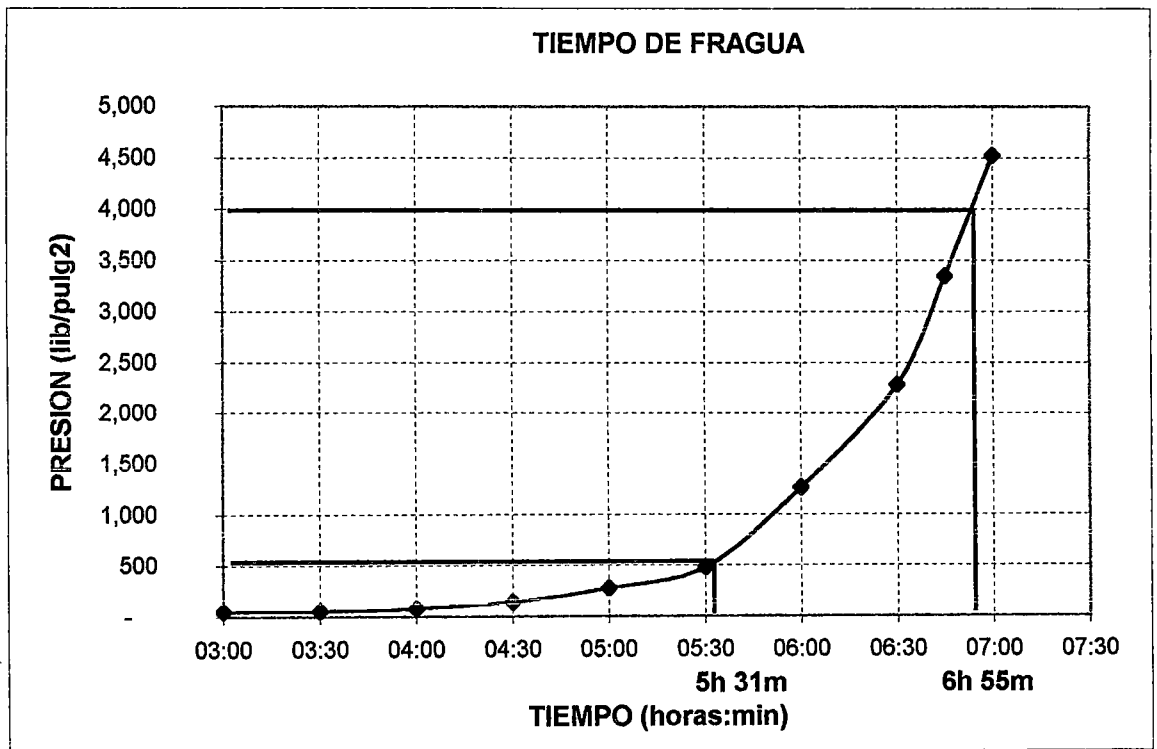
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO HORAS	PRESION (lib/pulg2)
03:00	50
03:30	60
04:00	76
04:30	140
05:00	276
05:30	482
06:00	1,263
06:30	2,282
06:45	3,350
07:00	4,527



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	5h 31m	6h 55m

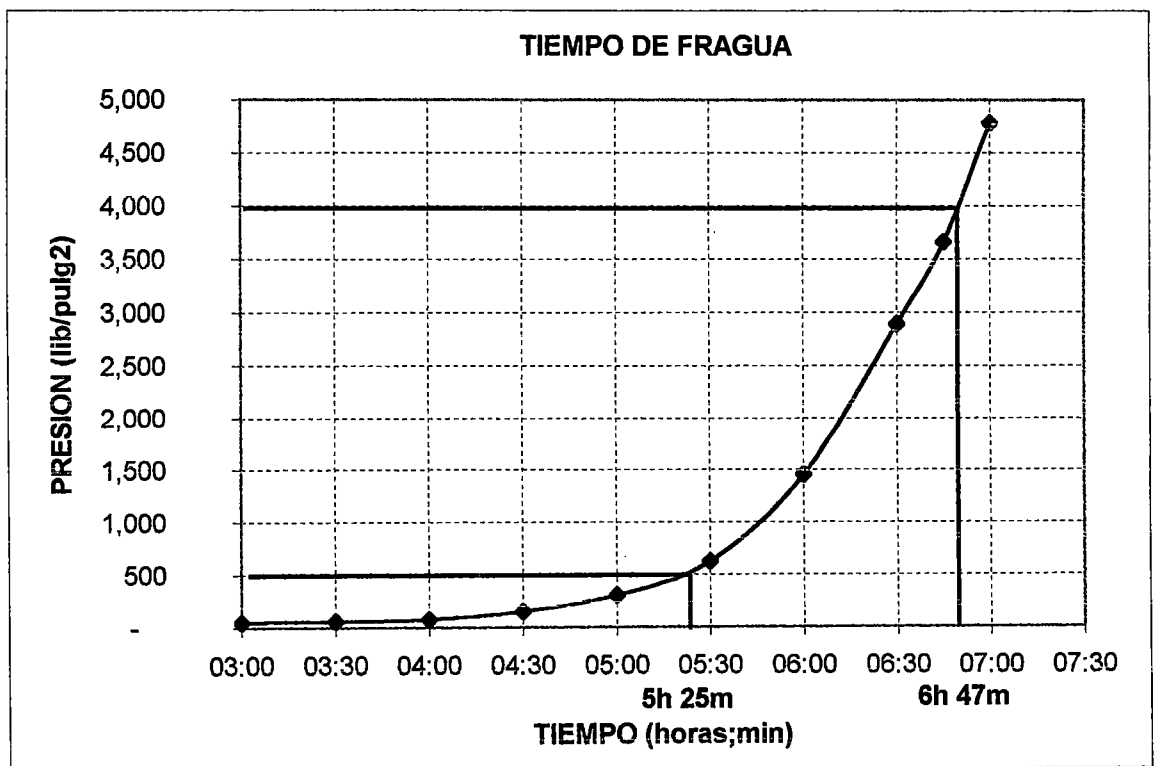
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO HORAS	PRESION (lib/pulg2)
03:00	52
03:30	62
04:00	78
04:30	154
05:00	302
05:30	626
06:00	1,457
06:30	2,893
06:45	3,658
07:00	4,781



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	5h 25m	6h 47m

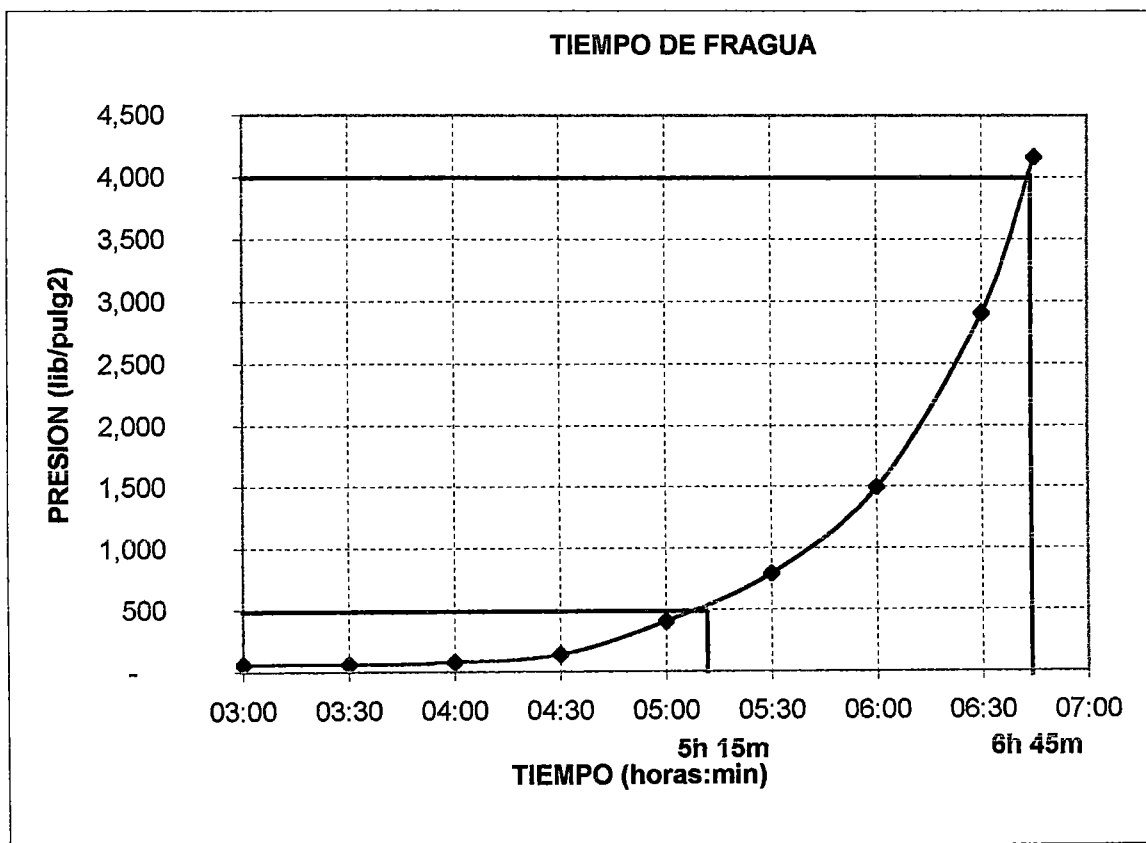
6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS VER ANEXO N° 06

6.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO HORAS	PRESION (lib/pulg2)
03:00	59
03:30	60
04:00	77
04:30	139
05:00	404
05:30	795
06:00	1,497
06:30	2,903
06:45	4,165



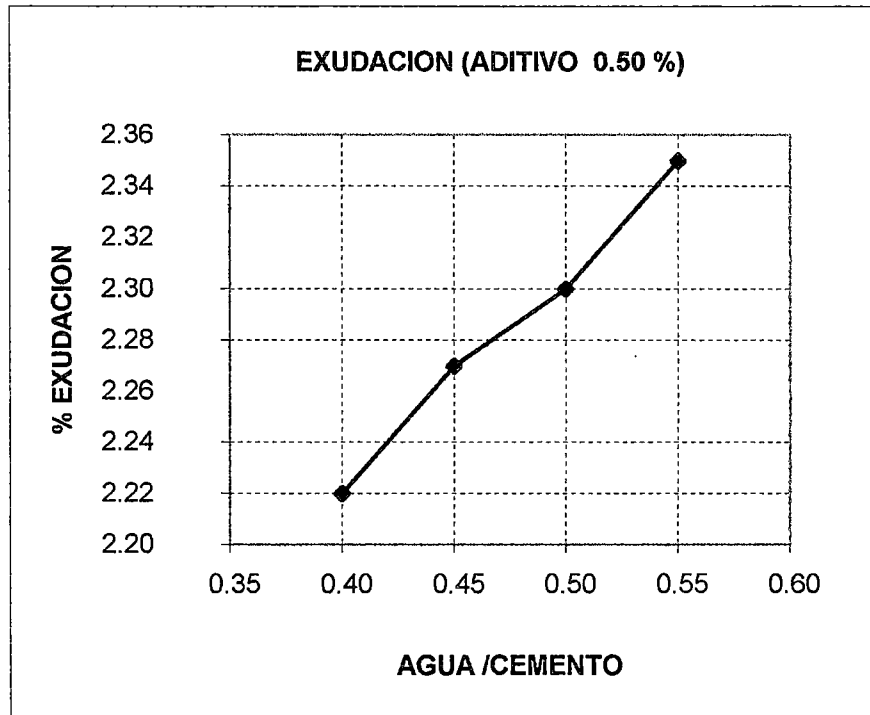
RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	5h 15m	6h 45m

6.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) , COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 06

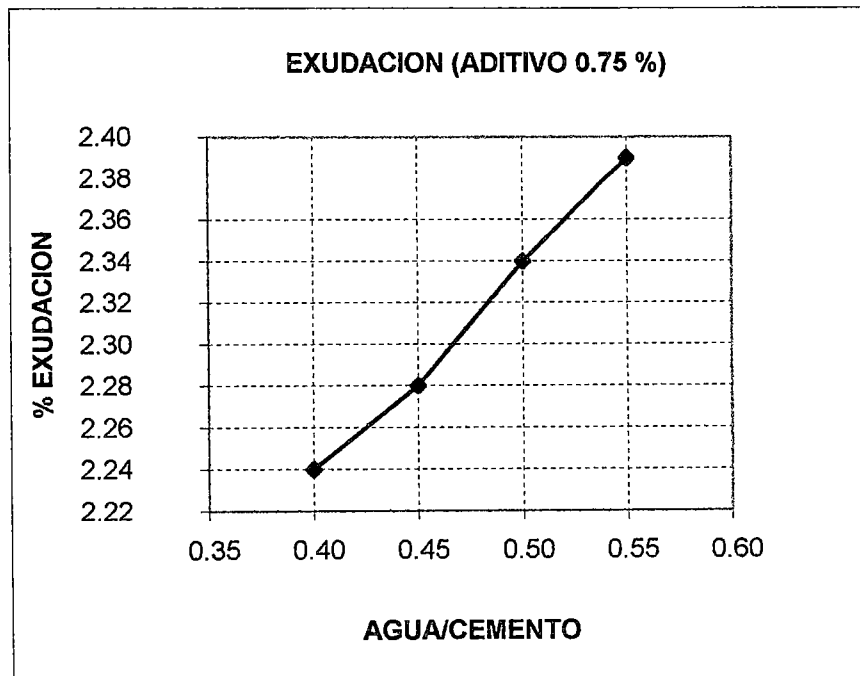
6.2.3.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	2.35
0.50	2.30
0.45	2.27
0.40	2.22



6.2.3.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	2.39
0.50	2.34
0.45	2.28
0.40	2.24

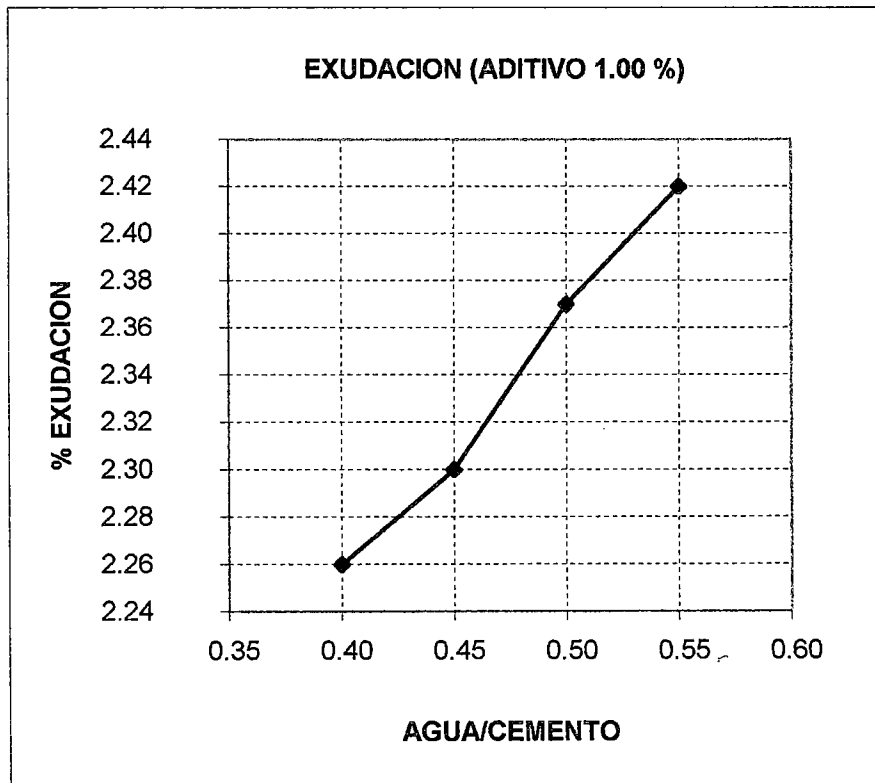


6.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

DATOS Y CALCULOS ANEXO Nº 06

6.2.3.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	2.42
0.50	2.37
0.45	2.30
0.40	2.26



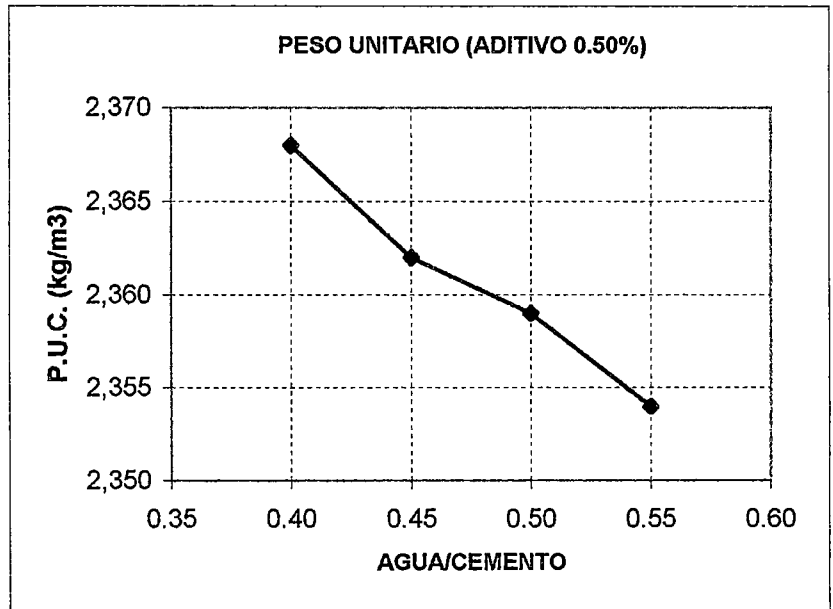
6.2.0.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.4.0.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS (VER ANEXO 06)

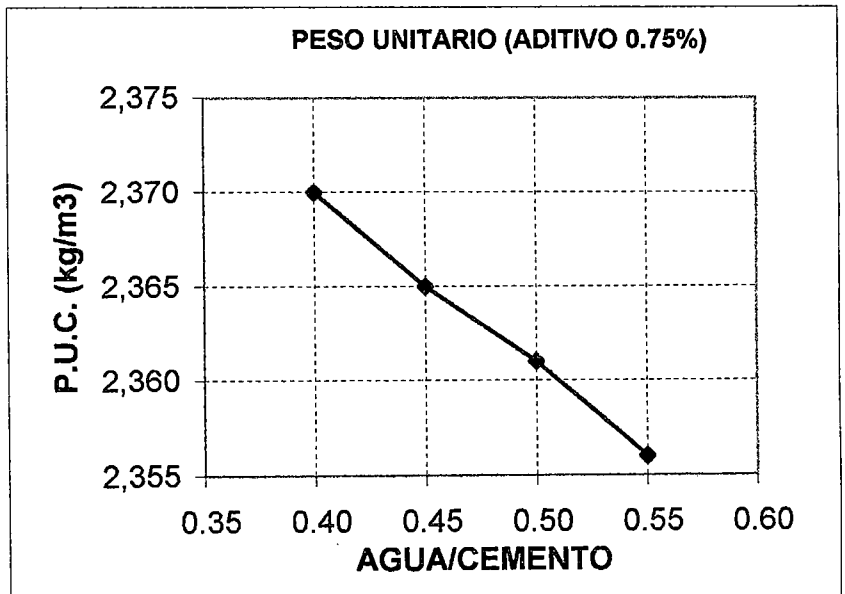
6.2.4.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,354.00
0.50	2,359.00
0.45	2,362.00
0.40	2,368.00



6.2.4.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,356.00
0.50	2,361.00
0.45	2,365.00
0.40	2,370.00

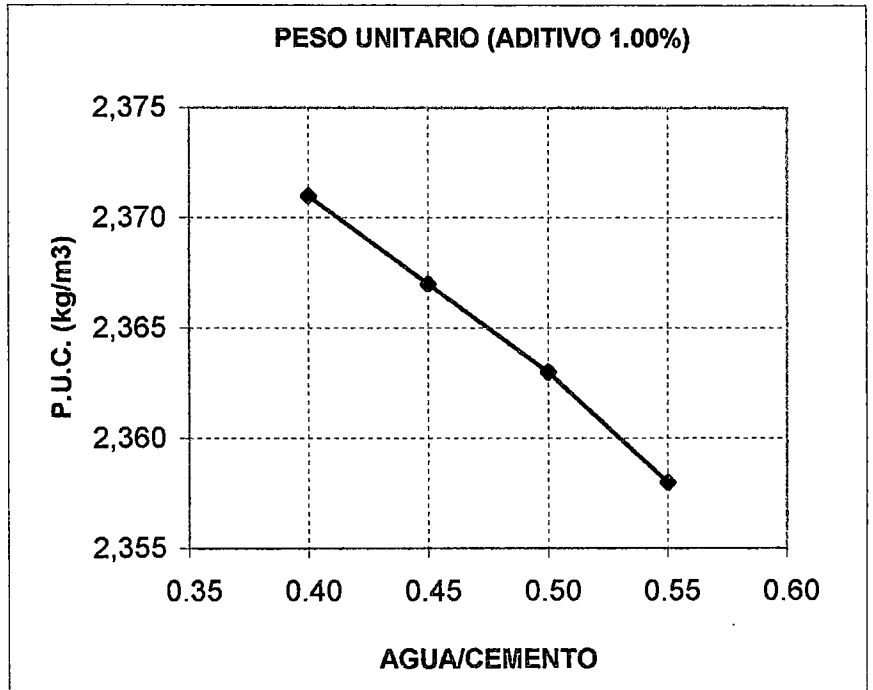


6.2.4.0.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS (VER ANEXO 06)

6.2.4.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,358.00
0.50	2,363.00
0.45	2,367.00
0.40	2,371.00



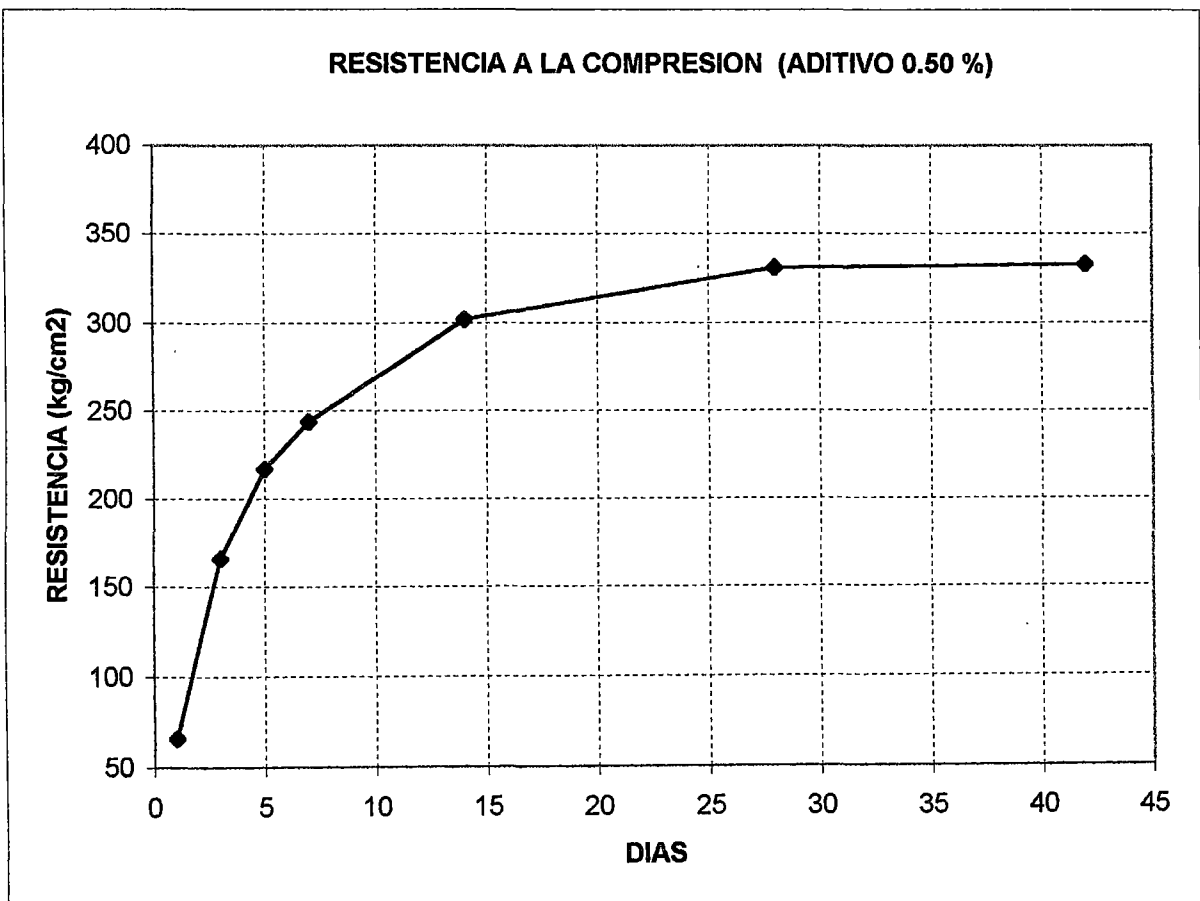
6.3.0.0.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER FLUIDIFICANTE
RELACION DE ENSAYOS VER ANEXO N° 07

6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.1.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
59 A	1	66
55 B	3	166
51 C	5	217
47 D	7	244
43 E	14	302
39 F	28	331
35 G	42	333

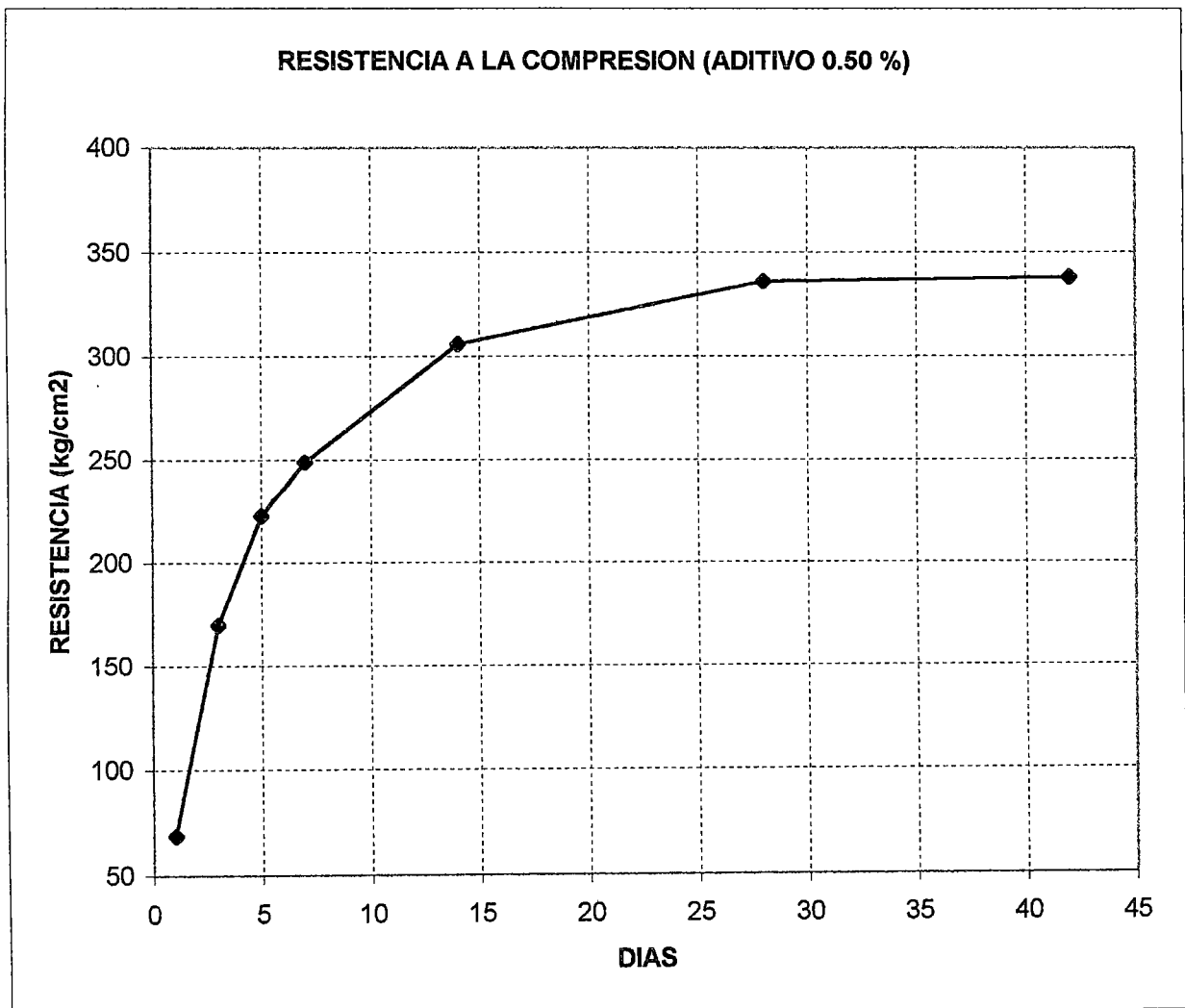


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.1.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
60 A	1	69
56 B	3	170
52 C	5	223
48 D	7	249
44 E	14	306
40 F	28	336
36 G	42	338

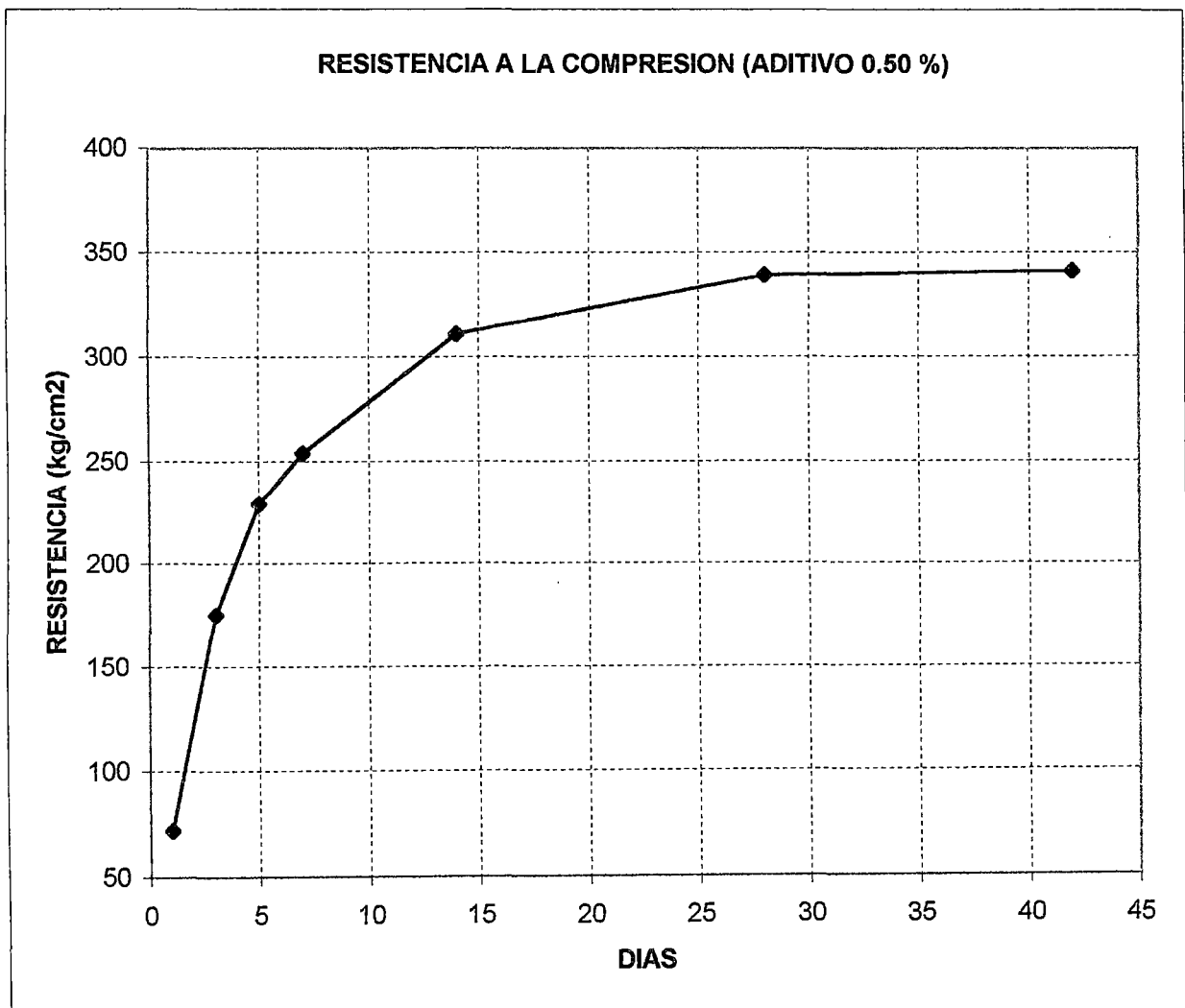


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.1.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
61 A	1	72
57 B	3	175
53 C	5	229
49 D	7	254
45 E	14	311
41 F	28	339
37 G	42	341

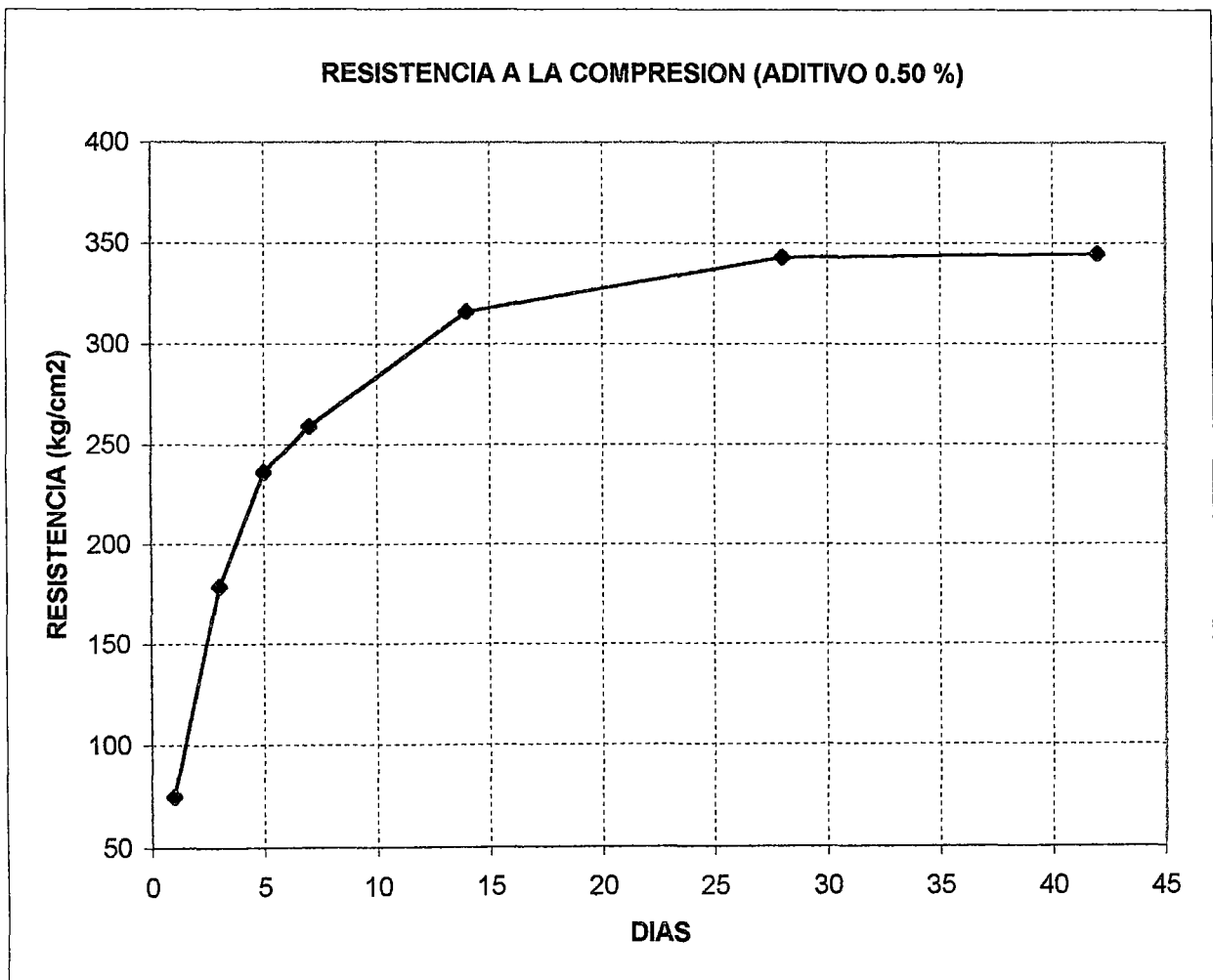


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.1.0- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.1.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
62 A	1	75
58 B	3	179
54 C	5	236
50 D	7	259
46 E	14	316
42 F	28	343
38 G	42	345

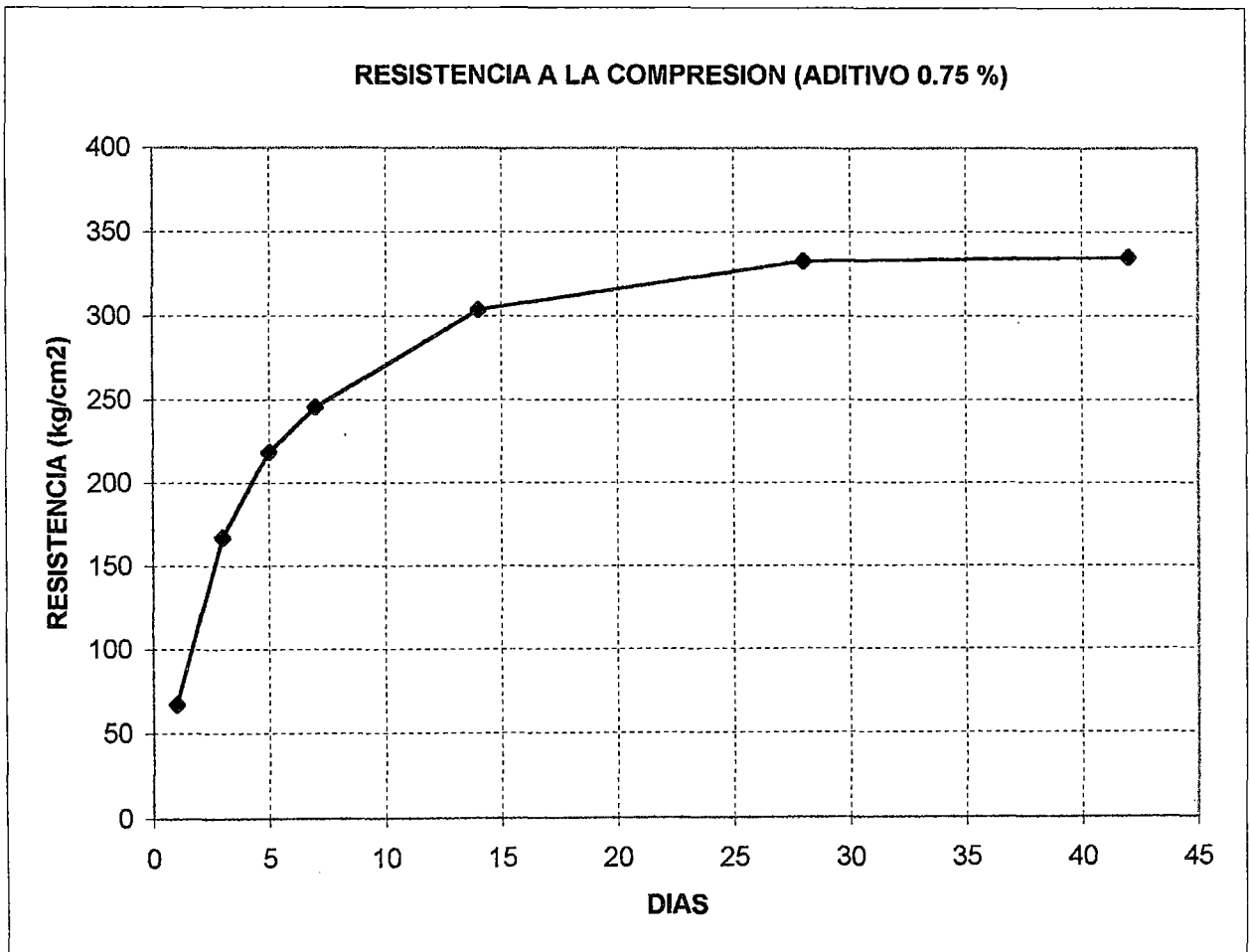


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.2.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
87 A	1	67
83 B	3	167
79 C	5	219
75 D	7	246
71 E	14	304
67 F	28	333
63 G	42	335

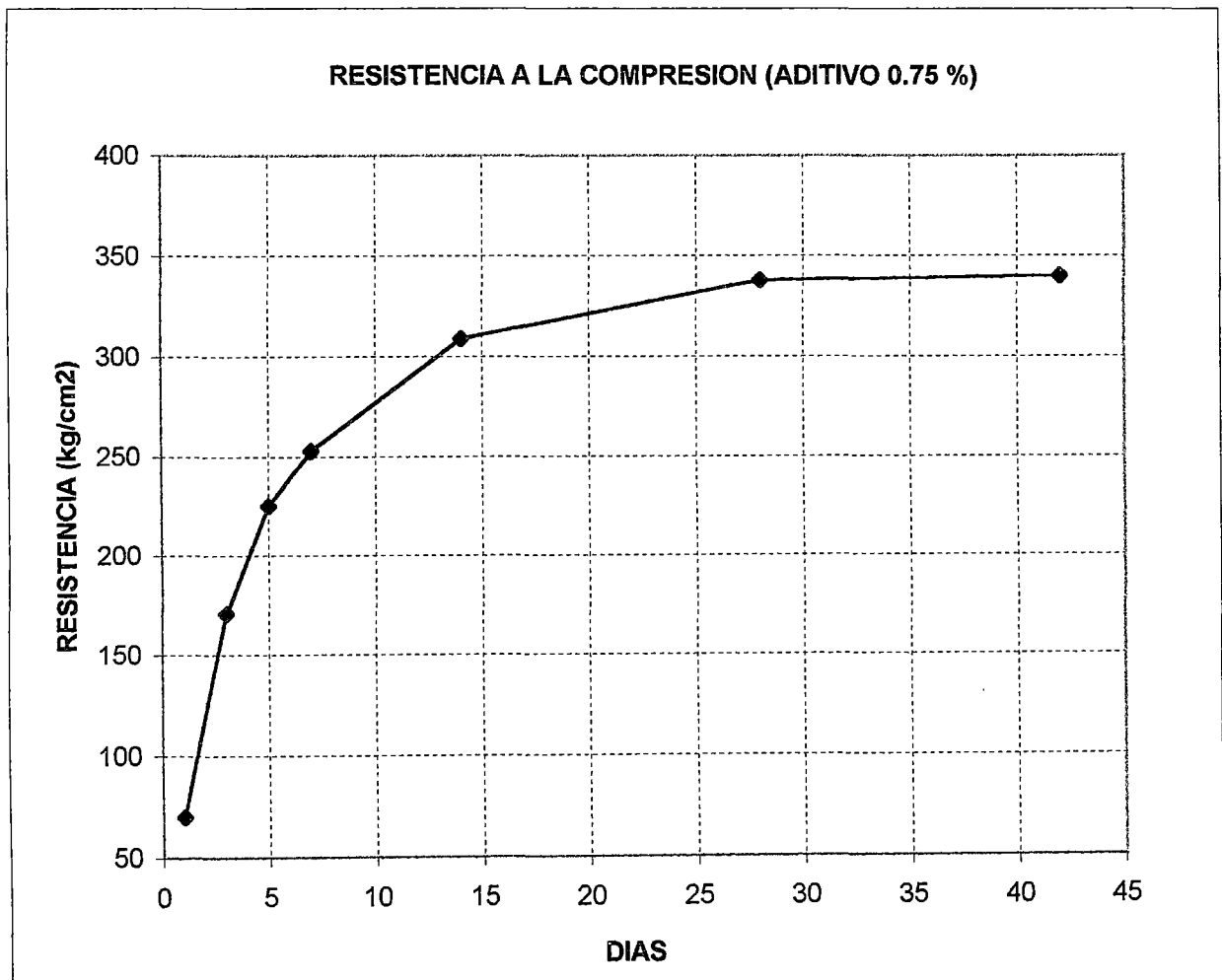


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.2.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
88 A	1	70
84 B	3	171
80 C	5	225
76 D	7	253
72 E	14	309
68 F	28	338
64 G	42	340

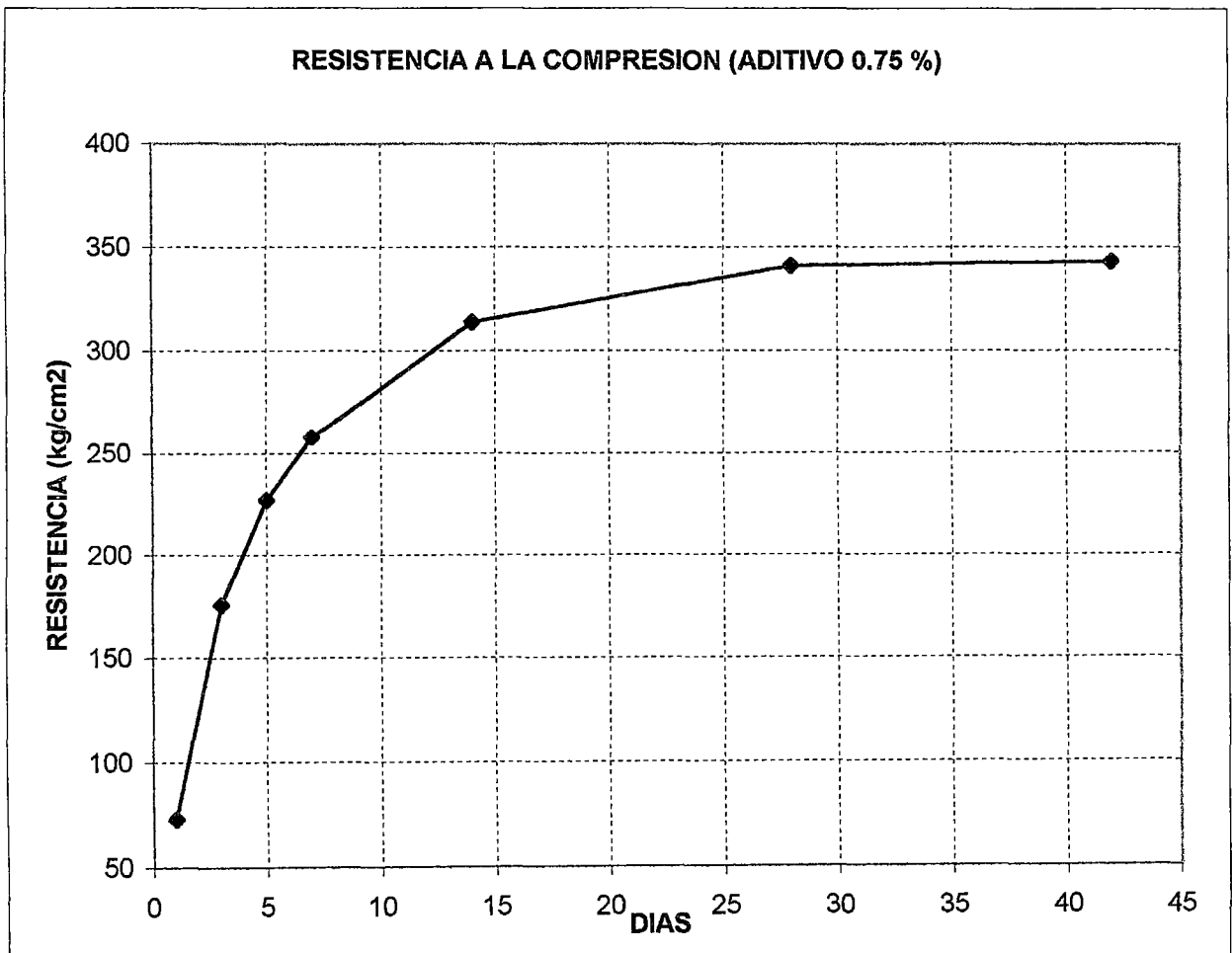


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.2.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
89 A	1	73
85 B	3	176
81 C	5	227
77 D	7	258
73 E	14	314
69 F	28	341
65 G	42	343

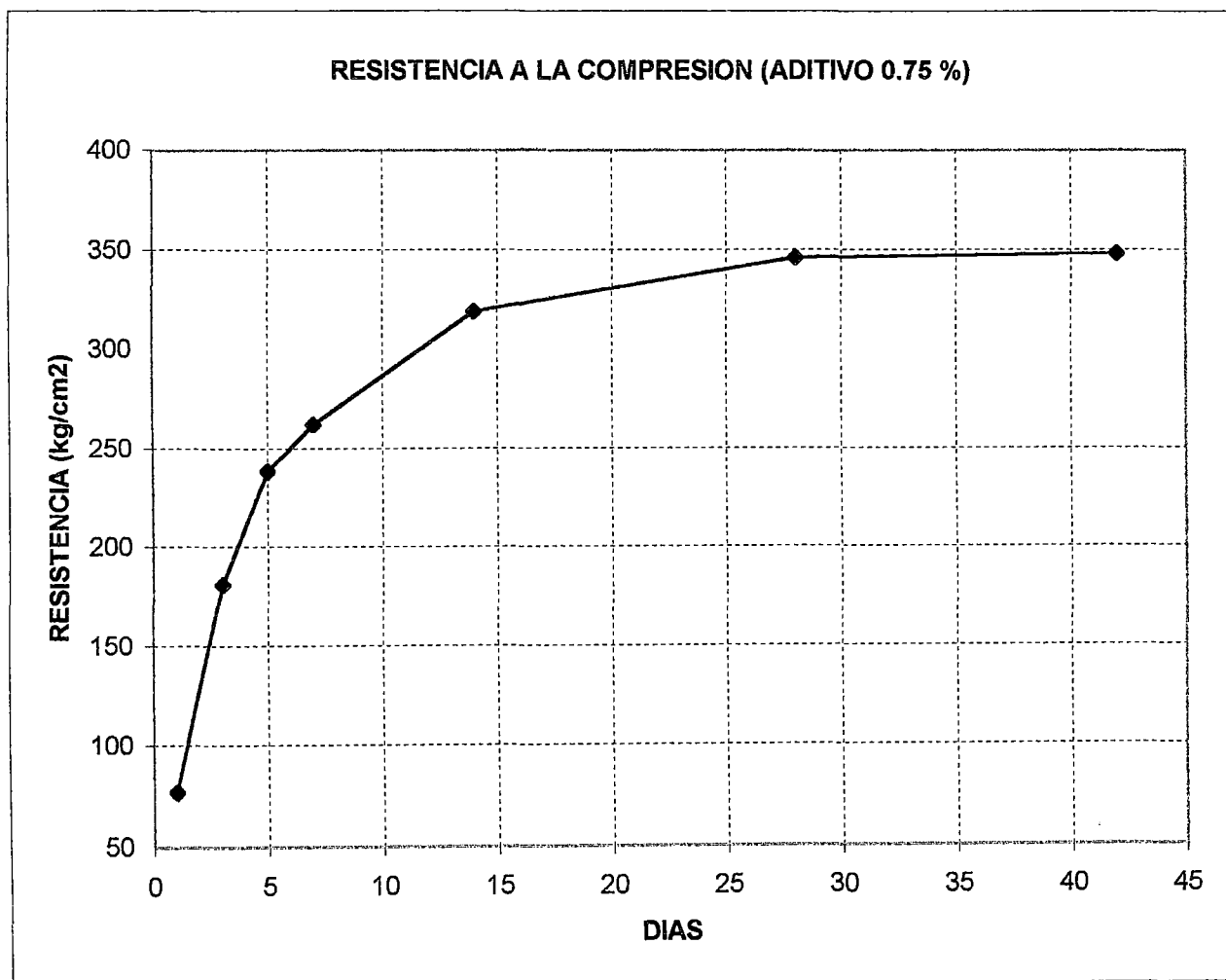


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.2.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
90 A	1	77
86 B	3	181
82 C	5	238
78 D	7	262
74 E	14	319
70 F	28	346
66 G	42	348

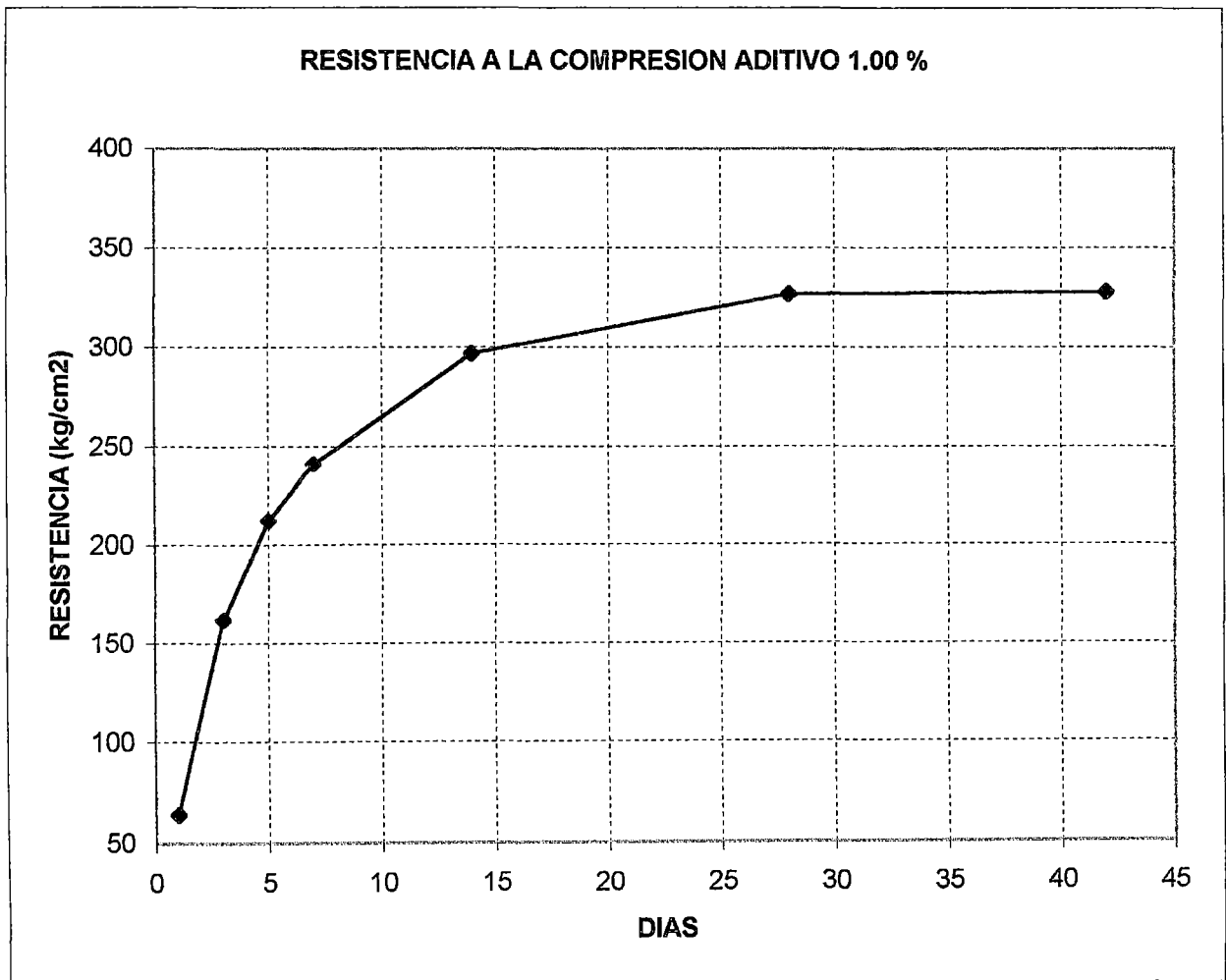


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.3.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
115 A	1	64
111 B	3	162
107 C	5	212
103 D	7	241
99 E	14	297
95 F	28	327
91 G	42	328

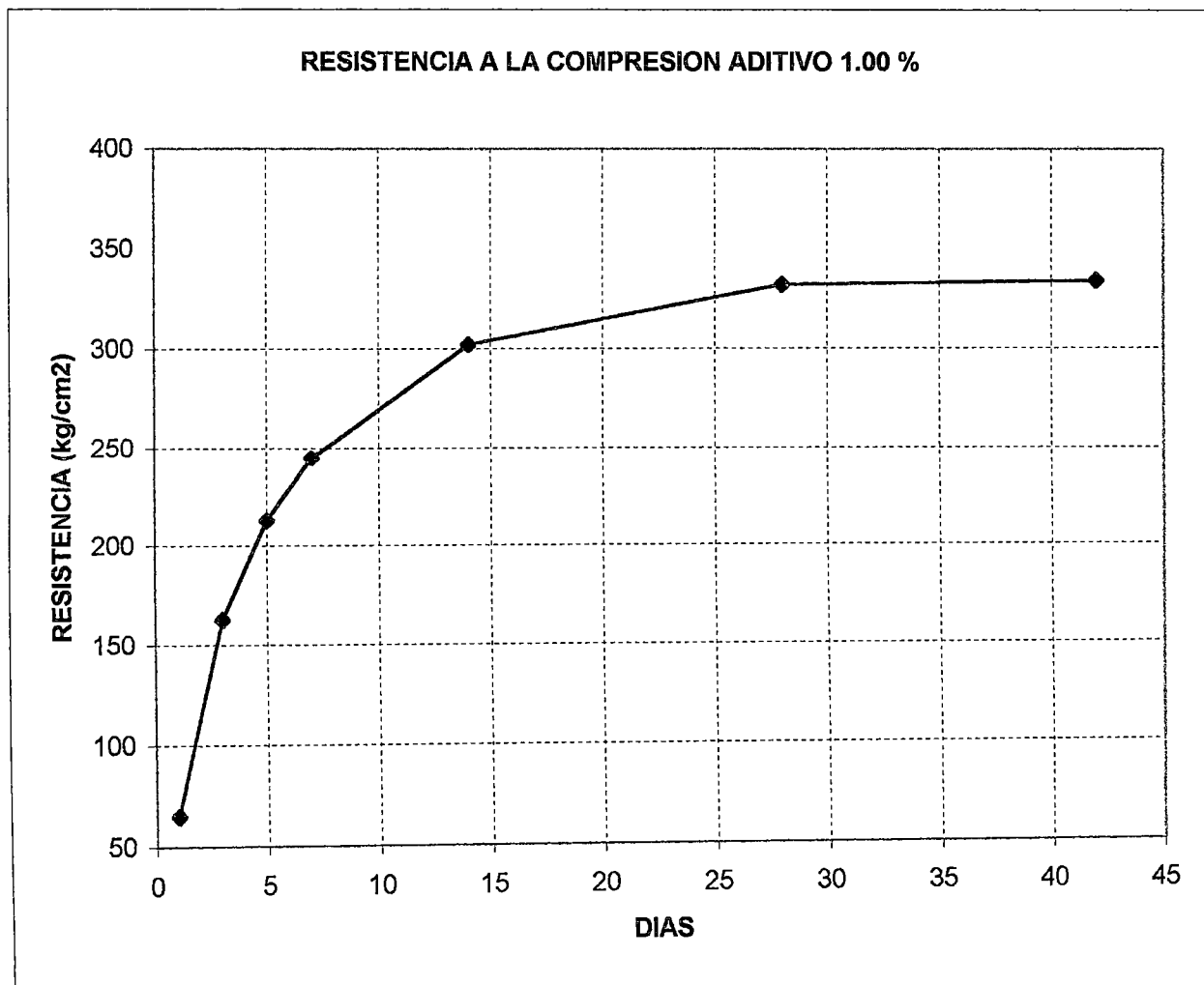


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.3.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
116 A	1	65
112 B	3	163
108 C	5	213
104 D	7	245
100 E	14	302
96 F	28	332
92 G	42	334

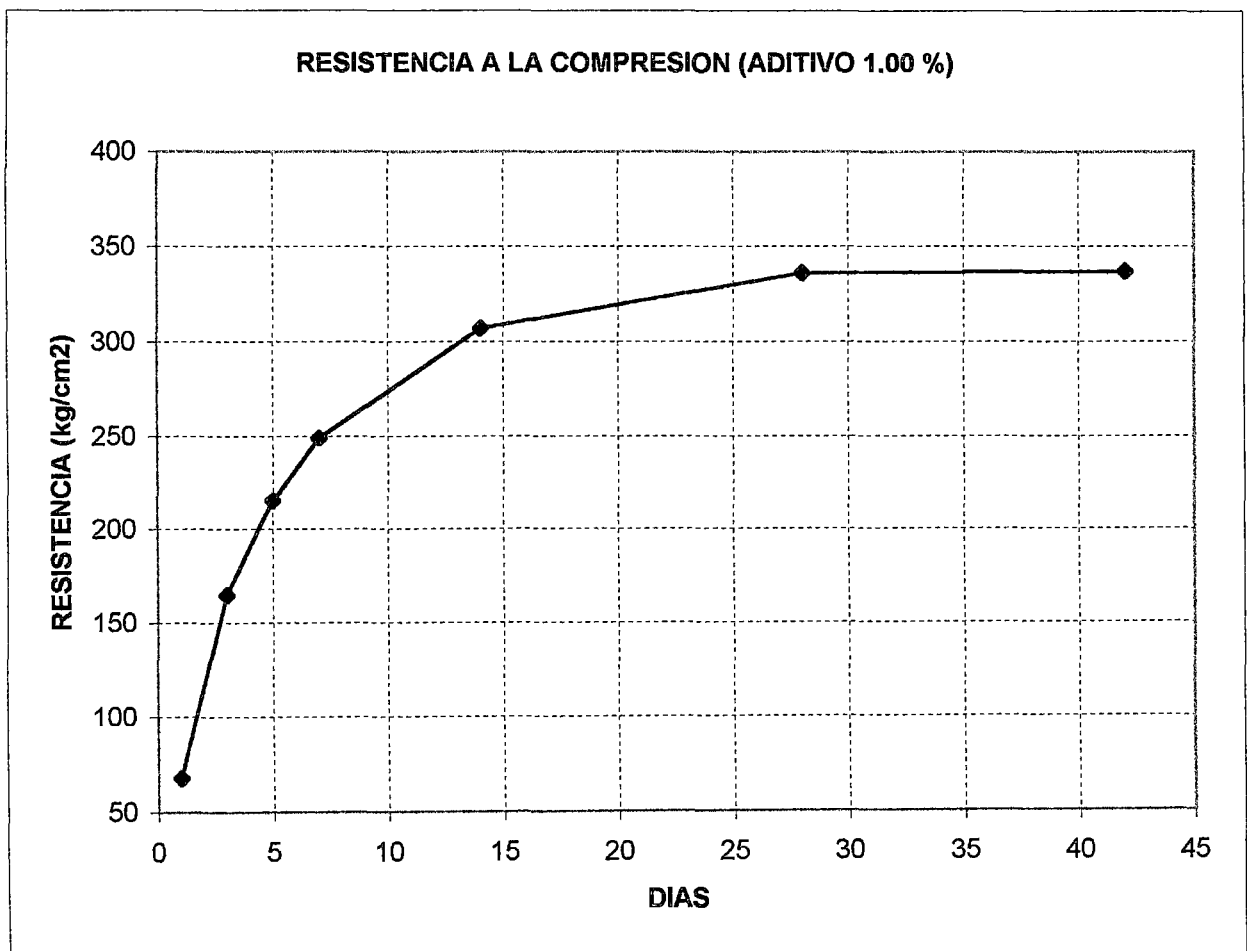


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.3.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
117 A	1	68
113 B	3	165
109 C	5	216
105 D	7	249
101 E	14	307
97 F	28	336
93 G	42	337

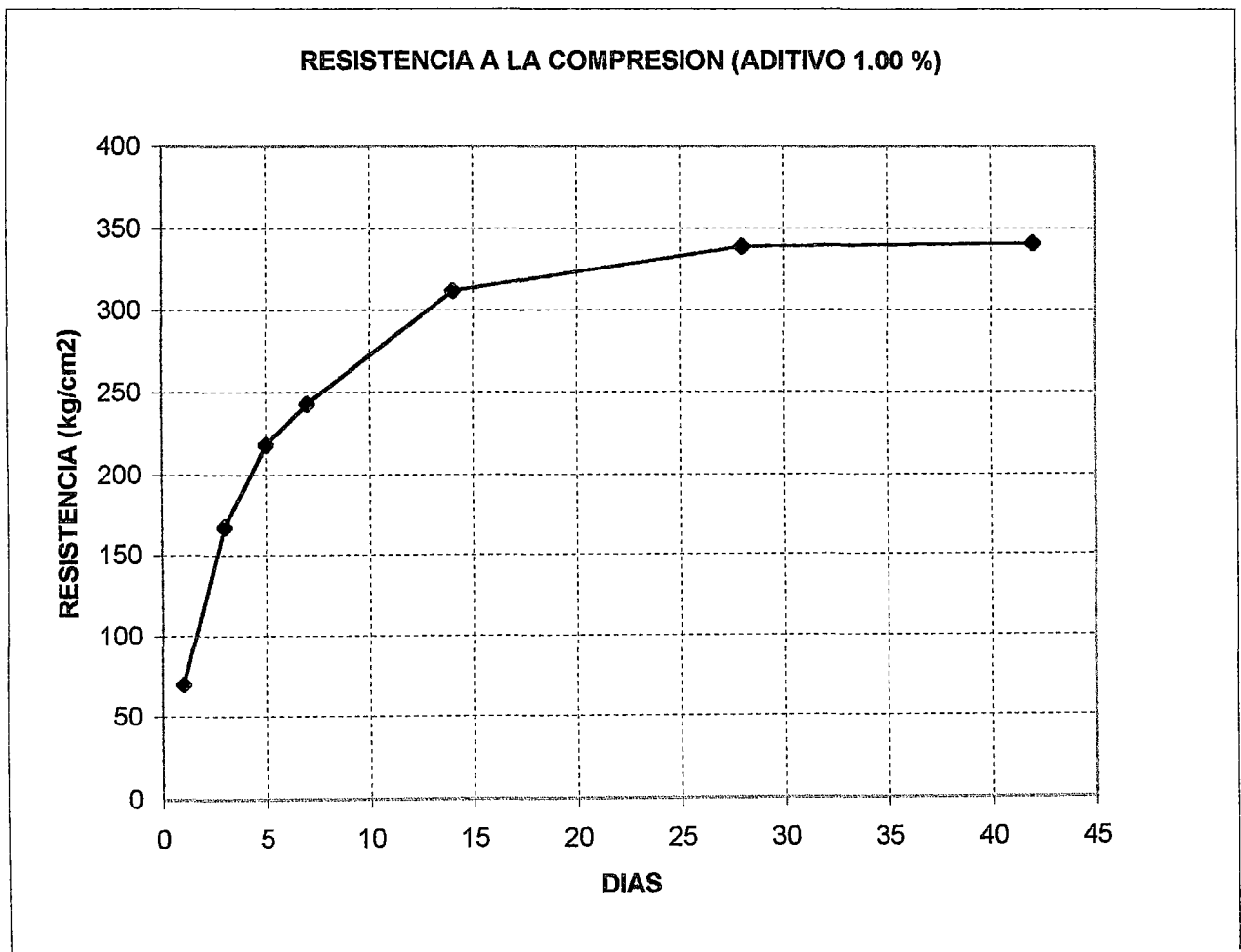


6.3.1.0.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

6.3.1.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.3.1.3.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
118 A	1	70
114 B	3	167
110 C	5	218
106 D	7	243
102 E	14	312
98 F	28	339
94 G	42	341



CAPITULO VII

DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO

UTILIZANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO

SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.1.1.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 24

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA EMPLEADA	0.1640	164.00	129.00	0.36	2.90
A. GRUESO	0.3624	961.00	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
ADITIVO	0.0030	3.55	3.55	0.01	0.080
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9720	2,292.55	2,309.55		51.99

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.164	15.90%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
355.00	164.00	0.46

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.1.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C= 0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 25

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.00	8.78
AGUA EMPLEADA	0.1674	167.00	133.00	0.34	2.99
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.43	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.16	18.97
ADITIVO	0.0032	3.90	3.90	0.01	0.0878
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9756	2,299.90	2,317.90		52.15

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.167	14.36%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
390.00	167.00	0.43

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.1.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C= 0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 26

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.00	9.90
AGUA EMPLEADA	0.1750	175.00	142.00	0.32	3.20
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.09	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.86	18.43
ADITIVO	0.0037	4.40	4.40	0.01	0.10
AIRE	0.0200	-	-		-
TOTAL	0.9807	2,309.40	2,326.40		52.34

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.175	11.62%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
440.00	171.00	0.39

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.1.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C= 0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 27

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.00	11.14
AGUA EMPLEADA	0.1800	180.00	148.00	0.30	3.33
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.81	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.61	17.91
ADITIVO	0.0041	4.95	4.95	0.01	0.11
AIRE	0.0200	-	-		-
TOTAL	0.9860	2,322.95	2,339.95		52.65

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.180	9.09%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
495.00	180.00	0.36

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO Nº 07

7.1.2.1.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA Nº 28

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA EMPLEADA	0.1530	153.00	118.00	0.33	2.66
A. GRUESO	0.3624	961.00	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
ADITIVO	0.0044	5.33	5.33	0.02	0.120
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9624	2,283.33	2,300.33		51.78

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.153	21.54%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
355.00	153.00	0.43

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.2.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 29

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.00	8.78
AGUA EMPLEADA	0.1600	160.00	126.00	0.32	2.84
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.43	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.16	18.97
ADITIVO	0.0049	5.85	5.85	0.02	0.132
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9699	2,294.85	2,312.85		52.04

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.16	17.95%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
390.00	160.00	0.41

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.2.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 30

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.00	9.90
AGUA EMPLEADA	0.1600	166.00	133.00	0.30	2.99
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.09	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.86	18.43
ADITIVO	0.0055	6.60	6.60	0.02	0.15
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9675	2,302.60	2,319.60		52.19

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.166	16.16%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
440.00	166.00	0.38

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.2.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 31

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	485.00	485.00	1.00	10.91
AGUA EMPLEADA	0.1690	169.00	137.00	0.28	3.08
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.85	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.64	17.91
ADITIVO	0.0062	7.28	7.28	0.02	0.16
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9771	2,304.28	2,321.28		52.23

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.169	14.65%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
485.00	169.00	0.35

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.3.1.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.55

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 32

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1138	355.00	355.00	1.00	8.00
AGUA EMPLEADA	0.1460	146.00	111.00	0.31	2.50
A. GRUESO	0.3624	961.00	964.00	2.72	21.70
A. FINO	0.3088	809.00	858.00	2.42	19.31
ADITIVO	0.0059	7.10	7.10	0.02	0.16
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9569	2,278.10	2,295.10		51.66

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.146	25.13%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
355.00	146.00	0.41

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.3.2.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.50

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 33

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1250	390.00	390.00	1.00	8.78
AGUA EMPLEADA	0.1470	147.00	113.00	0.29	2.54
A. GRUESO	0.3564	944.00	948.00	2.43	21.33
A. FINO	0.3036	795.00	843.00	2.16	18.97
ADITIVO	0.0065	7.80	7.80	0.02	0.18
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9585	2,283.80	2,301.80		51.79

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.195	0.147	24.62%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
390.00	147.00	0.38

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.1.3.3.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.45

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA N° 34

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1410	440.00	440.00	1.00	9.90
AGUA EMPLEADA	0.1600	160.00	127.00	0.29	2.86
A. GRUESO	0.3460	917.00	921.00	2.09	20.72
A. FINO	0.2950	773.00	819.00	1.86	18.43
ADITIVO	0.0073	8.80	8.80	0.02	0.20
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9693	2,298.80	2,315.80		52.11

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.16	19.19%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
440.00	160.00	0.36

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO Nº 07

7.1.3.4.- DISEÑO DE MEZCLA A/C=0.40

RELACION DE FINOS (Rf)	46%
ASENTAMIENTO	3 Pulg.

CEMENTO A USAR : TIPO I ANDINO
ADITIVO : SIKAMENT FF

DISEÑO DE MEZCLA Nº 35

COMPONENTES	V ABSOLUTO (m3)	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	PESO UNITARIO NATURAL	TANDA (*) ENSAYO (kg)
CEMENTO	0.1587	495.00	495.00	1.00	11.14
AGUA EMPLEADA	0.1620	162.00	130.00	0.26	2.93
A. GRUESO	0.3366	892.00	896.00	1.81	20.16
A. FINO	0.2866	751.00	796.00	1.61	17.91
ADITIVO	0.0082	9.90	9.90	0.02	0.22
AIRE	0.0200	-	-	-	-
TOTAL	0.9721	2,309.90	2,326.90		52.36

AGUA DISEÑO (m3)	AGUA EMPLEADA (m3)	REDUCCION AGUA %
0.198	0.162	18.18%

CEMENTO (kg)	AGUA EMPLEADA (kg)	RELACION A/C (REAL)
495.00	162.00	0.33

(*) VOLUMEN DE TANDA DE ENSAYO (0.0225 m3)

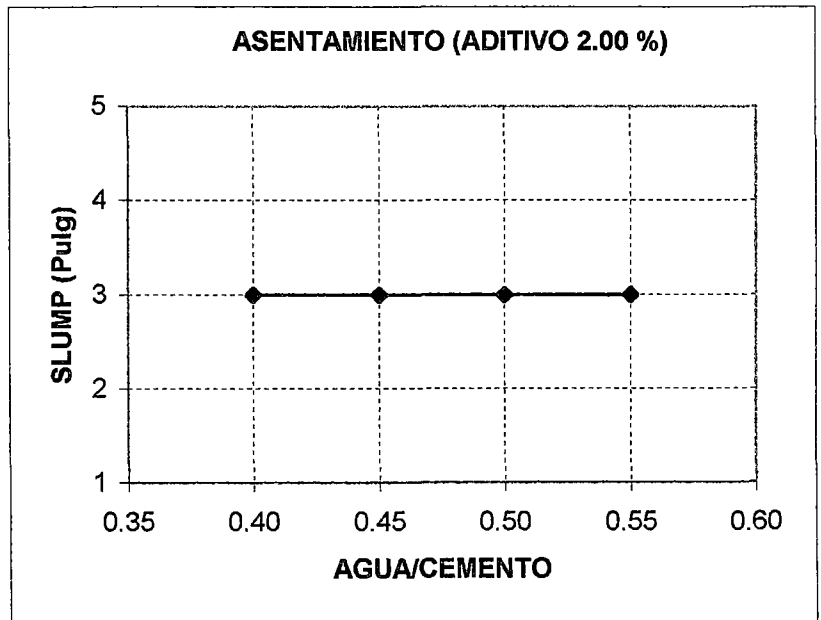
7.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

7.2.1.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.1.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP Pulg.
0.55	3
0.50	3
0.45	3
0.40	3

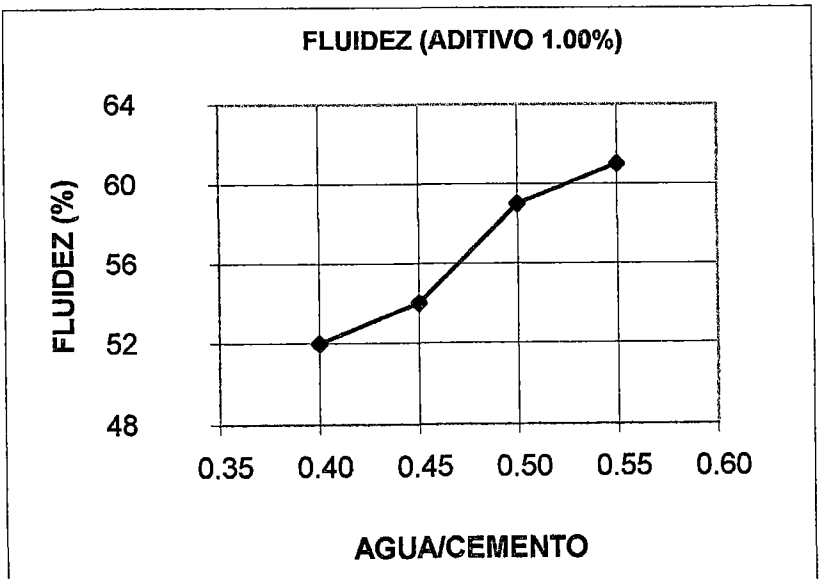


7.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

LOS DATOS Y CALCULOS VER ANEXO 07

7.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	61
0.50	59
0.45	54
0.40	52



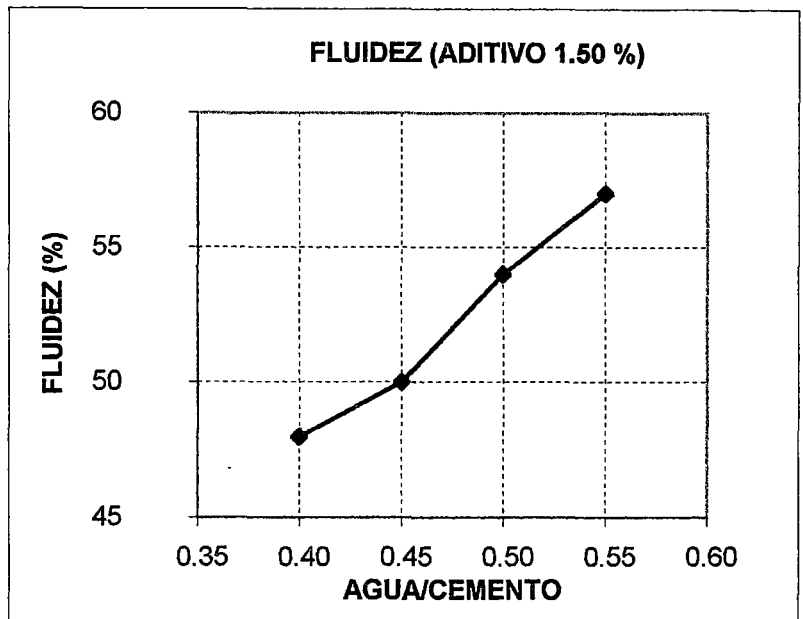
7.2.1.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

7.2.1.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ

DAYOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

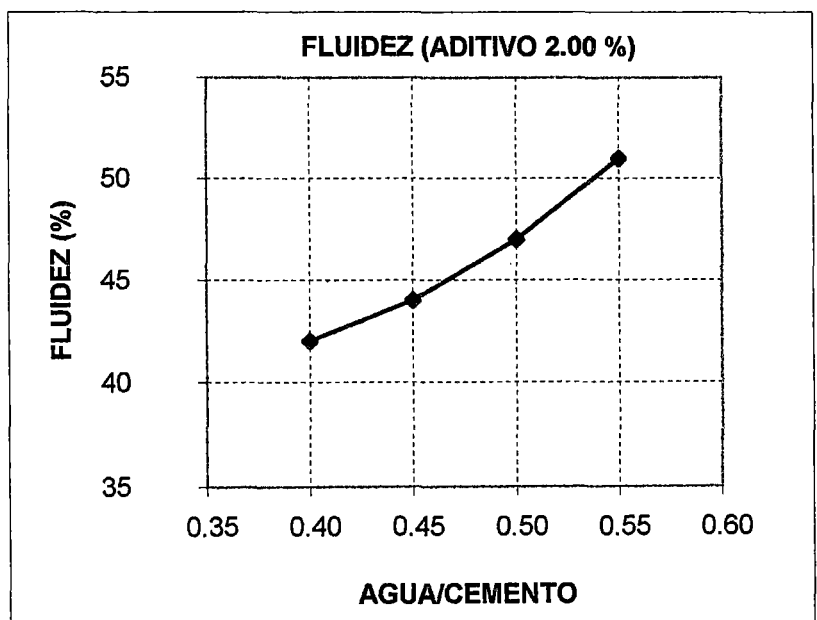
7.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	57
0.50	54
0.45	50
0.40	48



7.1.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	FLUIDEZ (%)
0.55	51
0.50	47
0.45	44
0.40	42



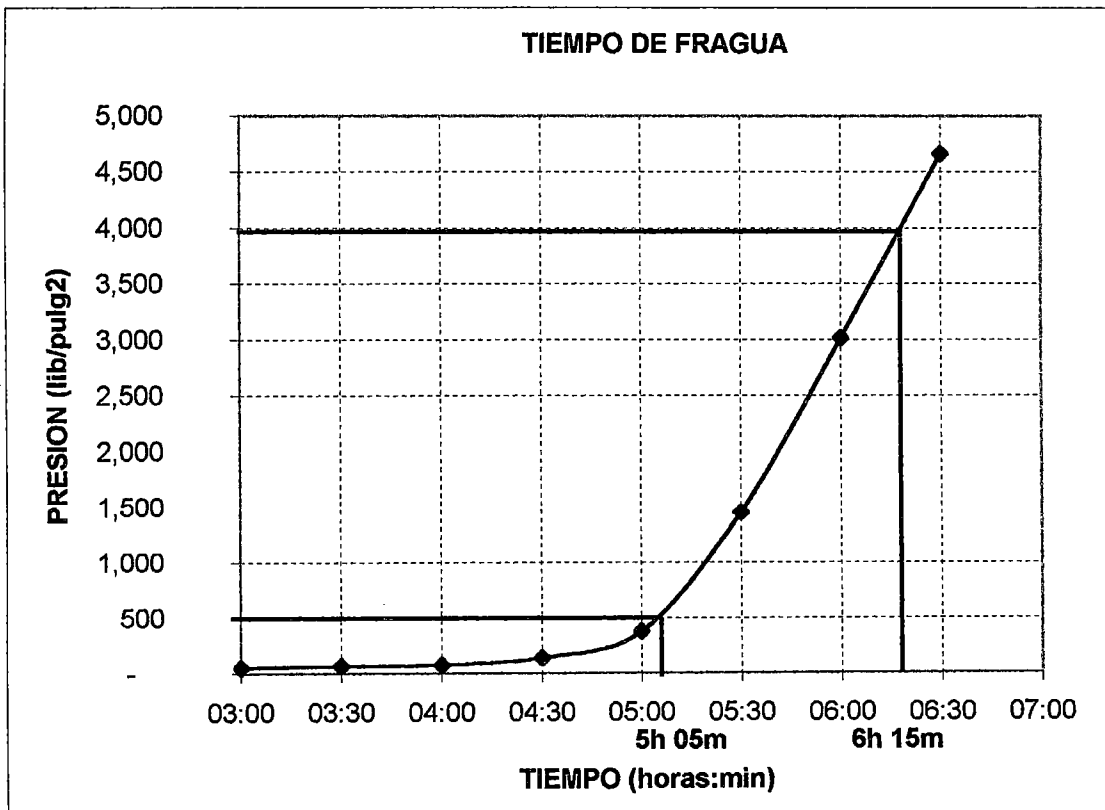
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO horas:min	PRESION (lib/pulg2)
03:00	54
03:30	65
04:00	76
04:30	139
05:00	378
05:30	1,454
06:00	3,015
06:30	4,665



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 05m	6h 20m

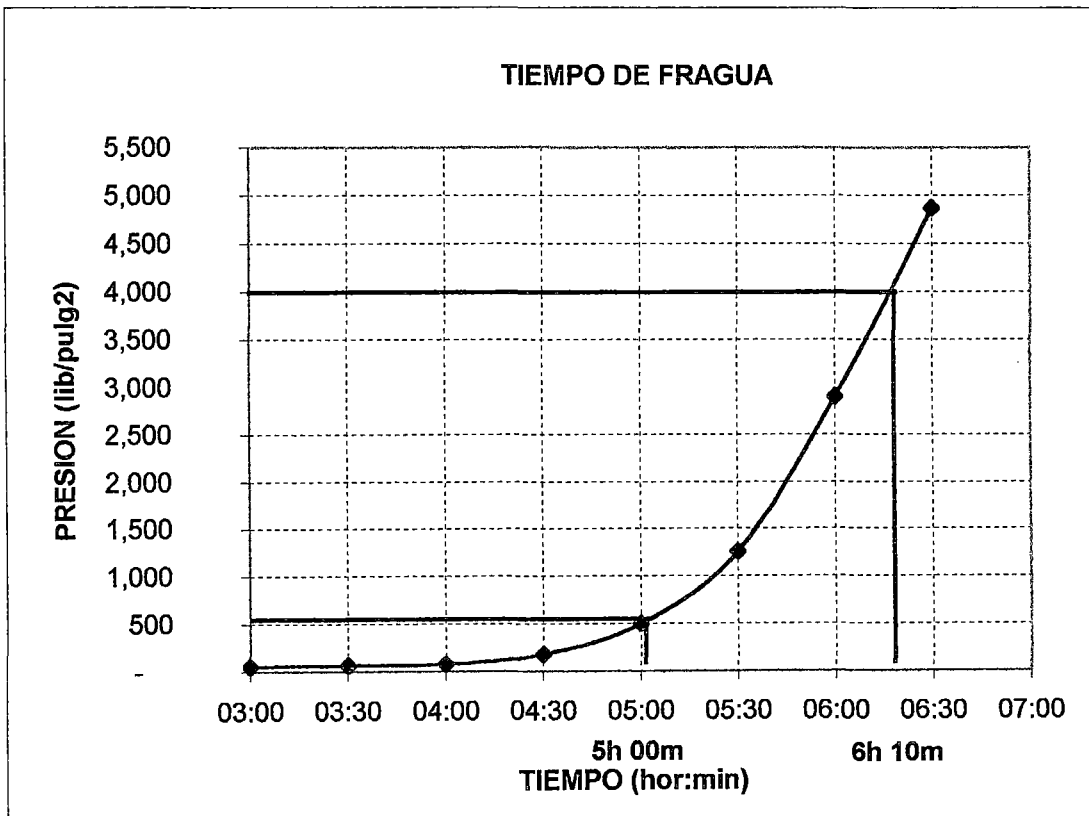
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	58
03:30	67
04:00	81
04:30	181
05:00	500
05:30	1,258
06:00	2,903
06:30	4,869



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	5h 00m	6h 10m

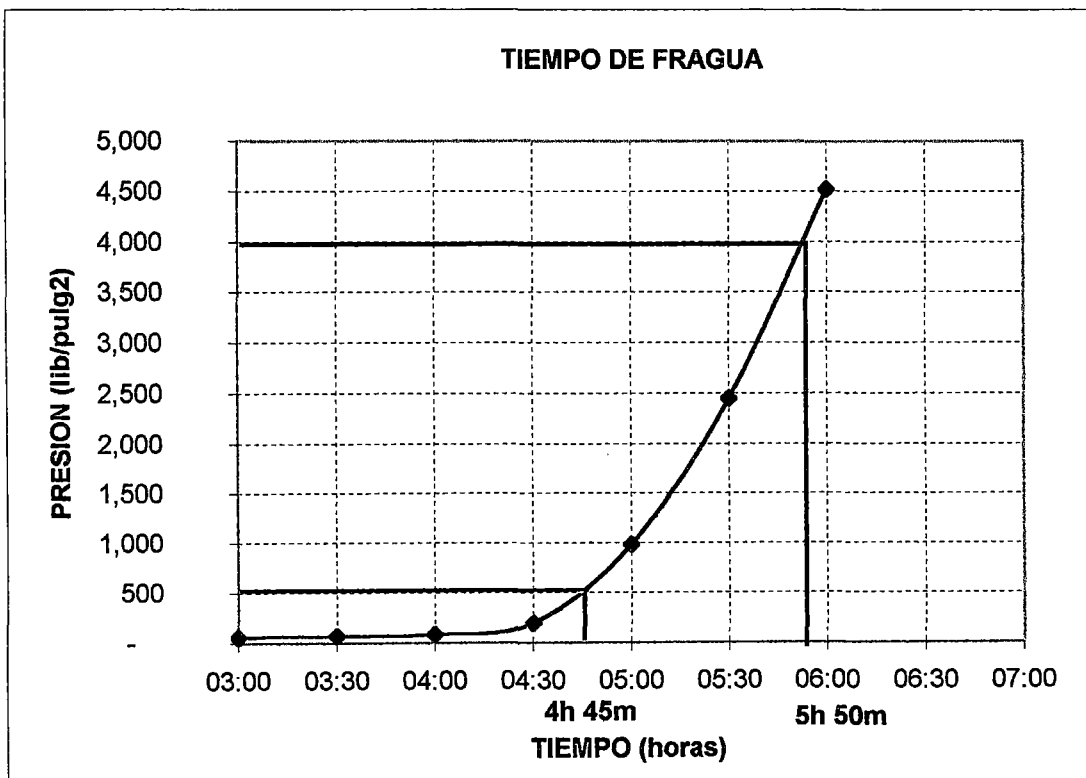
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	59
03:30	70
04:00	87
04:30	197
05:00	984
05:30	2,451
06:00	4,522



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	4h 45m	5h 50m

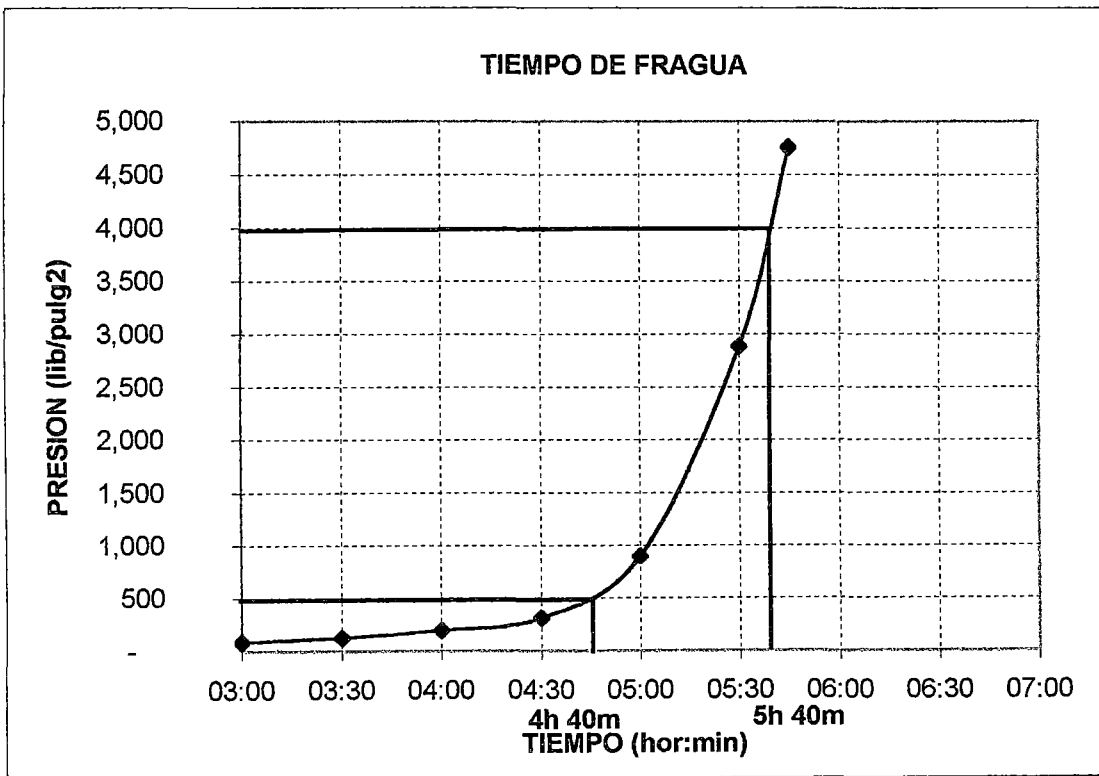
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	88
03:30	125
04:00	195
04:30	315
05:00	900
05:30	2,888
05:45	4,757



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	4h 40m	5h 40m

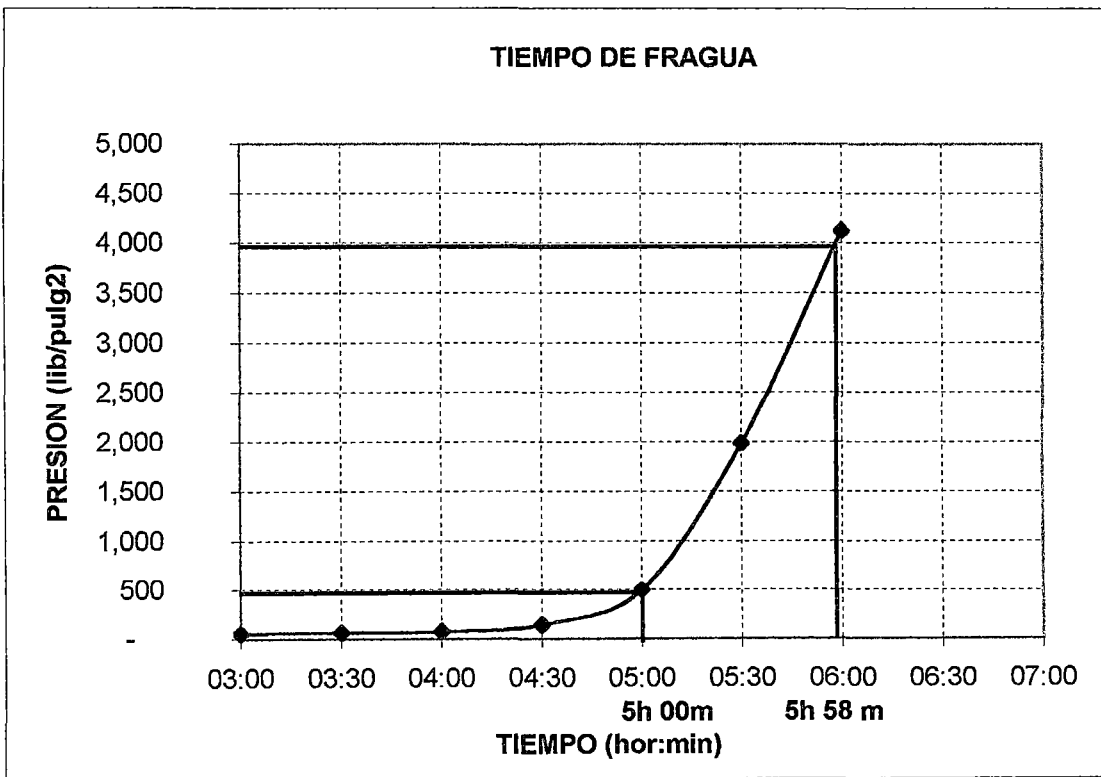
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	55
03:30	67
04:00	78
04:30	141
05:00	501
05:30	1,988
06:00	4,125



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	5h 00m	5h 58m

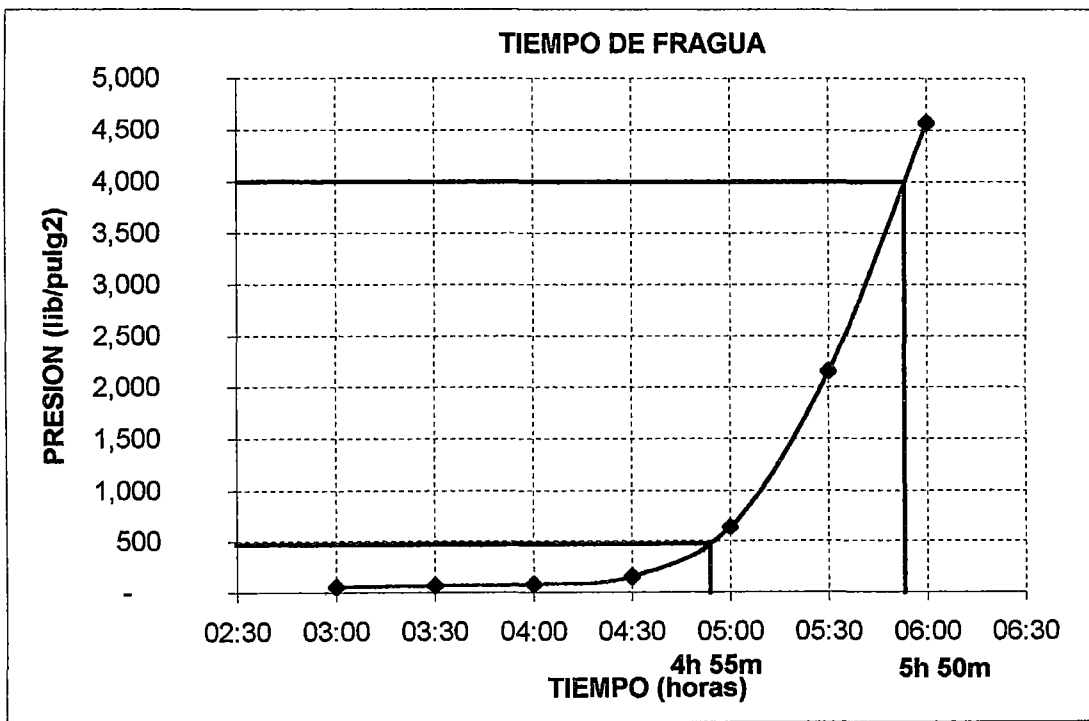
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	58
03:30	72
04:00	85
04:30	157
05:00	648
05:30	2,158
06:00	4,573



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	4h 55m	5h 50m

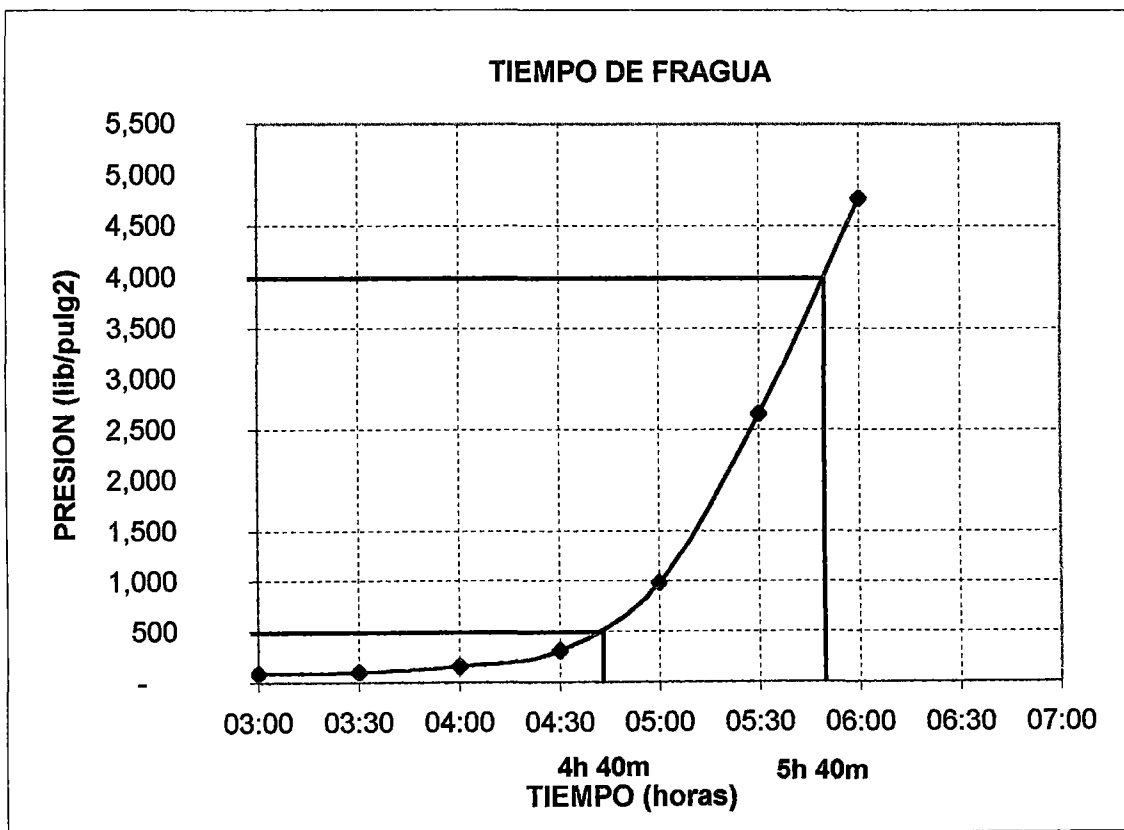
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	88
03:30	102
04:00	158
04:30	311
05:00	984
05:30	2,660
06:00	4,777



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	4h 40m	5h 40m

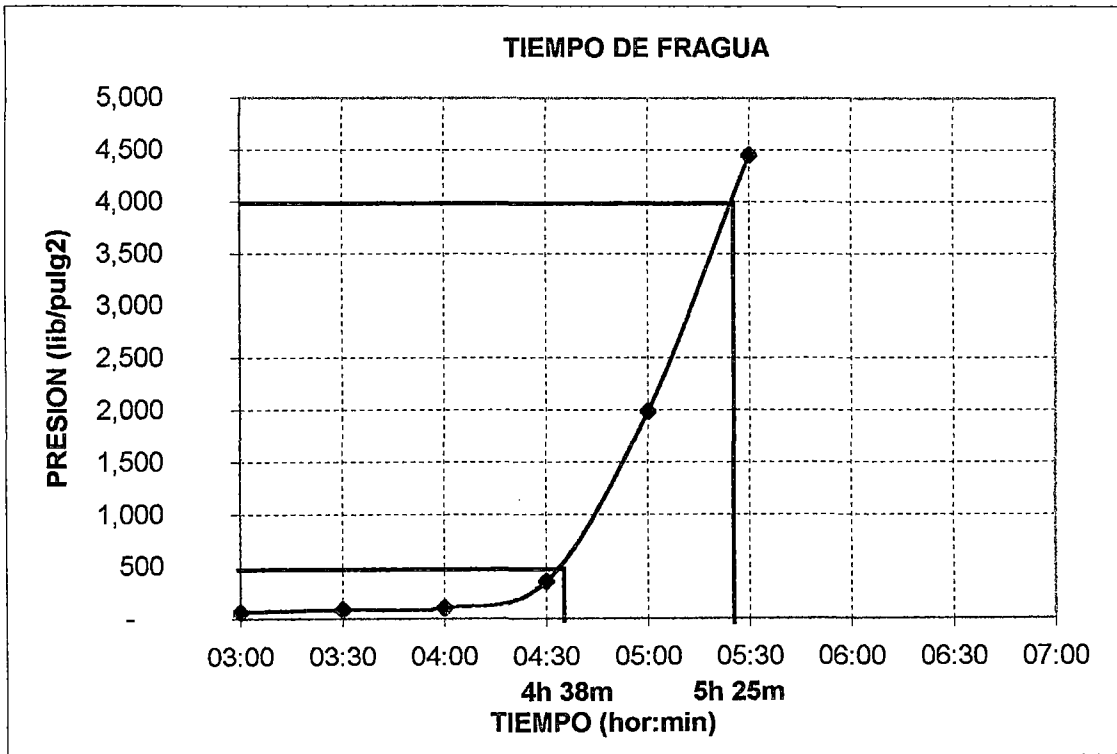
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	61
03:30	89
04:00	101
04:30	356
05:00	1,986
05:30	4,451



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	4h 38m	5h 25m

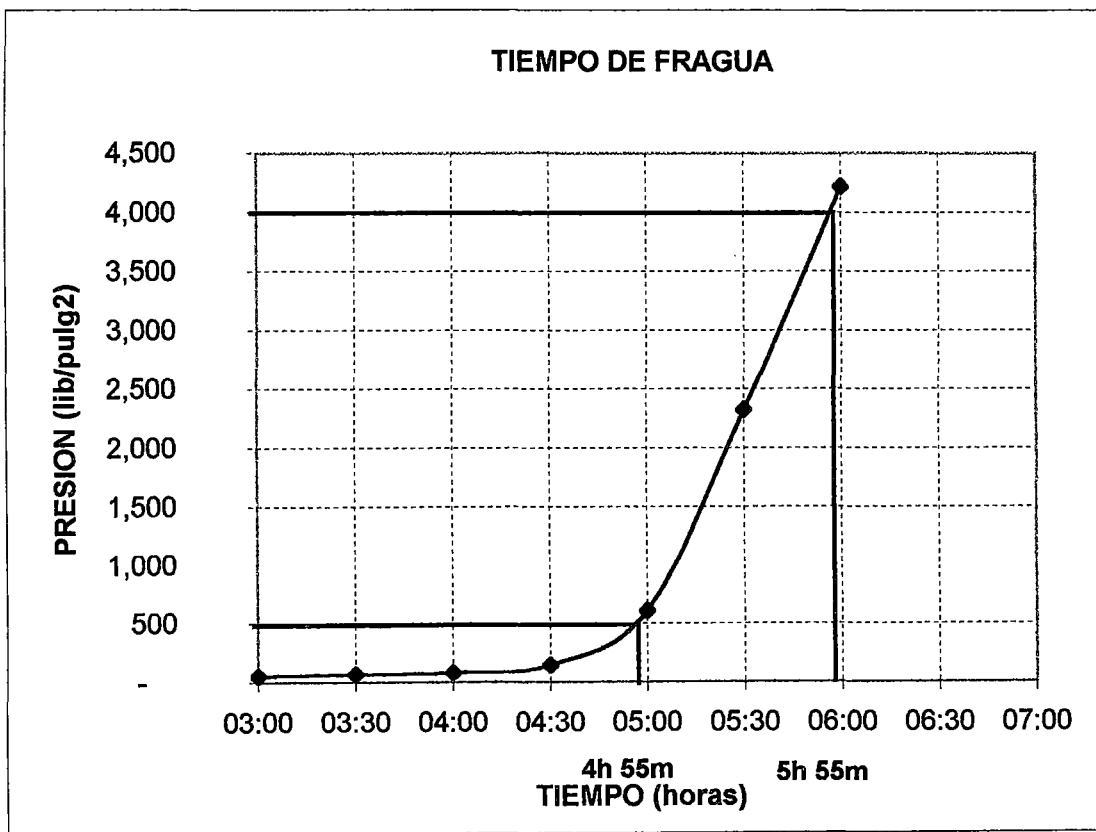
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.1.- RELACION A/C = 0.55

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	55
03:30	70
04:00	83
04:30	145
05:00	613
05:30	2,322
06:00	4,219



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.55	4h 55m	5h 55m

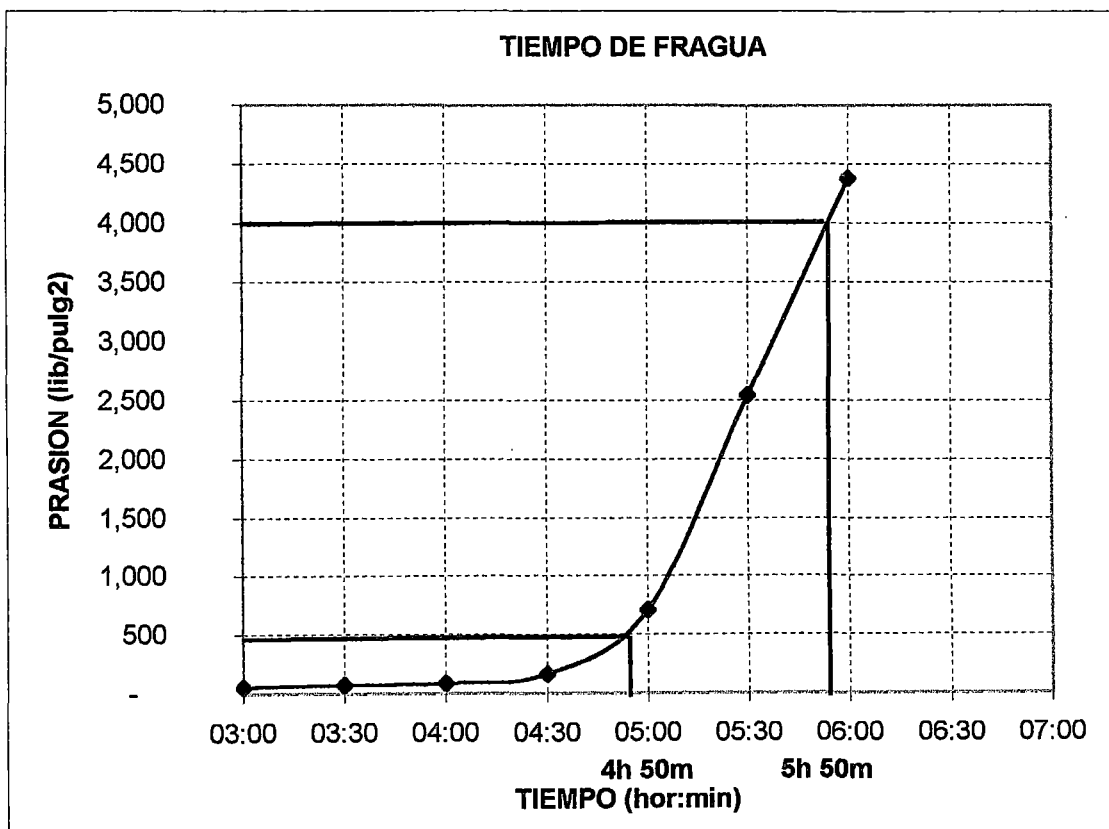
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.2.- RELACION A/C = 0.50

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	55
03:30	72
04:00	87
04:30	163
05:00	711
05:30	2,546
06:00	4,382



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.50	4h 50m	5h 50m

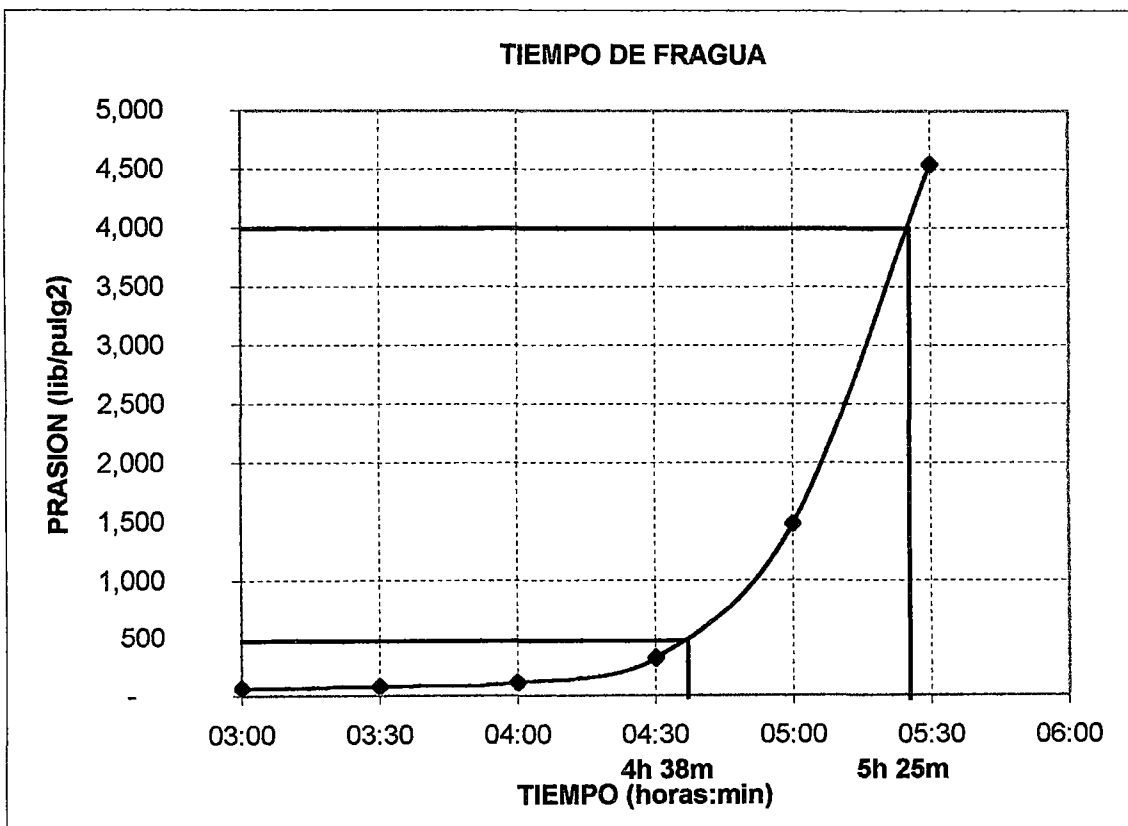
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.3.- RELACION A/C = 0.45

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	68
03:30	82
04:00	115
04:30	324
05:00	1,486
05:30	4,545



RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.45	4h 38m	5h 25m

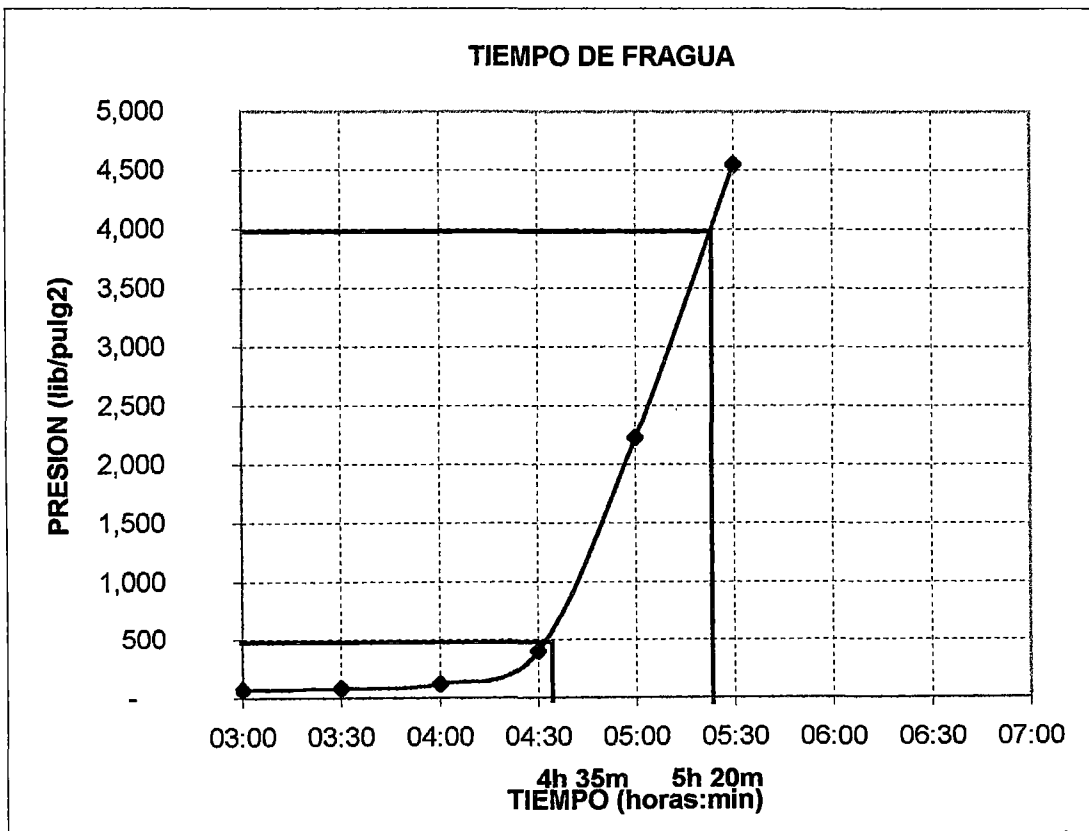
7.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 07

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.4.- RELACION A/C = 0.40

TIEMPO	PRESION (lib/pulg2)
03:00	68
03:30	83
04:00	119
04:30	398
05:00	2,229
05:30	4,552



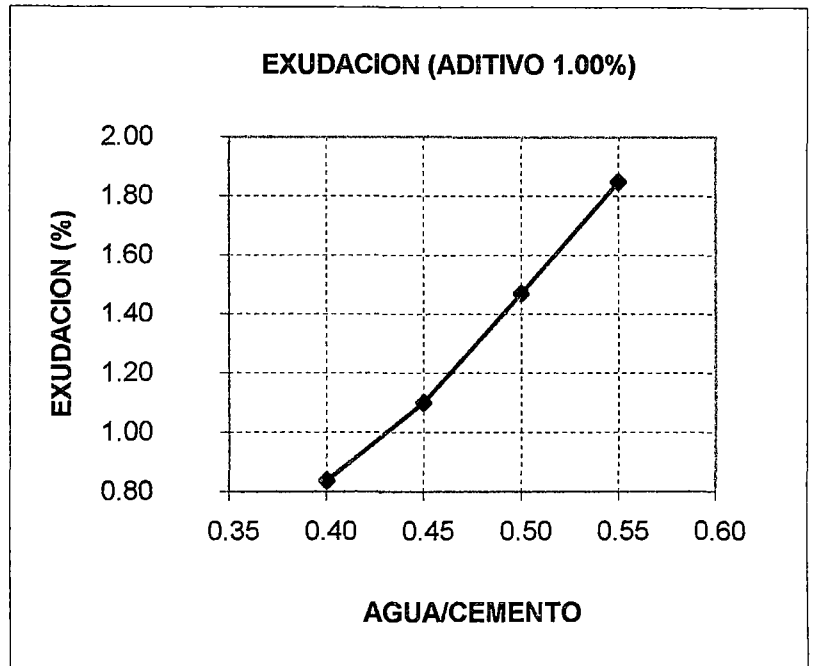
RELACION A/C	TIEMPO DE FRAGUA	
	INICIAL	FINAL
0.40	4h 35m	5h 20m

**7.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
(SIKAMENT FF), COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA**

CALCULOS VER ANEXO 07

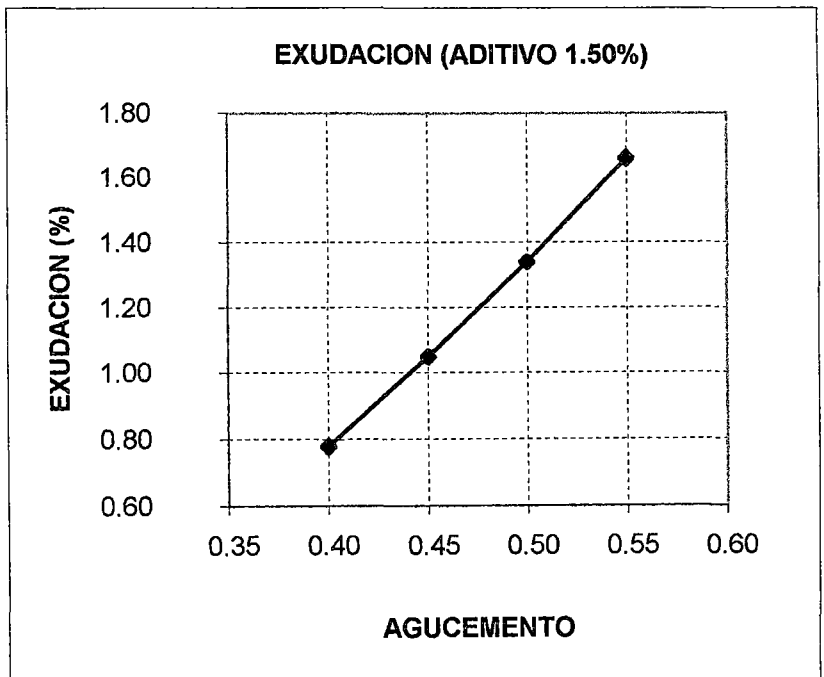
7.2.3.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	1.85
0.50	1.47
0.45	1.10
0.40	0.84



7.2.3.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

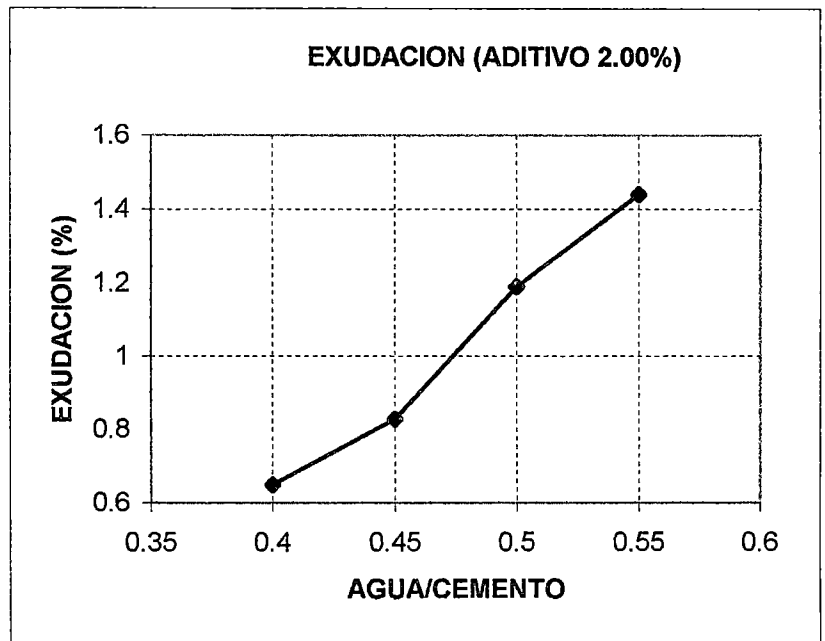
RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	1.66
0.50	1.34
0.45	1.05
0.40	0.78



**7.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
(SIKAMENT FF), COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA
CALCULOS VER ANEXO 07**

7.2.3.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C	EXUDACION (%)
0.55	1.44
0.50	1.19
0.45	0.83
0.40	0.65



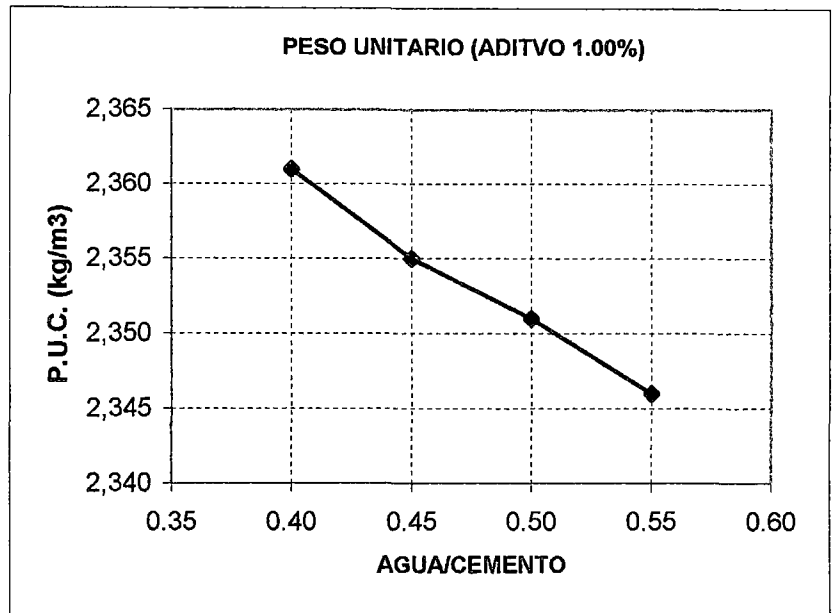
7.2.0.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.2.4.0.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS (VER ANEXO 07)

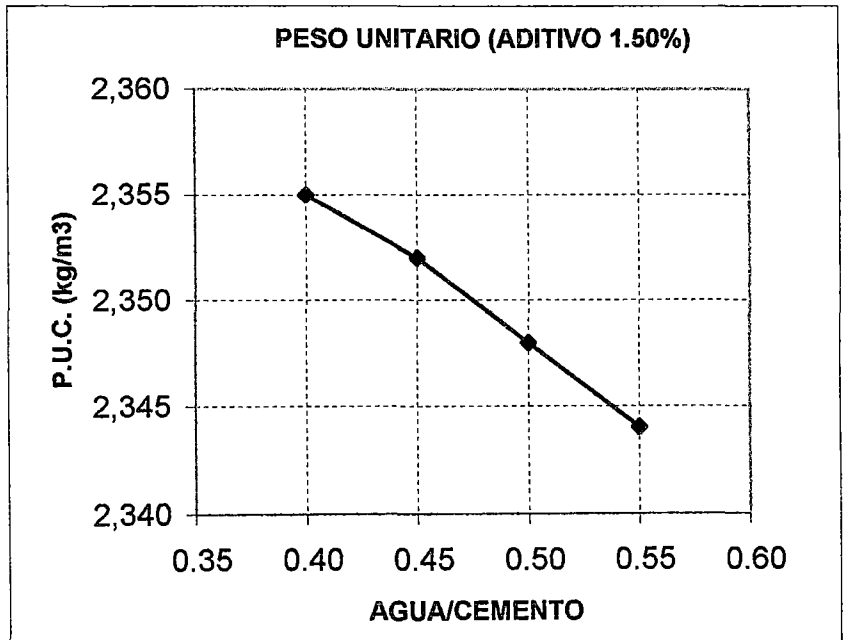
7.2.4.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,346.00
0.50	2,351.00
0.45	2,355.00
0.40	2,361.00



7.2.4.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,344.00
0.50	2,348.00
0.45	2,352.00
0.40	2,355.00

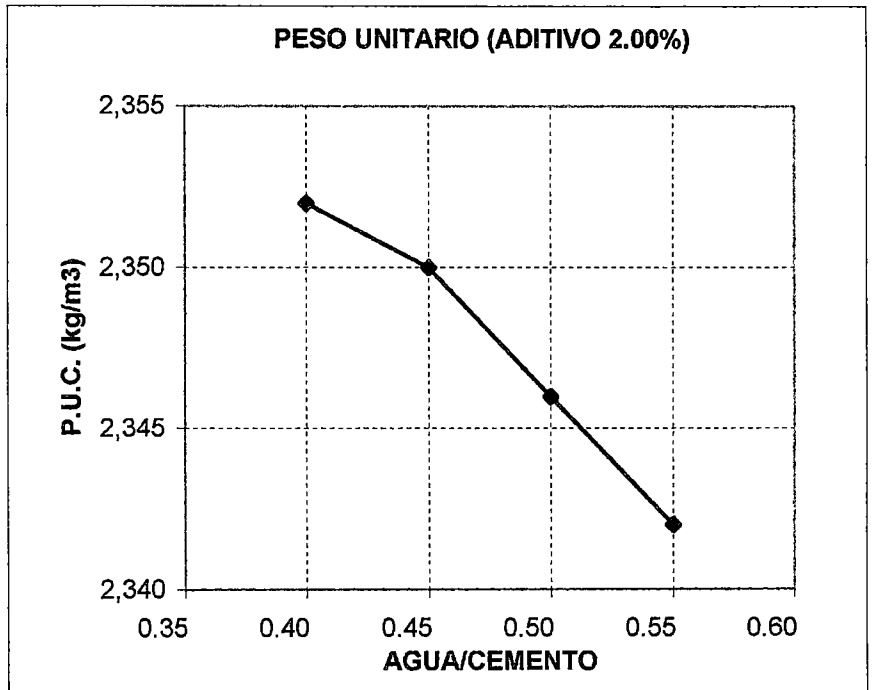


7.2.4.0.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO

DATOS Y CALCULOS (VER ANEXO 07)

7.2.4.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	P.U.C. (kg/m ³)
0.55	2,342.00
0.50	2,346.00
0.45	2,350.00
0.40	2,352.00



7.3.0.0.- EL CONCRETO EN SU ESTADO ENDURECIDO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

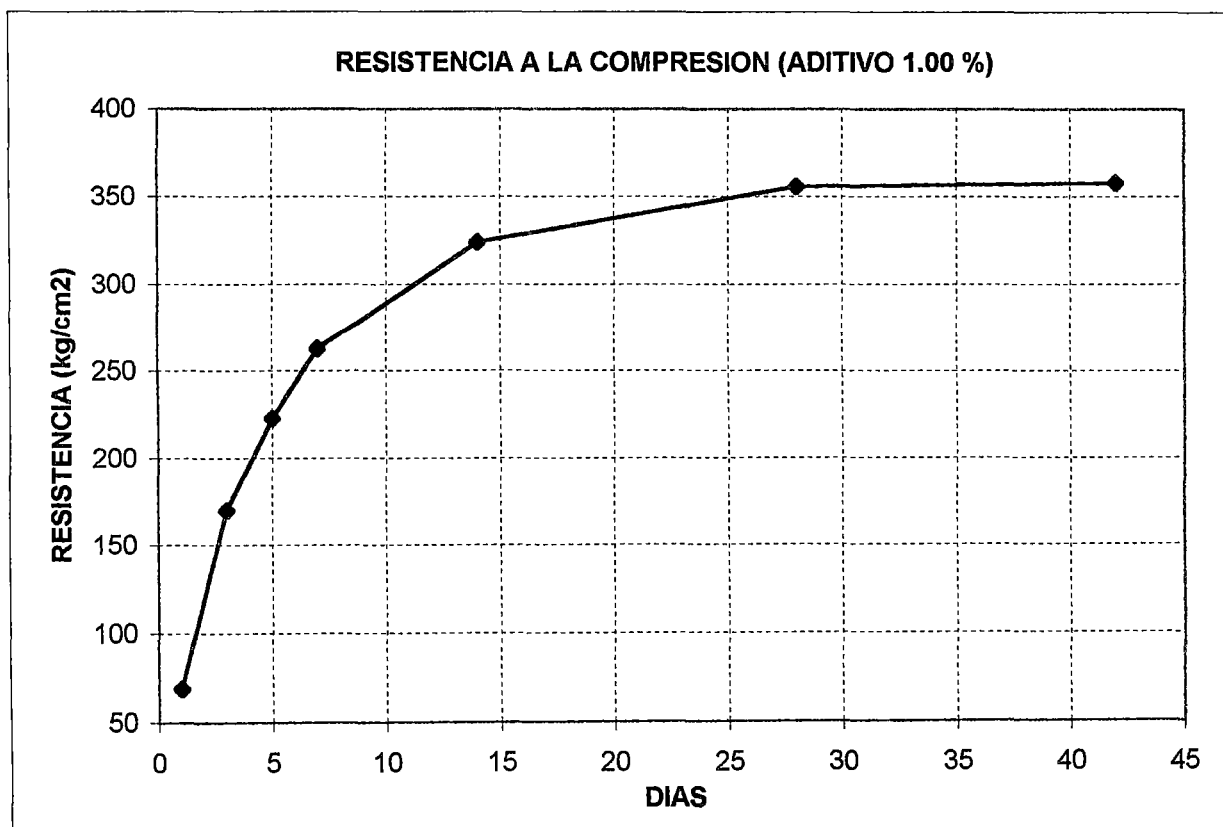
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.1.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
143 A	1	69
139 B	3	170
135 C	5	223
131 D	7	263
127 E	14	324
123 F	28	356
119 G	42	358



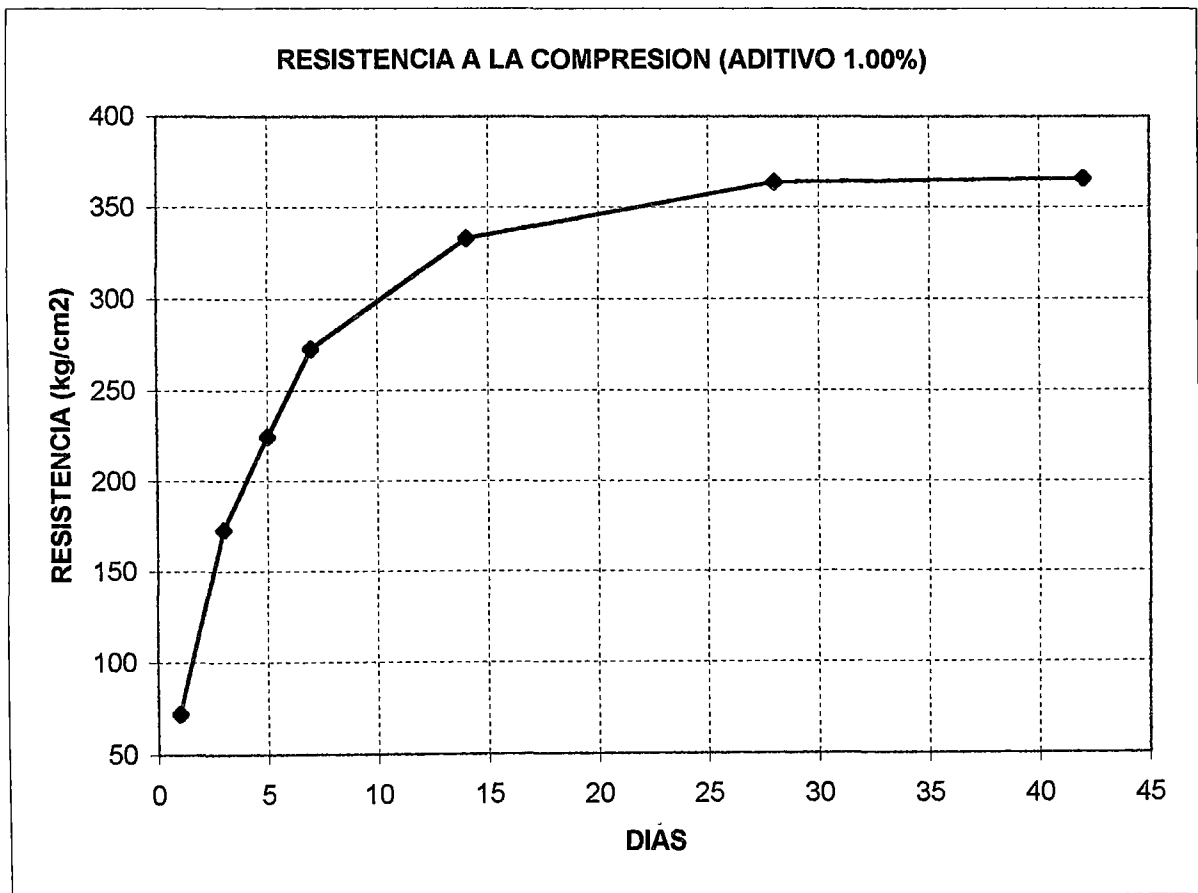
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.1.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
144 A	1	72
140 B	3	173
136 C	5	225
132 D	7	273
128 E	14	333
124 F	28	364
120 G	42	366



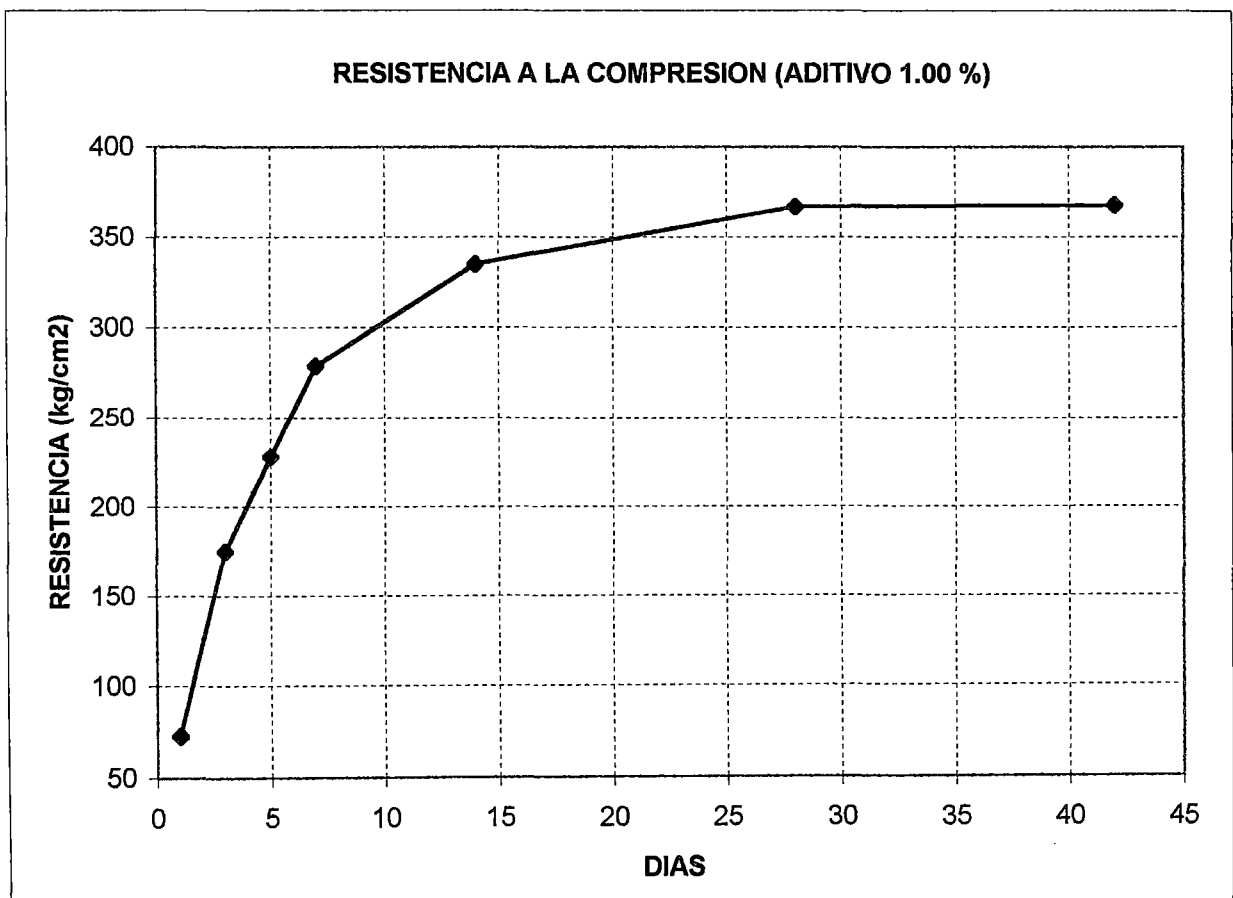
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.1.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
145 A	1	73
141 B	3	175
137 C	5	228
133 D	7	279
129 E	14	335
125 F	28	367
121 G	42	368



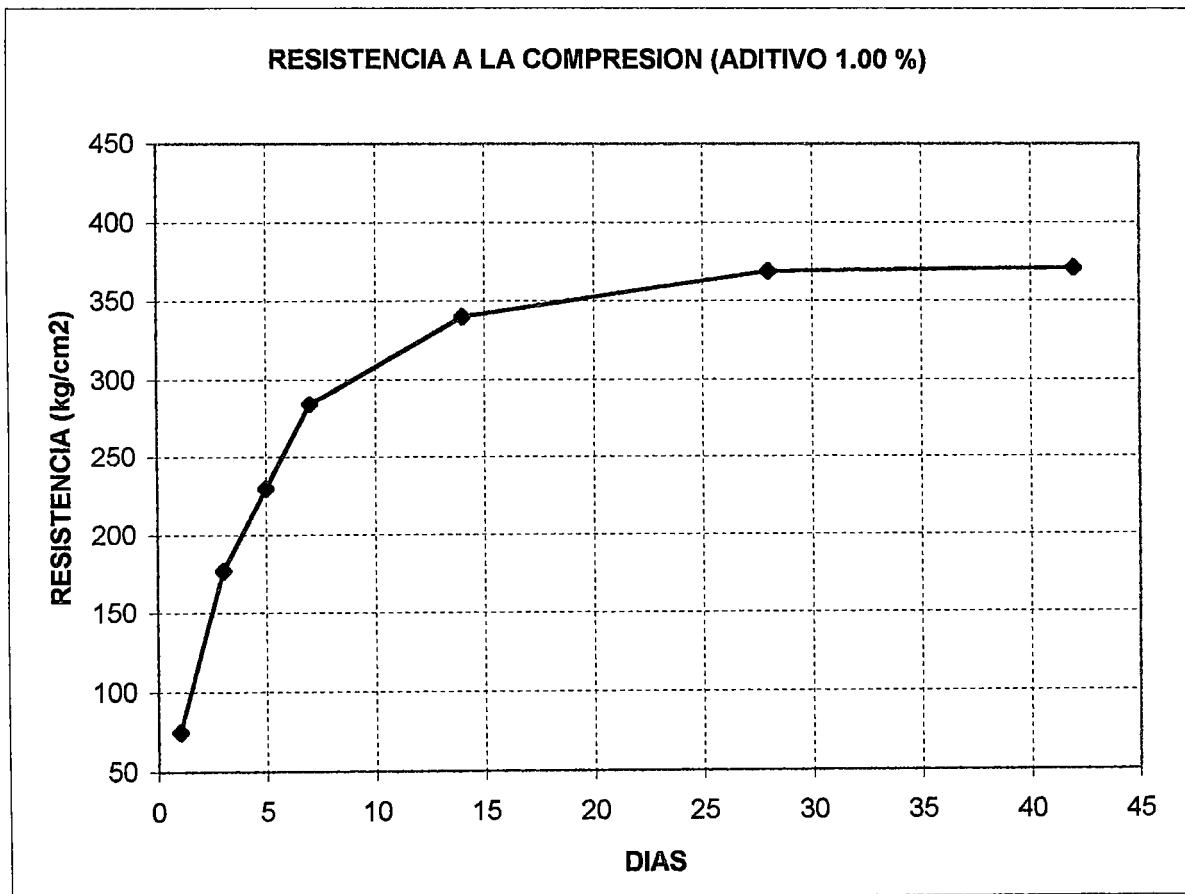
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.1.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
146 A	1	75
142 B	3	177
138 C	5	230
134 D	7	284
130 E	14	340
126 F	28	369
122 G	42	371



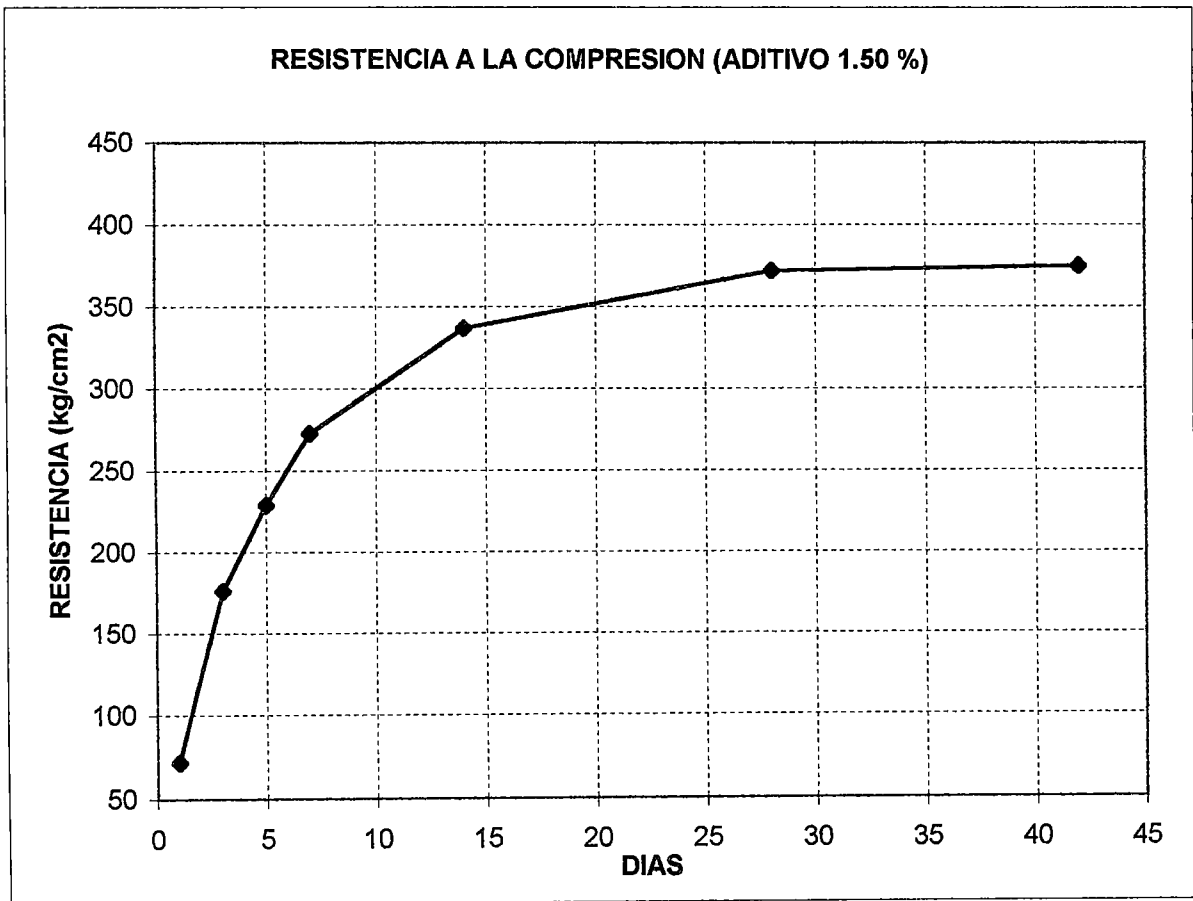
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.2.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
171 A	1	72
167 B	3	176
163 C	5	229
159 D	7	273
155 E	14	337
151 F	28	372
147 G	42	375



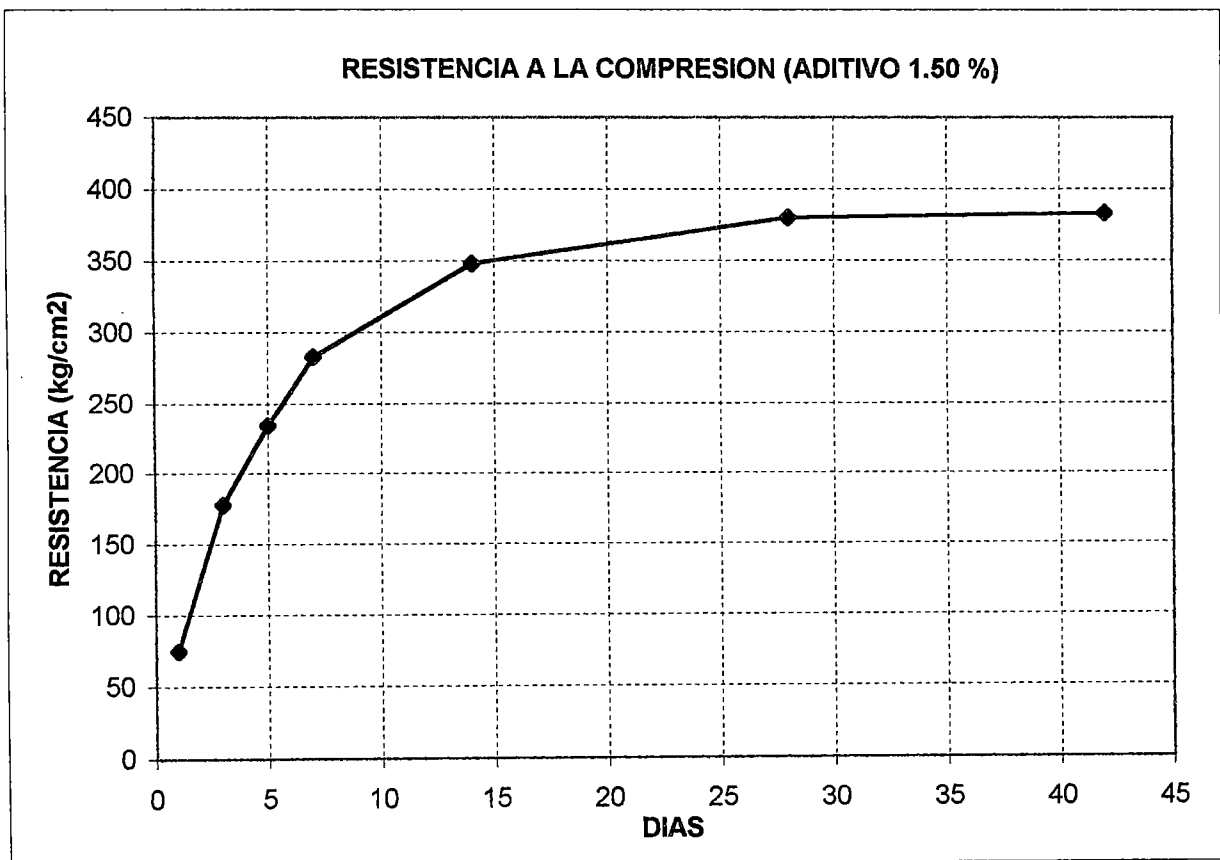
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.2.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
172 A	1	75
168 B	3	178
164 C	5	234
160 D	7	283
156 E	14	348
152 F	28	380
148 G	42	383



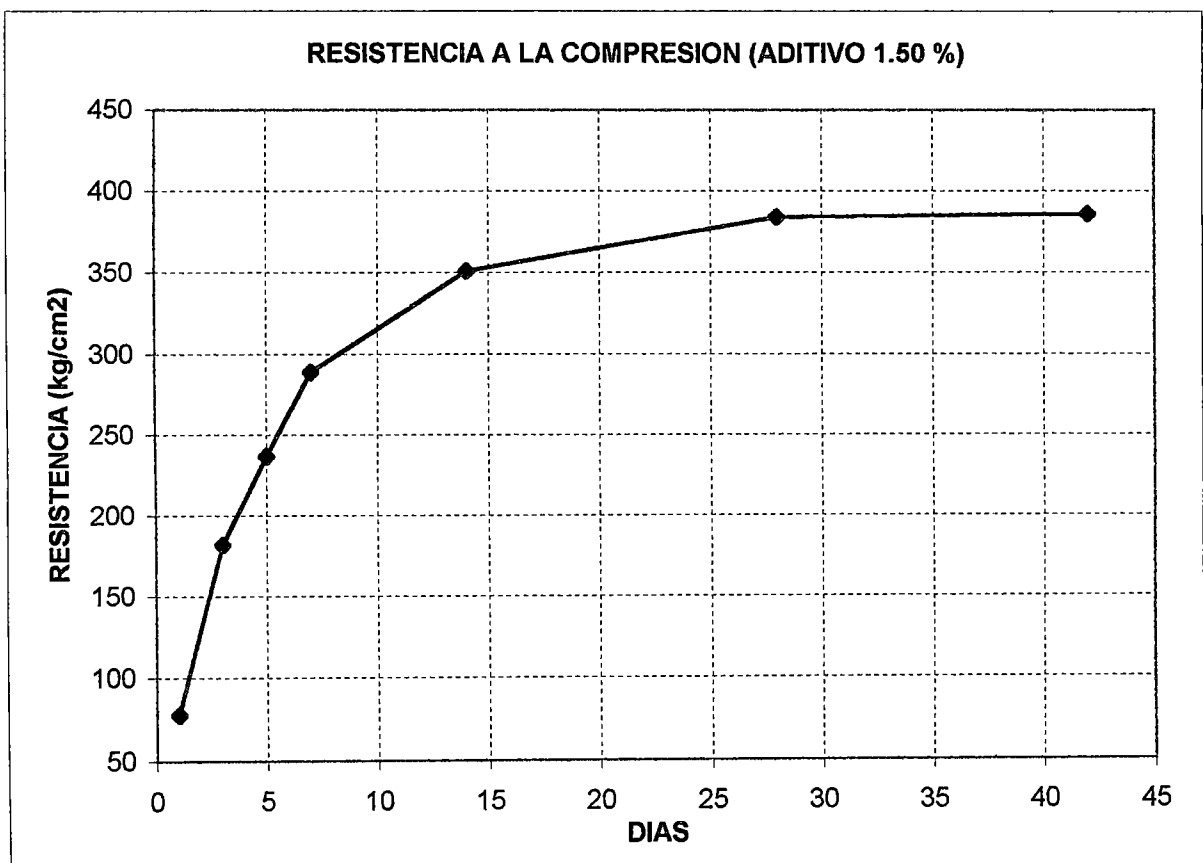
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.2.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
173 A	1	78
169 B	3	182
165 C	5	237
161 D	7	289
157 E	14	351
153 F	28	384
149 G	42	386



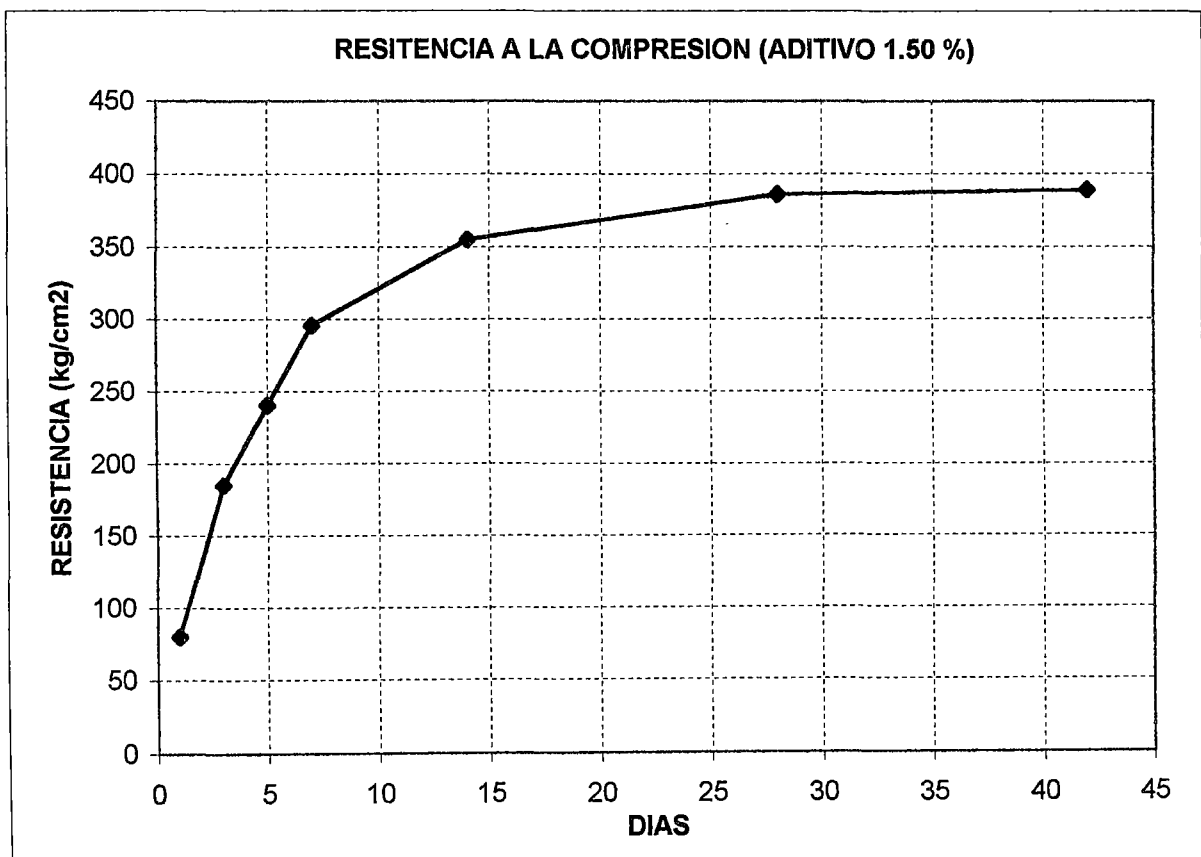
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.2.4.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
174 A	1	80
170 B	3	185
166 C	5	241
162 D	7	296
158 E	14	355
154 F	28	386
150 G	42	389



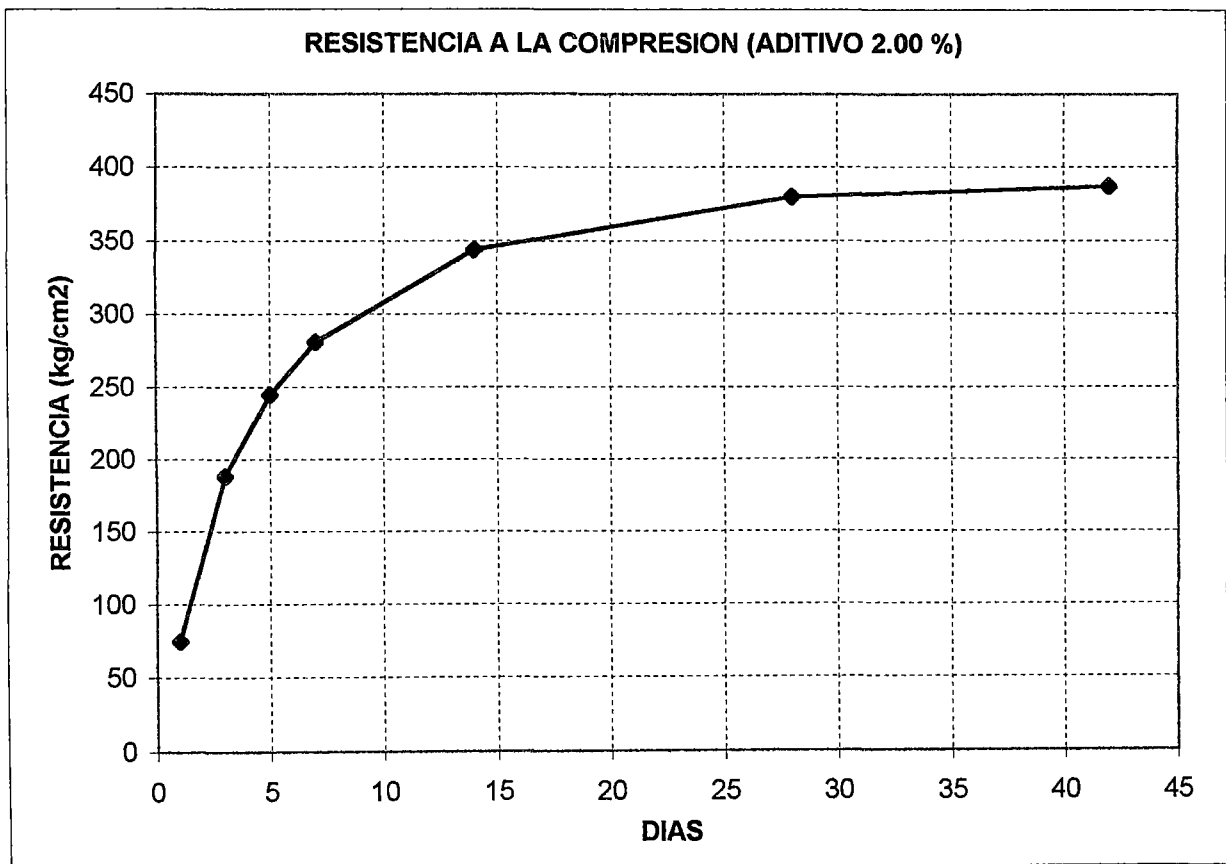
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.3.1.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.55

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
199 A	1	75
195 B	3	188
191 C	5	245
187 D	7	281
183 E	14	344
179 F	28	380
175 G	42	387



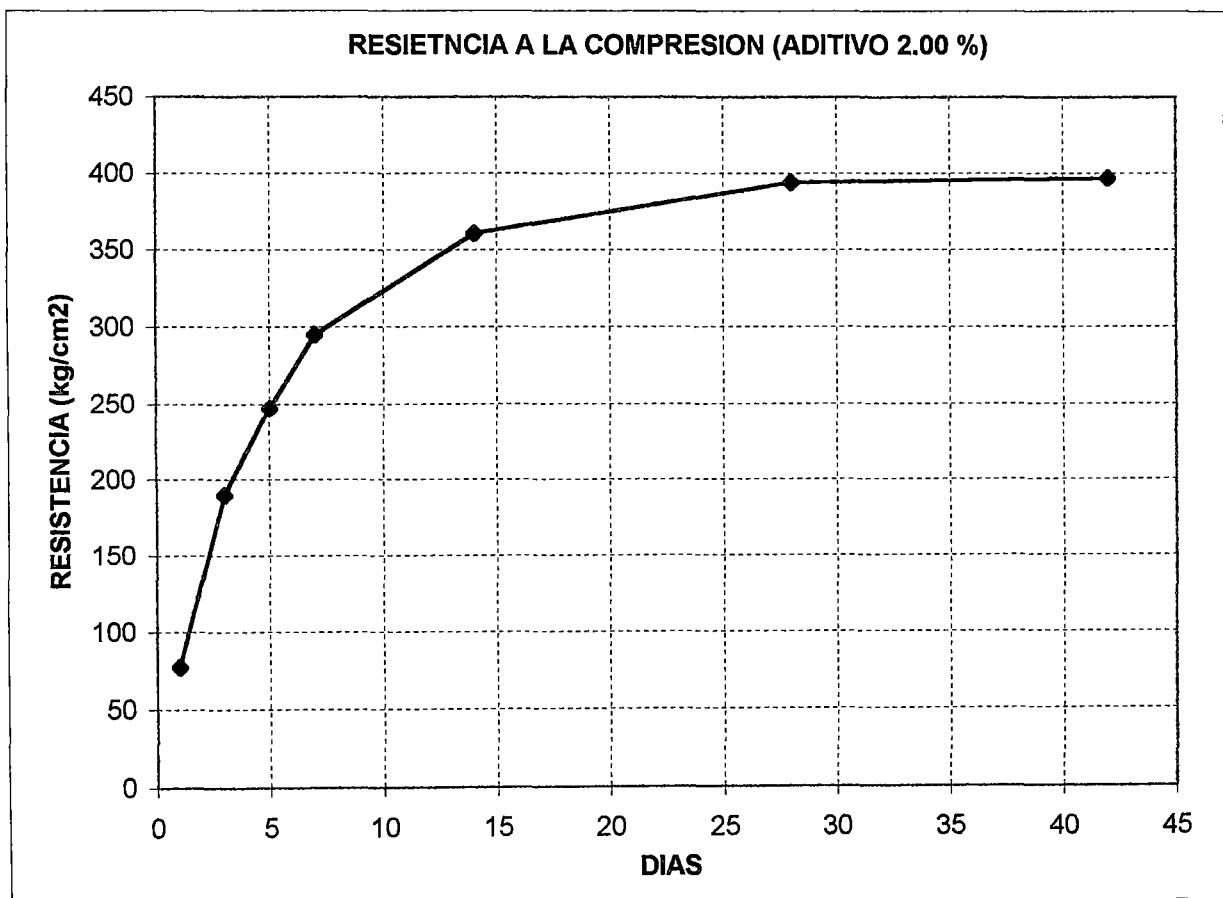
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.1.2.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.50

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
200 A	1	77
196 B	3	190
192 C	5	247
188 D	7	295
184 E	14	361
180 F	28	394
176 G	42	397



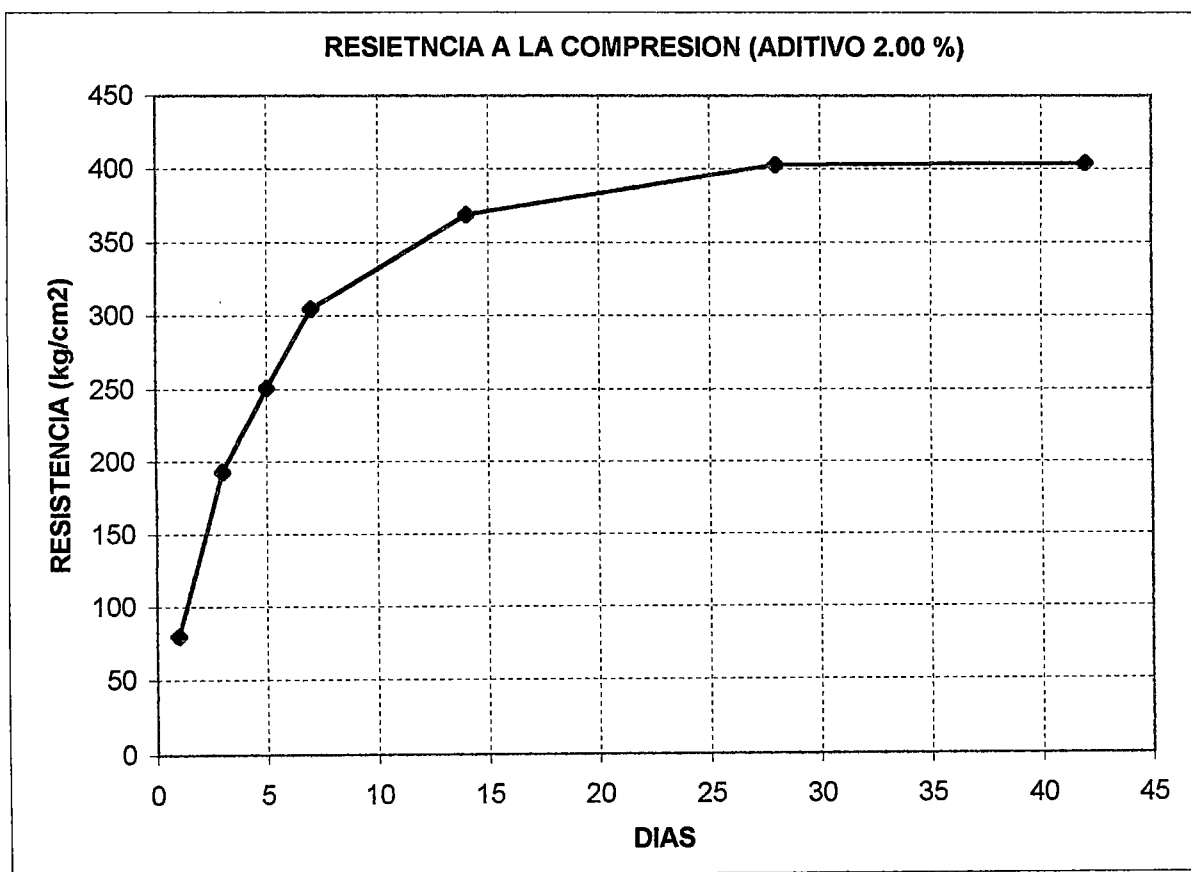
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.3.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.45

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
117 A	1	80
197 B	3	193
193 C	5	251
189 D	7	305
185 E	14	369
181 F	28	403
177 G	42	404



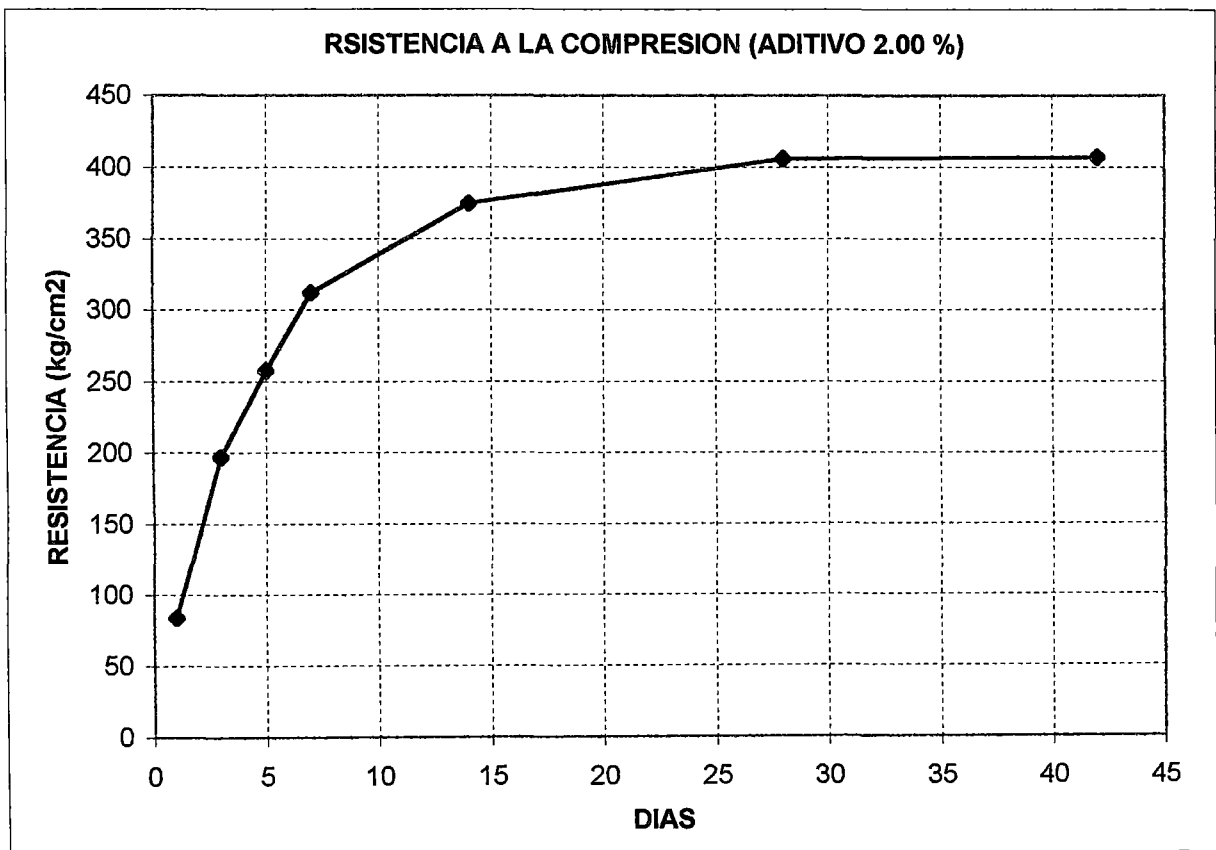
7.3.1.0.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

DATOS Y CALCULOS ANEXO N° 08

7.3.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.3.1.3.3.- RELACION AGUA CEMENTO A/C= 0.40

SERIE	DIAS	RESISTENCIA (kg/cm ²)
202 A	1	84
198 B	3	197
194 C	5	258
190 D	7	312
186 E	14	375
182 F	28	406
178 G	42	407



CAPITULO VIII

ANALISIS DE RESULTADOS

ANALISIS DE RESULTADOS

GENERALIDADES

EL ESTUDIO DE LA TESIS "EFECTOS DE LA INCORPORACION DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE TIPO "F" SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO", SE REALIZO EMPLEANDO EL ADITIVO SIKAMENT FF, EL CUAL SE APLICO EN EL CONCRETO EN SUS DOS TIPOS DE USO : EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE Y COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA . EL CEMENTO QUE SE UTILIZO PARA LOS ENSAYOS FUE EL ANDINO TIPO I. LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE LA U.N.I.

MENCIONAREMOS QUE EL ADITIVO SIKAMENT FF CUMPLE LA NORMA ASTM C-494 QUE CARACTERIZA AL ADITIVO TIPO "F" (SUPER PLASTIFICANTE). PARA SU APLICACIÓN EN EL CONCRETO NOS SEÑIMOS A LA ESPECIFICACION DE LA NORMA ASTM C-494 QUE RECOMIENDA SU EMPLEO COMO SUPER FLUIDIFICANTE EL USAR DOSIS DEL 0.50% AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO Y COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA USAR DOSIS DEL 1.00% AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO.

OBJETIVO

EL OBJETIVO DE LA TESIS ES DETERMINAR DE QUE MANERA INFLUYE EL ADITIVO TIPO F EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO , EN EL ESTADO FRESCO Y EN EL ESTADO ENDURECIDO ESTO SE DETERMINA ANALIZANDO Y COMPARANDO LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES Y DEL CONCRETO CON ADITIVO TIPO "F" (EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE Y COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA). PARA LO CUAL SE SIGUIO LA SIGUIENTE SECUENCIA DE TRABAJO :

8.1.- PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR LOS DISEÑOS DE MEZCLA: DISEÑO PATRON O BASE, DISEÑOS EN CONDICIONES NORMALES Y DISEÑOS CON ADITIVO TIPO "F"

(SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.2.- ANALISIS DE CONSISTENCIA, POR ASENTAMIENTO O POR FLUIDEZ (EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.3.- ANALISIS DEL TIEMPO DE FRAGUA EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.4.- ANALISIS DE LA EXUDACION EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.5.- ANALISIS DEL PESO UNITARIO EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.6.- Y ANALISIS DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), INCORPORADO.

8.1.0.- PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS DISEÑOS DE MEZCLA

8.1.1.- DETERMINACION DE LA MEZCLA PATRON O BASE

PARA DETERMINAR LA MEZCLA PATRON O BASE NOS BASAMOS EN DOS CRITERIOS SIGUIENDO EL DE LA NORMA DEL A.C.I. 211 Y EL DE LA MEZCLA QUE DETERMINA LA MAXIMA RESISTENCIA PARA UNA DETERMINADA COMBINACION DE AGREGADOS FINO Y GRUESO, DENOMINADA RELACION DE FINOS "Rf", DEFINIDA POR EL COCIENTE EXPRESADO EN PORCENTAJE DE :

$$R_f (\%) = (\text{PESO AGREGADO FINO}) / (\text{PESO DE AGREGADOS}) \times 100$$

EN LOS ENSAYOS DE MEZCLA REALIZADOS CONSIDERANDO UNA RELACION AGUA/CEMENTO DE 0.55 CONSTANTE Y VARIANDO UNICAMENTE LAS PROPORCIONES DE AGREGADOS SE OBTUVO LA MAYOR RESISTENCIA PARA UNA RELACION DE FINOS "Rf" DE 46%. CON ESTA CONSIDERACION ADICIONAL SE DEFINIO LA MEZCLA PATRON O BASE.

8.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLAS DE CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

UNA VEZ OBTENIDA LA MEZCLA PATRON SE PROCEDIO A DETERMINAR LOS DISEÑOS DE MEZCLAS DE CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES , PARA RELACIONES DE AGUA CEMENTO DE 0.55, 0.50, 0.45, Y 0.40. ESTOS DISEÑOS DE MEZCLA SIRVIERON DE BASE PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLA CON ADITIVO TIPO "F" INCORPORADO, YA SEA COMO SUPER-FLUIDIFICANTE O COMO SUPER-REDUCTOR DE AGUA.

8.1.3.-DISEÑOS DE MEZCLA CON ADITIVO TIPO F EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLA UTILIZANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER FLUIDIFICANTE EMPLEAMOS , SIÑENDONOS A LA NORMA C - 494, DOSIS DEL 0.50% , 0.75% Y 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO Y CON LAS RELACIONES DE AGUA/CEMENTO DE 0.55, 0.50, 0.45 Y 0.40.

ESTOS DISEÑOS SE REALIZARON ADICIONANDO EL ADITIVO SIKAMENT "FF" SEGÚN SU DOSIFICACION EN LOS DISEÑOS DE MEZCLA NORMALES SIN VARIAR NINGUN COMPONENTE DE MEZCLA.

8.1.4.- DISEÑOS DE MEZCLA CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLA UTILIZANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA , EMPLEAMOS DOSIS DEL 1.00%, 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO Y CON LAS RELACIONES DE AGUA/CEMENTO DE 0.55, 0.50, 0.45 Y 0.40 PARA CADA DOSIS . ESTOS DISEÑOS SE REALIZARON ADICIONANDO EL ADITIVO SEGÚN SU DOSIFICACION EN LOS DISEÑOS DE MEZCLAS NORMALES PERO REDUCIENDO EL CONTENIDO DE AGUA Y POR CONSIGUIENTE VARIANDO LA RELACION AGUA/CEMENTO INICIAL HASTA OBTENER A PRIORI UN SLUMP DE 3 PULG.

LA RELACION AGUA/CEMENTO REAL VARIO DE UN VALOR DE 0.46 PARA UNA RE-

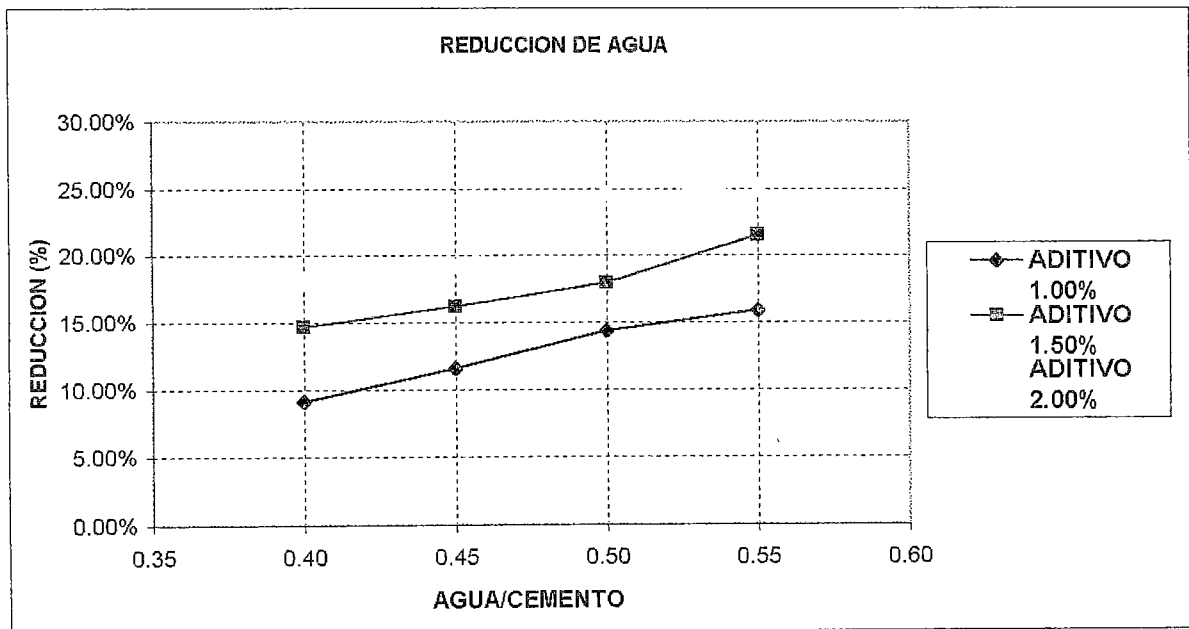
LACION AGUA/CEMENTO INICIAL DE 0.55 (ADITIVO 1.00%) HASTA UN VALOR DE 0.33 PARA UNA RELACION AGUA/CEMENTO INICIAL DE 0.4 (ADITIVO 2.00%).

A CONTINUACION SE MUESTRAN LOS CUADROS Y GRAFICOS COMPARATIVOS DE LA VARIACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y DE LA RELACION AGUA/CEMENTO TENIENDO COMO BASE AL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

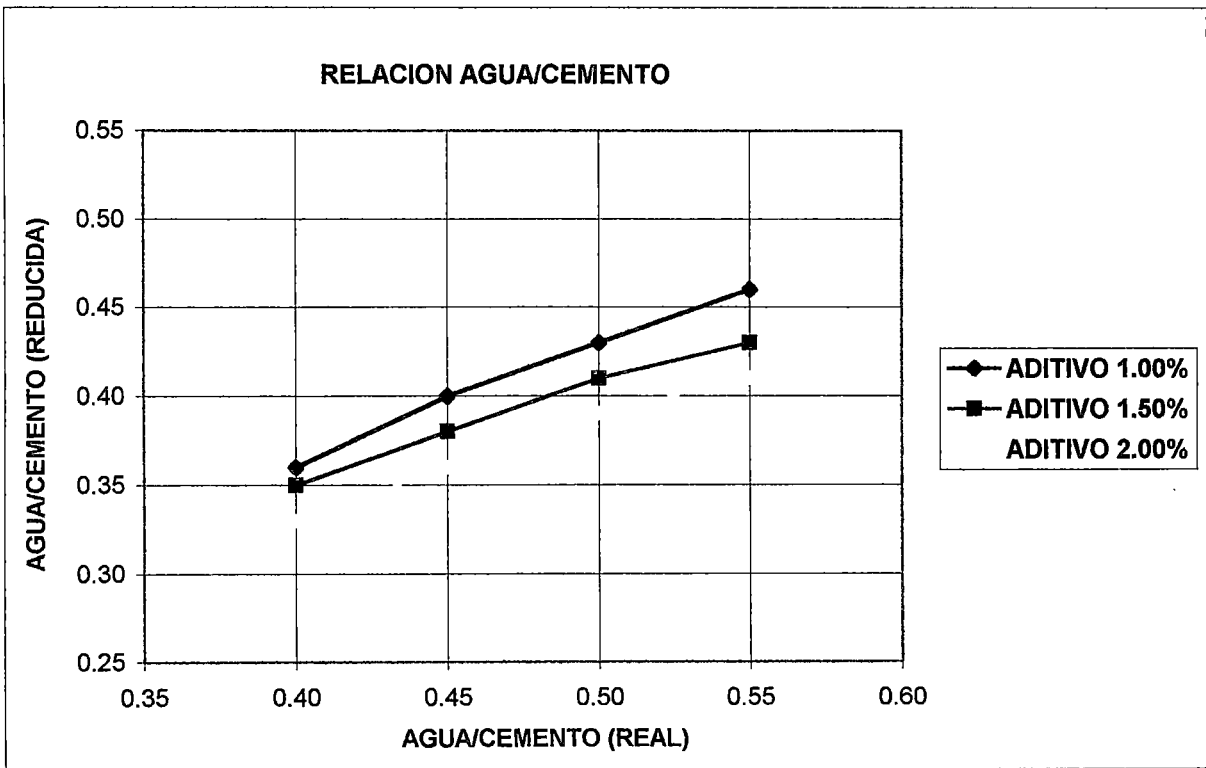
CONCRETO		RELACION AGUA/CEMENTO			
		0.55	0.50	0.45	0.40
AGUA DE DISEÑO (M3)	CONDICIONES NORMALES	0.195	0.195	0.198	0.198
	SUPER REDUCTOR AGUA 1.00%	0.164	0.167	0.175	0.180
	SUPER REDUCTOR AGUA 1.50%	0.153	0.160	0.166	0.169
	SUPER REDUCTOR AGUA 2.00%	0.146	0.147	0.160	0.162

CONCRETO		RELACION AGUA/CEMENTO (DISEÑO)			
		0.55	0.50	0.45	0.40
PORCENTAJE DE REDUCCION DE AGUA	SUPER REDUCTOR AGUA 1.00%	15.90%	14.36%	11.62%	9.09%
	SUPER REDUCTOR AGUA 1.50%	21.54%	17.95%	16.16%	14.65%
	SUPER REDUCTOR AGUA 2.00%	25.13%	24.62%	19.19%	18.18%



ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION AGUA /CEMENTO (A/C)			
		0.55	0.50	0.45	0.40
PORCENTAJE DE REDUCCION DE AGUA	SUPER REDUCTOR AGUA 1.00%	0.46	0.43	0.40	0.36
	SUPER REDUCTOR AGUA 1.50%	0.43	0.41	0.38	0.35
	SUPER REDUCTOR AGUA 2.00%	0.41	0.39	0.36	0.33



8.2.0.- ANALISIS DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO

PARA DETERMINAR LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO USAREMOS DOS METODOS DE ENSAYO : POR ASENTAMIENTO O SLUMP Y POR FLUIDEZ

8.2.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO O SLUMP

EL SLUMP , EN EL CONCRETO EN ESTADO NORMAL OSCILO ENTRE 3 PULG (A/C= 0.40), HASTA 3 1/2 PULG. (A/C=0.55); CUANDO SE EMPLEO EL ADITIVO SIKAMENT

"FF" COMO SUPER FLUIDIFICANTE EL SLUMP OSCILO ENTRE 3 PULG. (ADITIVO 0.50% A/C=0.55) HASTA 10 PULG. (ADITIVO 1.00% , A/C =0.40); Y CUANDO SE EMPLEO EL ADITIVO SIKAMENT "FF" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA SE REDUJO EL AGUA HASTA OBTENER A PRIORI UN SLUMP DE 3 PULG.

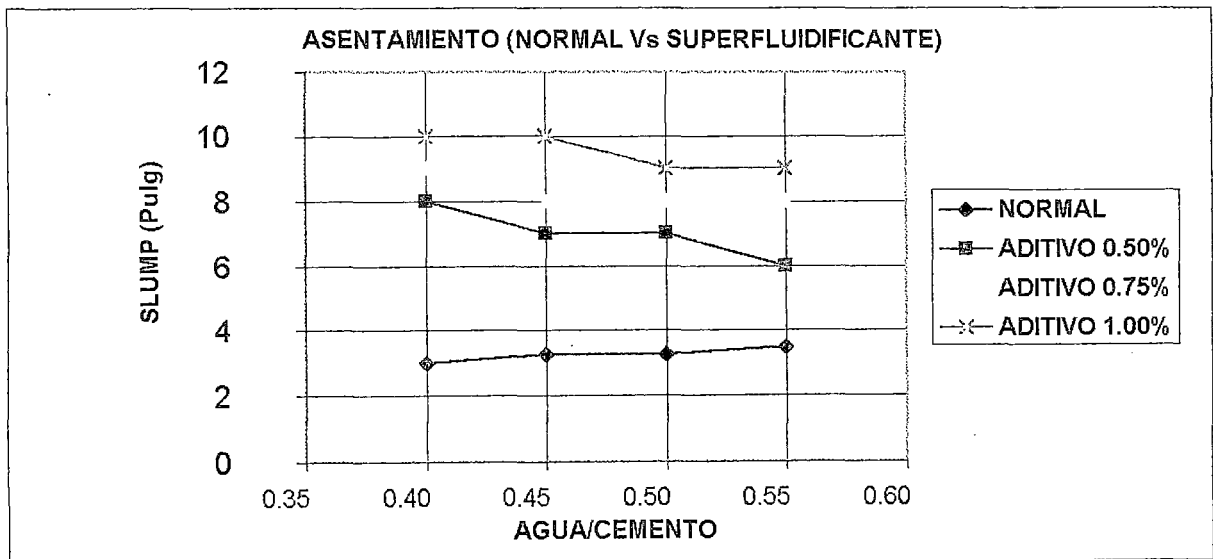
SE MUESTRA EL CUADRO Y GRAFICO COMPARATIVO DE LOS ENSAYOS DE ASENTAMIENTO EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO INCORPORADO.

ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
SLUMP (Pulg)	CONDICIONES NORMALES	3 1/2	3 1/4	3 1/4	3
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	6	7	7	8
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	8	8	8	9
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	9	9	10	10

VARIACION PORCENTUAL DEL SLUMP TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
VARIACION (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	71.43%	115.38%	115.38%	166.67%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	128.57%	146.15%	146.15%	200.00%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	157.14%	176.92%	207.69%	233.33%

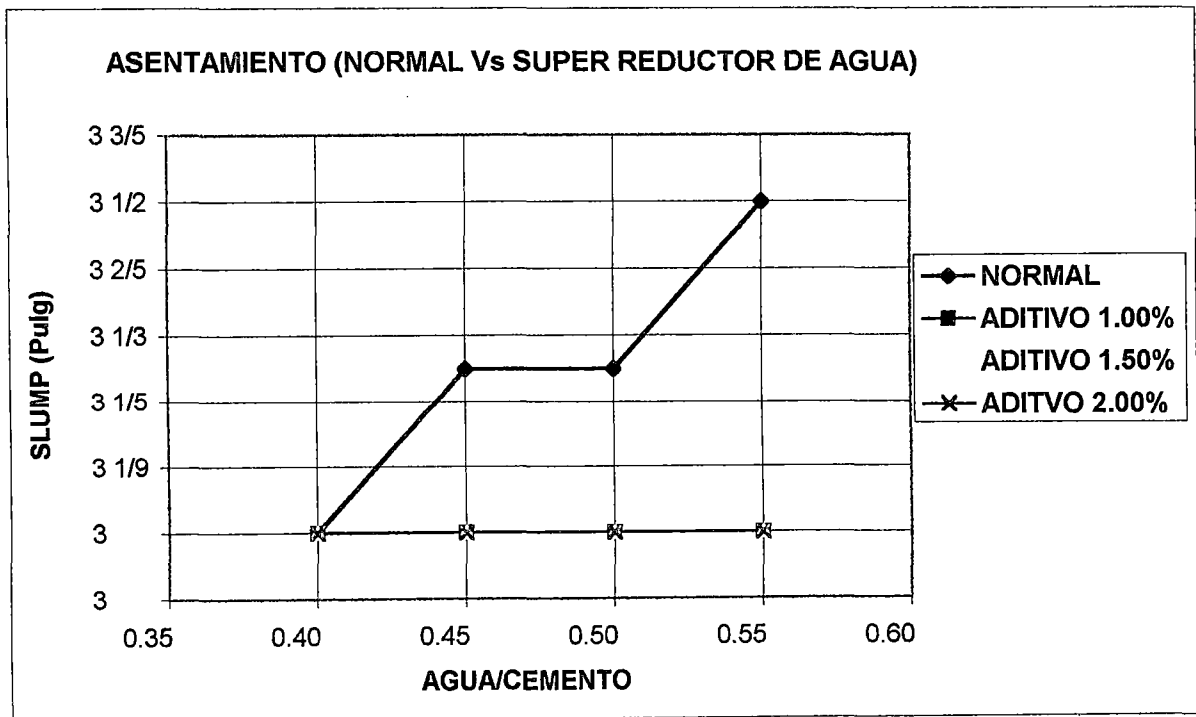


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
SLUMP (Pulg)	CONDICIONES NORMALES	3 1/2	3 1/4	3 1/4	3
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	3	3	3	3
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	3	3	3	3
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	3	3	3	3

VARIACION PORCENTUAL DEL SLUMP TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
VARIACION (%)	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	-14.29%	-7.69%	-7.69%	0.00%
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	-14.29%	-7.69%	-7.69%	0.00%
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	-14.29%	-7.69%	-7.69%	0.00%



8.2.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ

EL VALOR DE LA FLUIDEZ ,DEL CONCRETO, EN CONDICIONES NORMALES ESTUVO ENTRE EL 63% Y 77% ; CUANDO SE EMPLEO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO FLUIDIFICANTE EL VALOR DE LA FLUIDEZ FLUCTUO ENTRE EL 85% (ADITIVO AL 0.50% A/C= 0.55) Y 113% (ADITIVO AL 1.00% , A/C=0.40). Y CUANDO SE EMPLEO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA EL VALOR DE LA FLUIDEZ FLUCTUO ENTRE EL 42% (ADITIVO 2.00% ,A/C=0.55) Y 61% (ADITIVO 1.00% , A/C = 0.40).

SE MUESTRA EL CUADRO Y GRAFICO COMPARATIVO DE LOS ENSAYOS DE FLUIDEZ EN CONDICIONES NORMALES Y CON ADITIVO INCORPORADO.

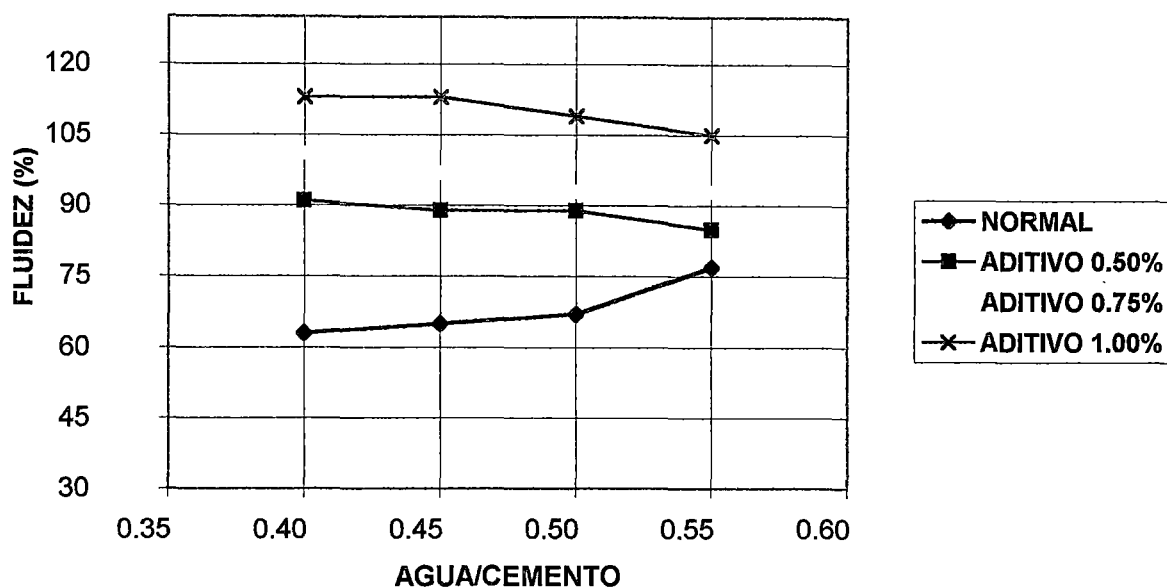
ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
FLUIDEZ (%)	CONDICIONES NORMALES	77	67	65	63
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	85	89	89	91
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	93	93	97	101
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	105	109	113	113

VARIACION PORCENTUAL DE LA FLUIDEZ TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
VARIACION (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	10.39%	32.84%	36.92%	44.44%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	20.78%	38.81%	49.23%	60.32%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	36.36%	62.69%	73.85%	79.37%

FLUIDEZ (NORMAL Vs SUPER FLUIDIFICANTE)

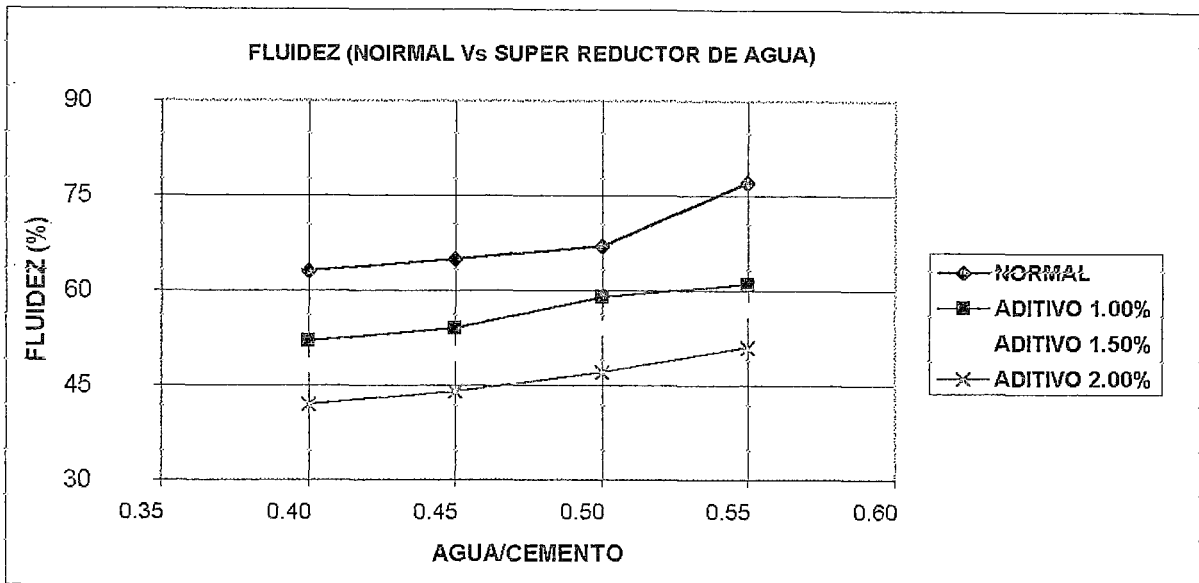


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
FLUIDEZ (%)	CONDICIONES NORMALES	77	67	65	63
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	61	59	54	52
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	57	54	50	48
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	51	47	44	42

VARIACION PORCENTUAL DE LA FLUIDEZ TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
VARIACION (%)	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	-20.78%	-11.94%	-16.92%	-17.46%
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	-25.97%	-19.40%	-23.08%	-23.81%
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	-33.77%	-29.85%	-32.31%	-33.33%



8.3.0.- ANALISIS DEL TIEMPO DE FRAGUA

8.3.1.- TIEMPO DE FRAGUA INICIAL

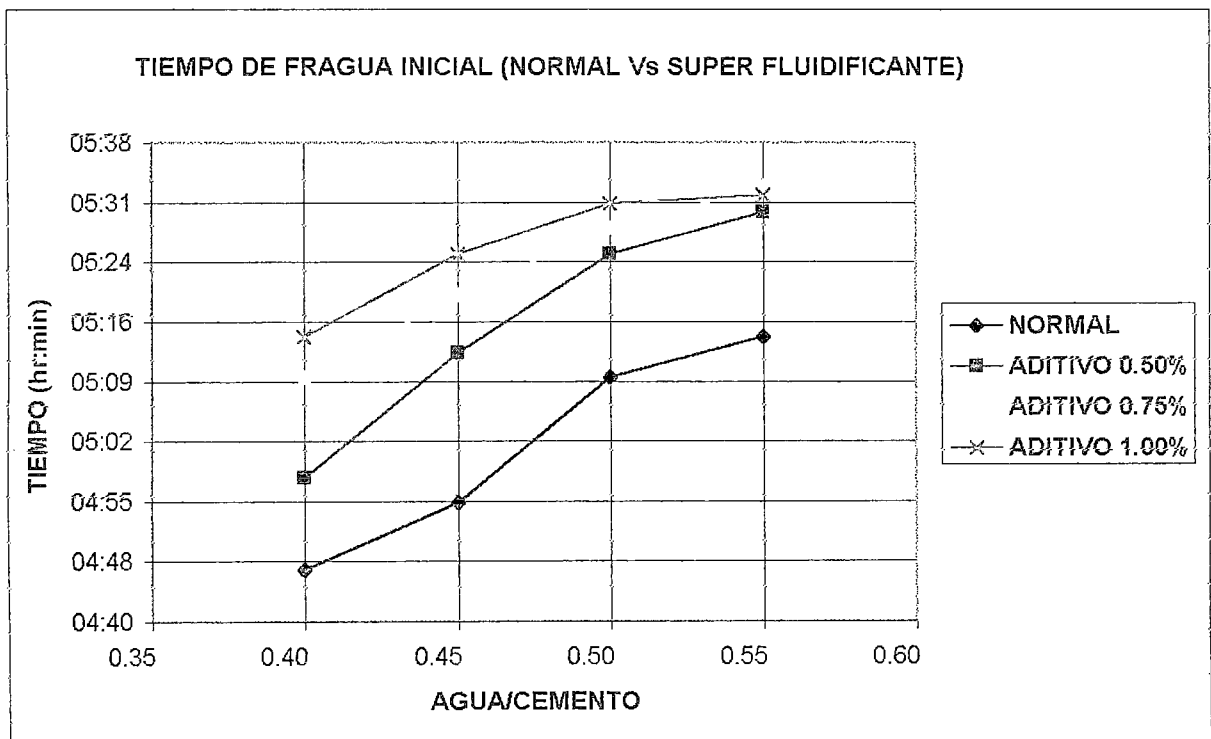
EL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES FLUCTUA ENTRE LAS 4h 47m (A/C=0.40) Y LAS 5h 10m (A/C=0.55) DESDE EL INSTANTE EN QUE SE PREPARO LA MEZCLA; CUANDO SE LE APLICA EL ADITIVO SIKAMENT TIPO F (SIKAMENT FF) COMO SUPER - FLUIDIFICANTE EL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL FLUCTUA ENTRE LAS 4h 58m (ADITIVO AL 0.50%, A/C=0.40) Y 5h 32m (ADITIVO AL 1.00%, A/C = 0.55) Y CUANDO SE USA EL ADITIVO COMO SUPER - REDUCTOR DE AGUA EL TIEMPO DE DE FRAGUA INICIAL FLUCTUA ENTRE LAS 4h 35m (ADITIVO AL 2.00% , A/C=0.40) Y 5h 10m (ADITIVO AL 1.00%, A/C=0.55).

ADITIVO TIPO F (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO FRAGUA INICIAL (hr:min)	CONDICIONES NORMALES	05:15	05:10	04:55	04:47
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	05:30	05:25	05:13	04:58
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	05:33	05:28	05:20	05:10
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	05:32	05:31	05:25	05:15

VARIACION PORCENTUAL DEL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO DE FRAGUA INICIAL (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	4.76%	4.84%	6.10%	3.83%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	5.71%	5.81%	8.47%	8.01%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	5.40%	6.77%	10.17%	9.76%

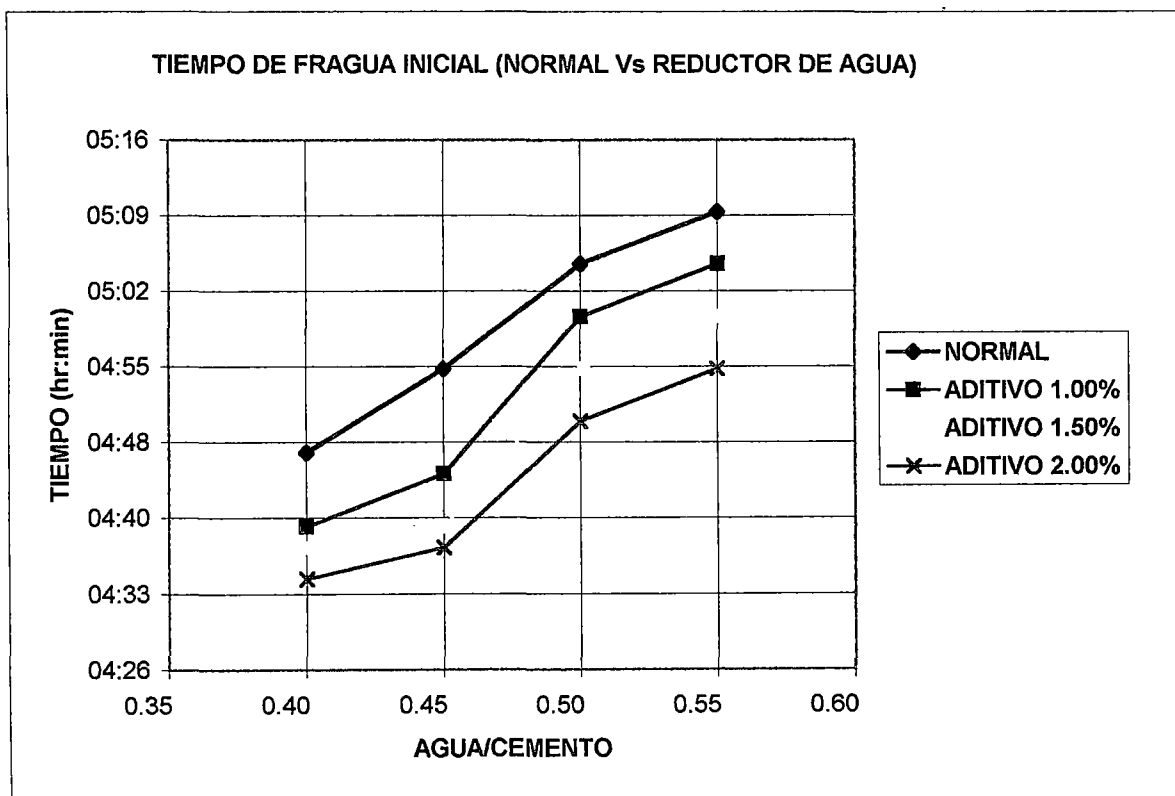


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO DE FRAGUA INICIAL (hr:min)	CONDICIONES NORMALES	05:10	05:05	04:55	04:47
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	05:05	05:00	04:45	04:40
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	05:00	04:55	04:40	04:38
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	04:55	04:50	04:38	04:35

VARIACION PORCENTUAL DEL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO DE FRAGUA INICIAL (%)	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	-1.61%	-1.64%	-3.39%	-2.44%
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	-3.23%	-3.28%	-5.08%	-3.14%
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	-4.84%	-4.92%	-5.76%	-4.18%



8.3.2.- TIEMPO DE FRAGUA FINAL

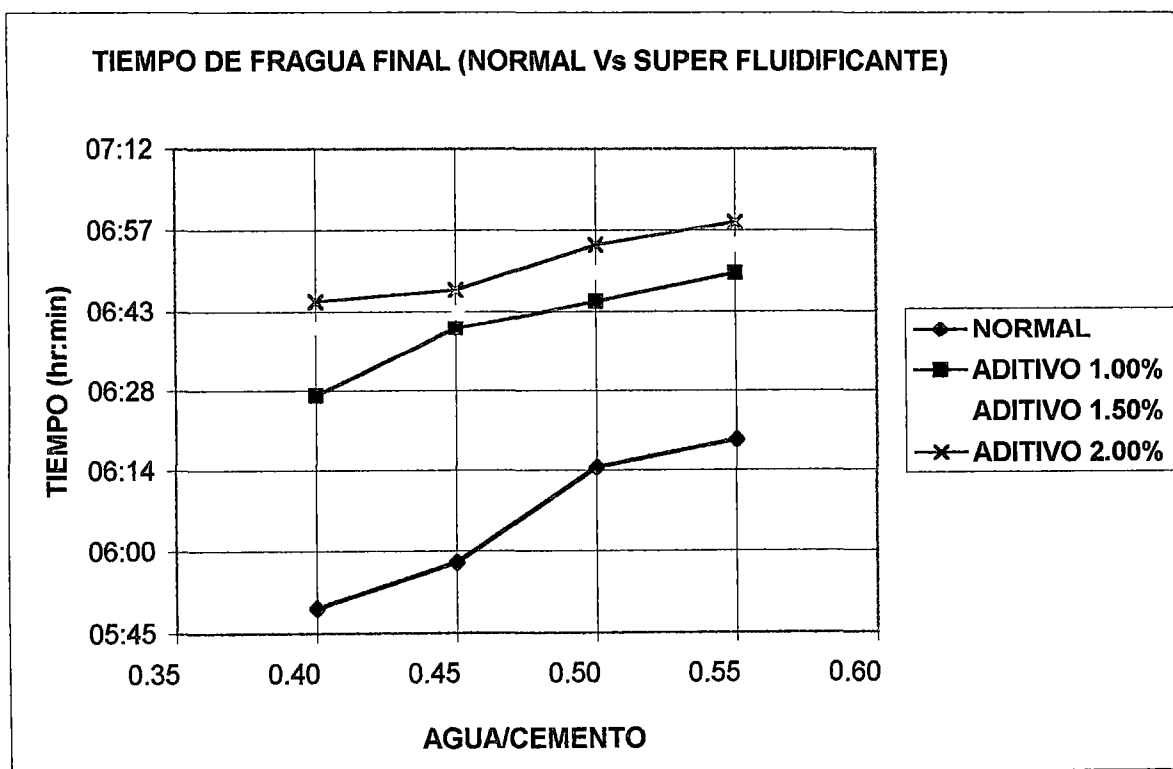
EL TIEMPO DE FRAGUA FINAL DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES FLUCTUA ENTRE LAS 5h 50m (A/C=0.40) Y LAS 6h 20m (A/C=0.55) DESDE EL INSTANTE EN QUE SE PREPARO LA MEZCLA; CUANDO SE LE APLICA EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER-FLUIDIFICANTE EL TIEMPO DE FRAGUA FINAL FLUCTUA ENTRE LAS 6h 28m (ADITIVO AL 0.50%, A/C=0.40) Y 6h 59m (ADITIVO AL 1.00%, A/C= 0.55) Y CUANDO SE USA EL ADITIVO COMO SUPER - REDUCTOR DE AGUA EL TIEMPO DE DE FRAGUA FINAL FLUCTUA ENTRE LAS 5h 20m (ADITIVO AL 2.00% , A/C=0.40) Y 6h 20m (ADITIVO AL 1.00%, A/C=0.55).

ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO FRAGUA FINAL (hr:min)	CONDICIONES NORMALES	06:20	06:15	05:58	05:50
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	06:50	06:45	06:40	06:28
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	06:55	06:50	06:43	06:40
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	06:59	06:55	06:47	06:45

VARIACION PORCENTUAL DEL TIEMPO DE FRAGUA FINAL TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO DE FRAGUA FINAL (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	7.89%	8.00%	11.73%	10.86%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	9.21%	9.33%	12.57%	14.29%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	10.26%	10.67%	13.69%	15.71%

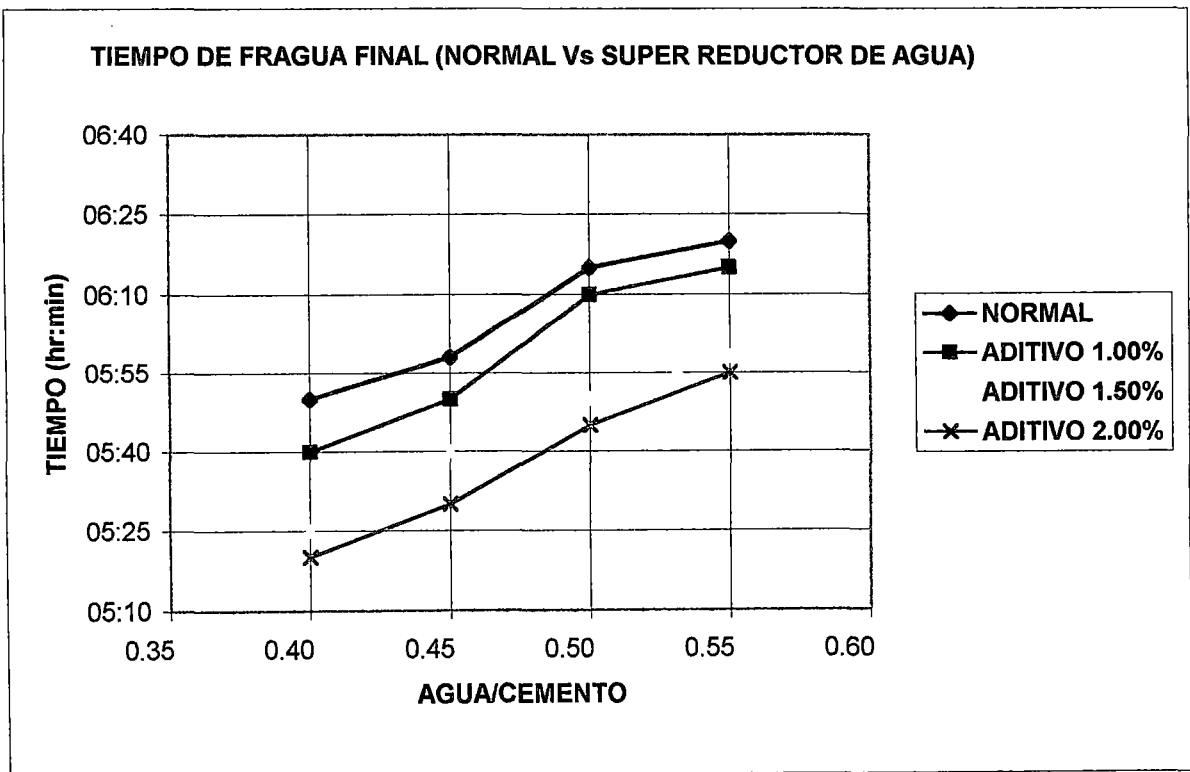


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO FRAGUA FINAL (hr:min)	CONDICIONES NORMALES	06:20	06:15	05:58	05:50
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	06:15	06:10	05:50	05:40
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	05:58	05:50	05:40	05:25
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	05:55	05:45	05:30	05:20

VARIACION PORCENTUAL DEL TIEMPO DE FRAGUA FINAL TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
TIEMPO DE FRAGUA FINAL (%)	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	-1.32%	-1.33%	-2.23%	-2.86%
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	-5.79%	-6.67%	-5.03%	-7.14%
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	-6.58%	-8.00%	-7.82%	-8.57%



8.4.0.- ANÁLISIS DE LA EXUDACION

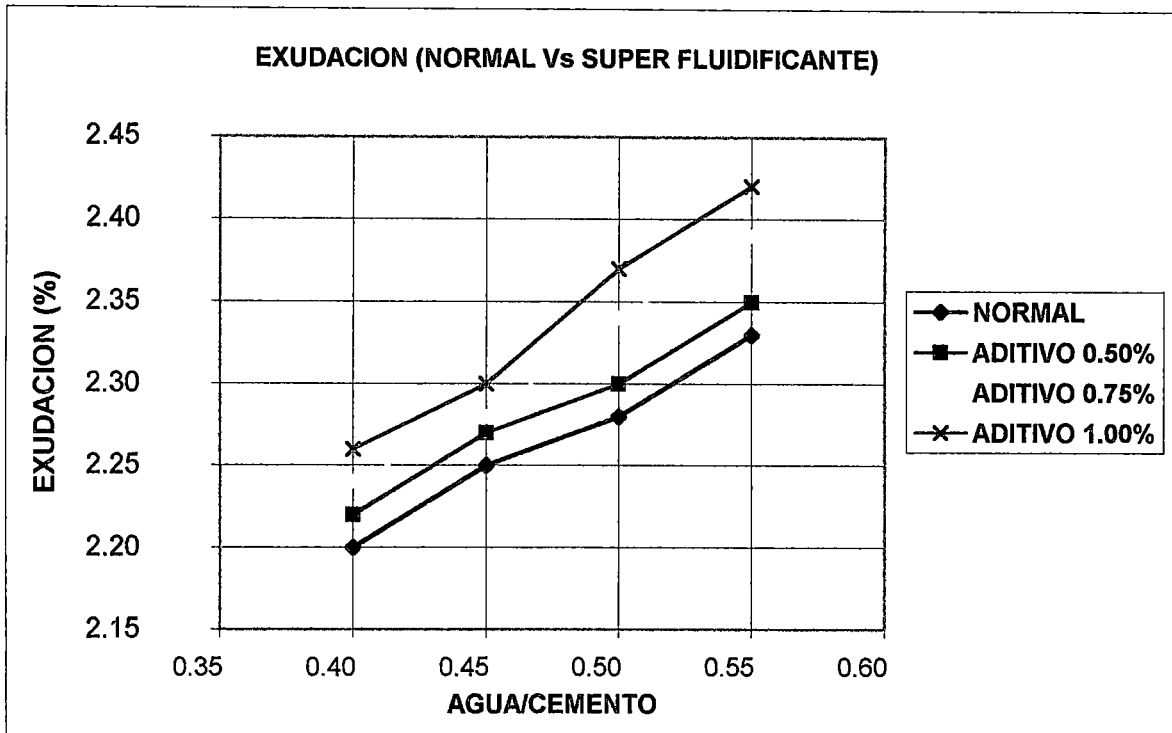
EL VALOR DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES ESTA COMPRENDIDA ENTRE VALORES DE 2.20 % (A/C = 0.40) Y 2.33 % (A/C = 0.55); CUANDO SE EMPLEA ADITIVO TIPO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER FLUIDIFICANTE LOS VALORES DE LA EXUDACIÓN ESTAN COMPRENDIDOS ENTRE 2.22 % (ADITIVO 0.50% A/C = 0.40) Y 2.42 (ADITIVO 1.00% , A/C=0.55); CUANDO SE EMPLEA EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER-REDUCTOR DE AGUA LOS VALORES DE LA EXUDACION VARIAN ENTRE 0.65 % (ADITIVO 2.00% , A/C=0.40) Y 1.85 % (ADITIVO 1.00% , A/C=0.55)

ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
EXUDACION (%)	CONDICIONES NORMALES	2.33	2.28	2.25	2.20
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	2.35	2.30	2.27	2.22
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	2.39	2.34	2.28	2.24
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	2.42	2.37	2.30	2.26

VARIACION PORCENTUAL DE LA EXUDACION TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
EXUDACION (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	0.86%	0.88%	0.89%	0.91%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	2.58%	2.63%	1.33%	1.82%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	3.86%	3.95%	2.22%	2.73%

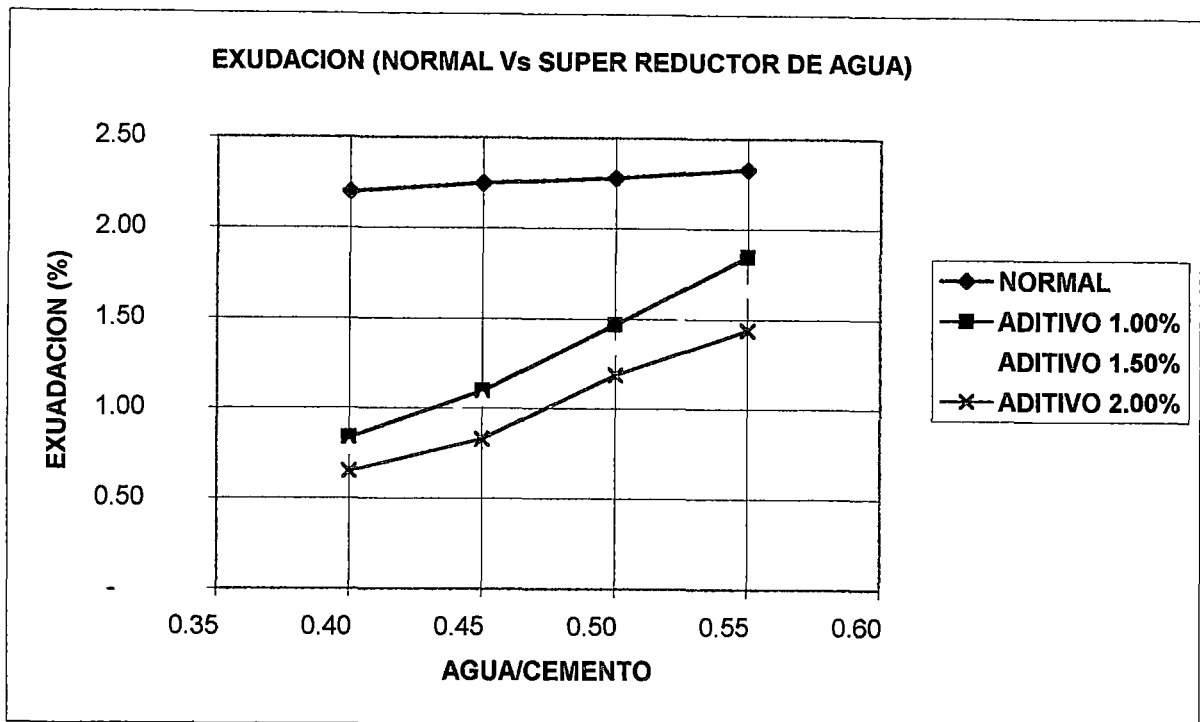


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
EXUDACION (%)	CONDICIONES NORMALES	2.33	2.28	2.25	2.20
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	1.85	1.47	1.10	0.84
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	1.66	1.34	1.05	0.78
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	1.44	1.19	0.83	0.65

VARIACION PORCENTUAL DE LA EXUDACION TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
EXUDACION (%)	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	-20.60%	-35.53%	-51.11%	-61.82%
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	-28.76%	-41.23%	-53.33%	-64.55%
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	-38.20%	-47.81%	-63.11%	-70.45%



8.5.0.- ANÁLISIS DEL PESO UNITARIO

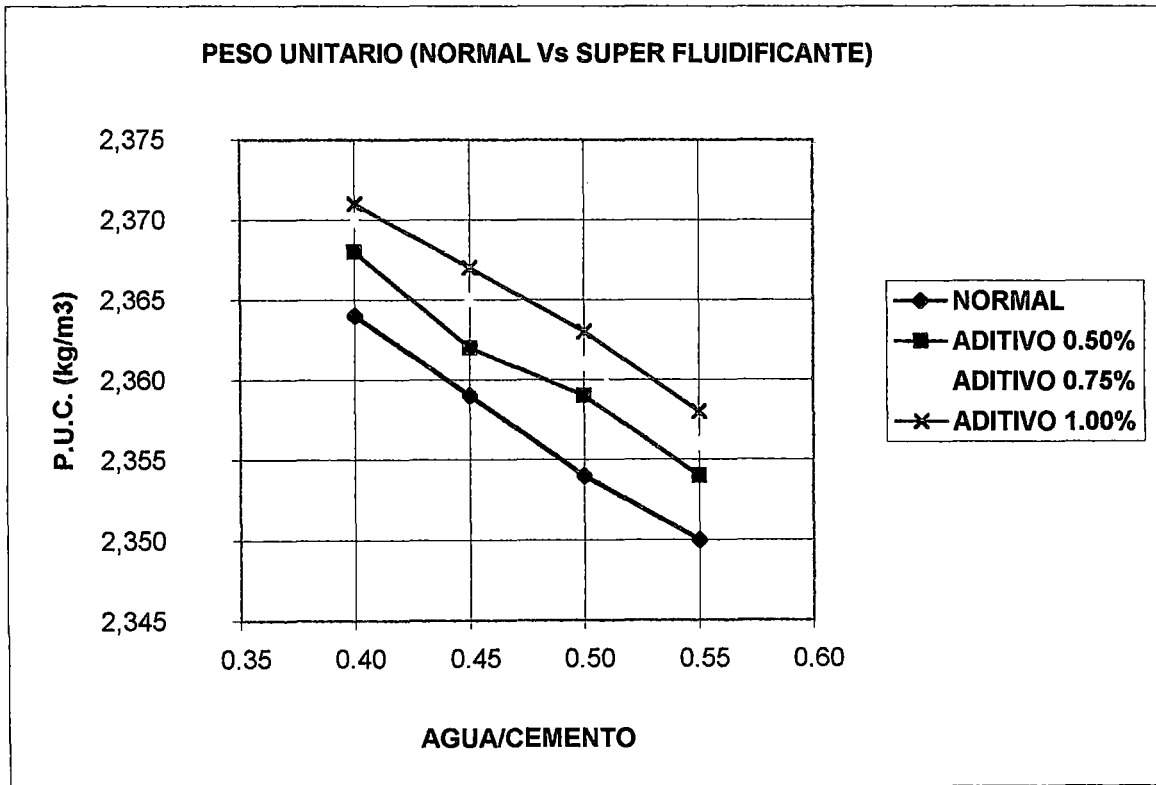
EL VALOR DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES ESTA CONPRENDIDO ENTRE LOS 2,350kg/m³ (A/C=0.55) Y LOS 2,364 kg/m³ (A/C=0.40); CUANDO SE EMPLEA ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER FLUIDIFICANTE EL PESO UNITARIO DEL CONCRETO FLUCTUA ENTRE LOS 2,354kg/m³ (ADITIVO 0.50%, A/C=0.55) Y LOS 2,371 kg/m³ (ADITIVO 1.00%, A/C= 0.40); CUANDO SE EMPLEA EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER-REDUCTOR DE AGUA EL PESO UNITARIO DEL CONCRETO FLUCTUA ENTRE LOS 2,344kg/m³ (ADITIVO AL 2.00% Y A/C=0.55) Y LOS 2,361 kg/m³ (ADITIVO 1.00%,A/C=0.40)

ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
P.U.C. (kg/m ³)	CONDICIONES NORMALES	2,350	2,354	2,359	2,364
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	2,354	2,359	2,362	2,368
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	2,356	2,361	2,365	2,370
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	2,358	2,363	2,367	2,371

VARIACION PORCENTUAL DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
P. U. C. (%)	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	0.17%	0.21%	0.13%	0.17%
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	0.26%	0.30%	0.25%	0.25%
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	0.34%	0.38%	0.34%	0.30%

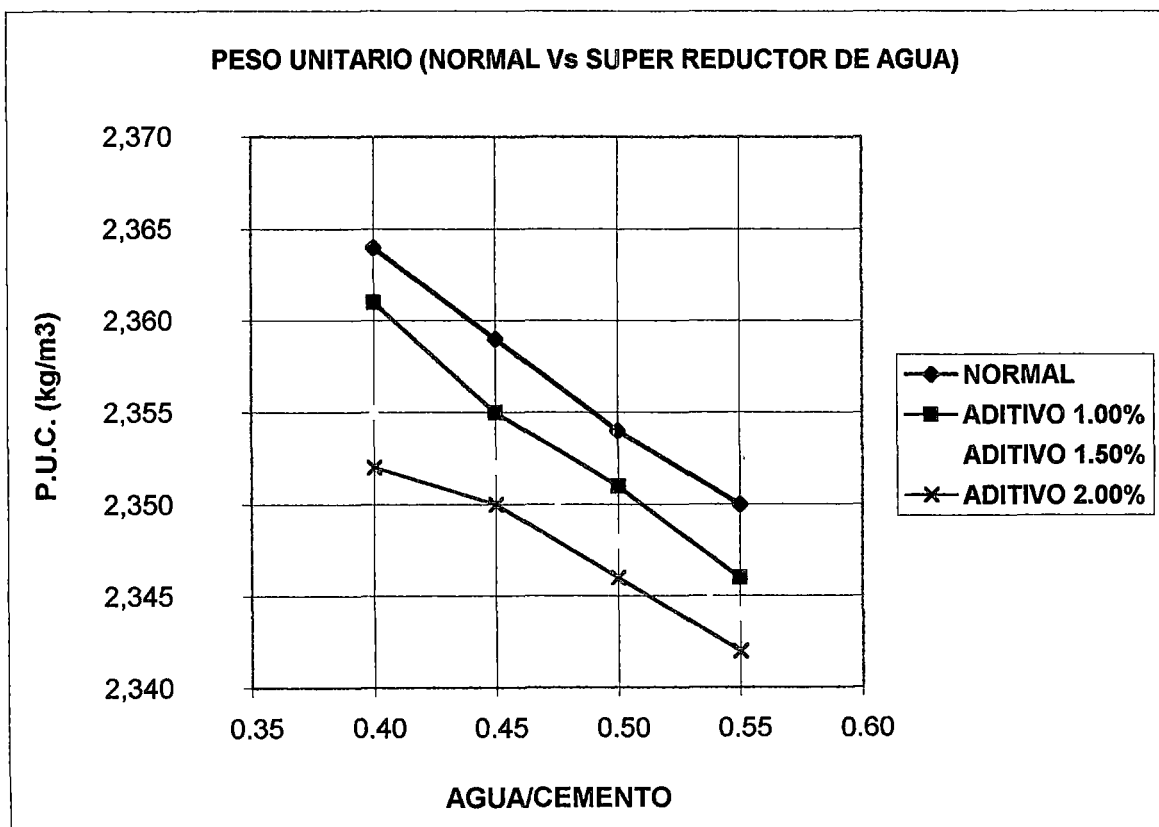


ADITIVO TIPO "F" (SIKAMET FF) EMPLEADO COMO REDUCTOR DE AGUA

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
P.U.C. (kg/m³)	CONDICIONES NORMALES	2,350	2,354	2,359	2,364
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	2,346	2,351	2,355	2,361
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	2,344	2,348	2,352	2,355
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	2,342	2,346	2,350	2,352

VARIACION PORCENTUAL DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO TENIENDO COMO BASE EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
P. U. C. (%)	SUPER REDUCTOR DE AGUA (1.00%)	-0.17%	-0.13%	-0.17%	-0.13%
	SUPER REDUCTOR DE AGUA (1.50%)	-0.26%	-0.25%	-0.30%	-0.38%
	SUPER REDUCTOR DE AGUA (2.00%)	-0.34%	-0.34%	-0.38%	-0.51%



8.6.0.- ANALISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

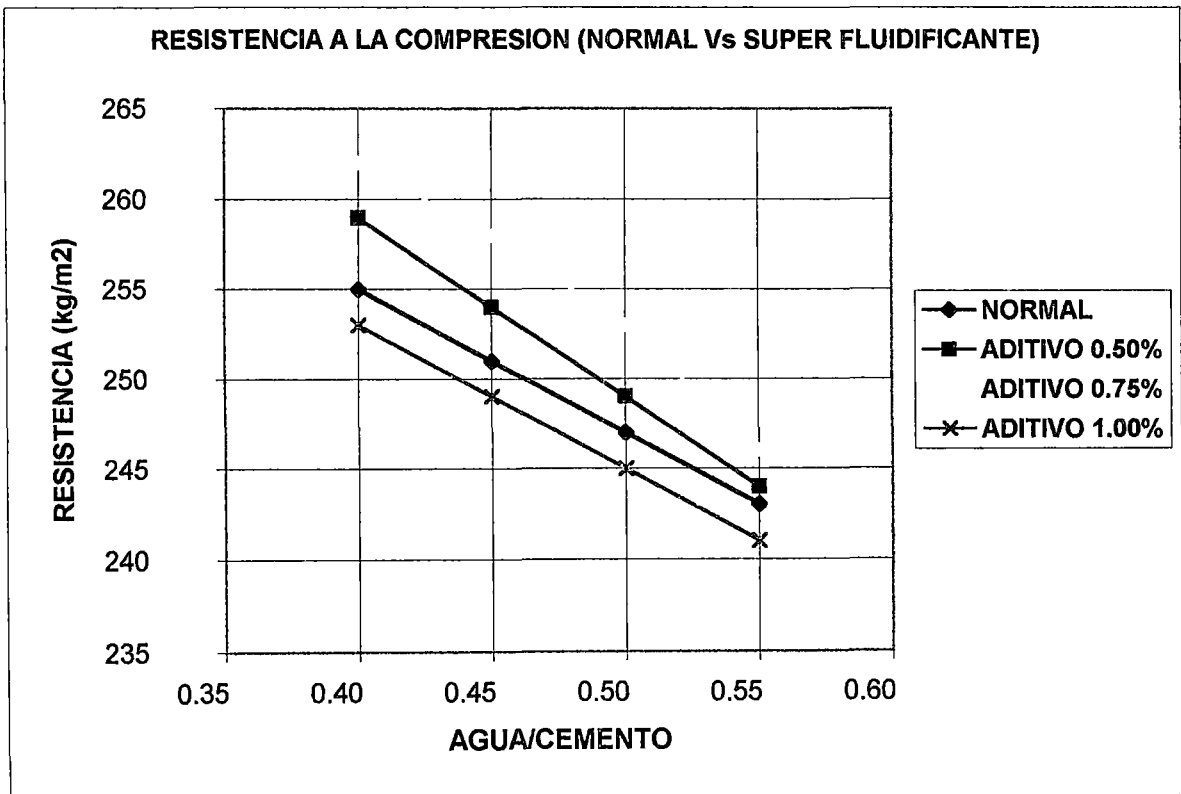
PARA LOS ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE SE ENSAYO PROBETAS A EDADES DE 1, 3, 5, 7, 14, 28 Y 42 DIAS , Y PARA RELACIONES DE AGUA/CEMENTO DE 0.55, 0.50 0.45 Y 0.40. ESTO SE EFECTUO EN EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES Y CON CON EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) INCORPORADO YA SEA COMO SUPER-FLUIDIFICANTE O COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA.

8.6.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE.

8.6.1.1.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 7 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	243	247	251	255
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	244	249	254	259
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	246	253	258	262
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	241	245	249	253

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	0.41%	0.81%	1.20%	1.57%
SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	1.23%	2.43%	2.79%	2.75%
SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	-0.82%	-0.81%	-0.80%	-0.78%

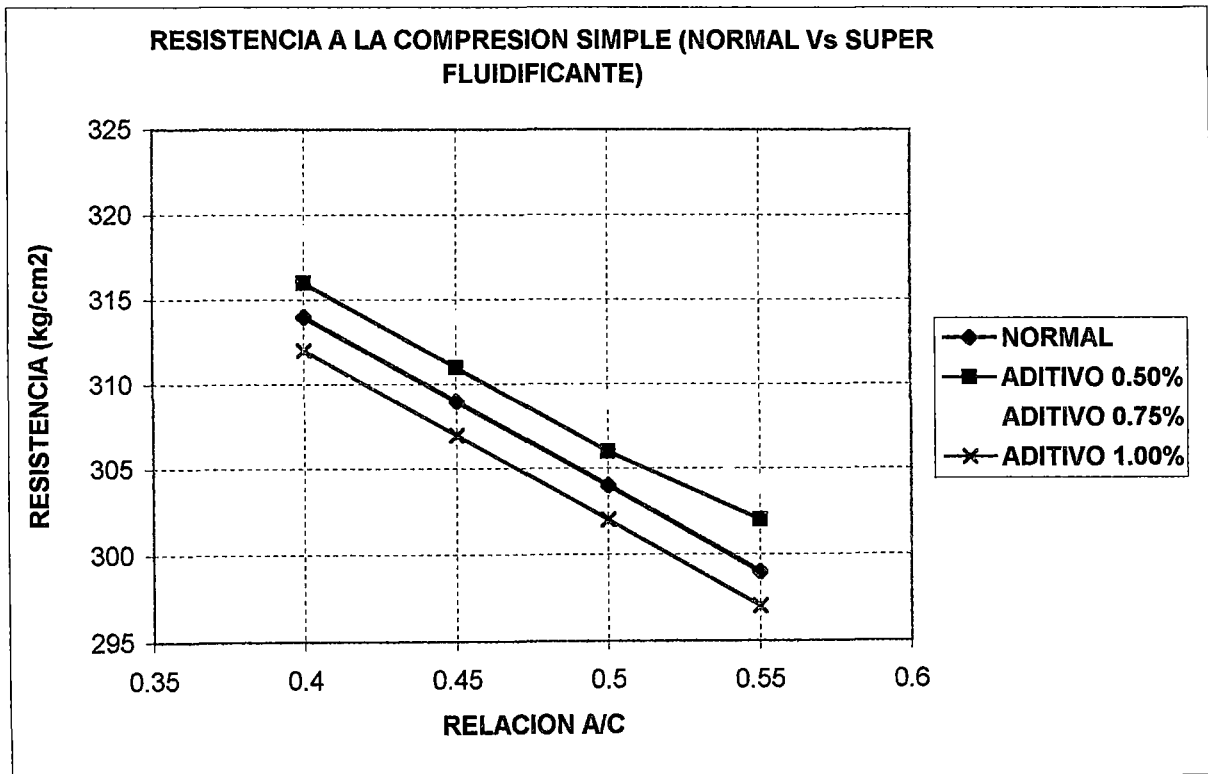


8.6.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

8.3.1.2.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 14 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	299	304	309	314
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	302	306	311	316
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	304	309	314	319
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	297	302	307	312

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	1.00%	0.66%	0.65%	0.64%
SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	1.67%	1.64%	1.62%	1.59%
SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	-0.67%	-0.66%	-0.65%	-0.64%

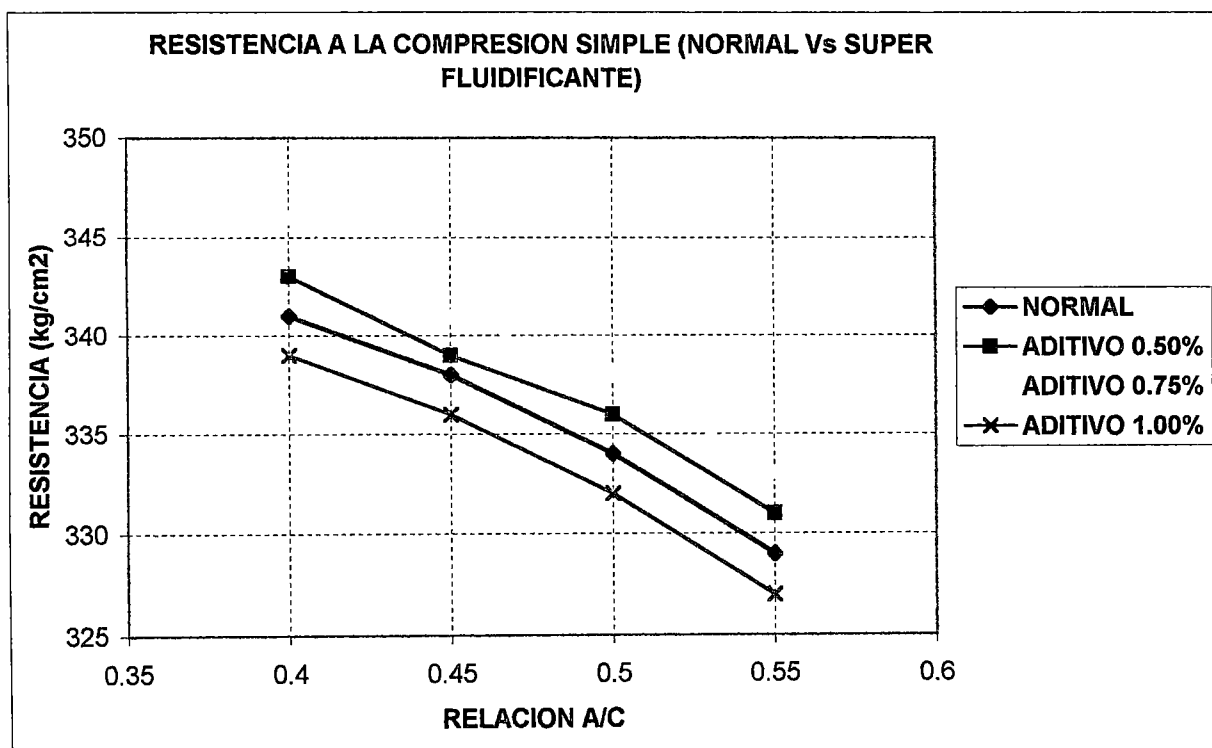


8.6.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

8.6.1.3.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 28 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	329	334	338	341
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	331	336	339	343
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	333	338	341	346
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	327	332	336	339

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	0.61%	0.60%	0.30%	0.59%
SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	1.22%	1.20%	0.89%	1.47%
SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	-0.61%	-0.60%	-0.59%	-0.59%

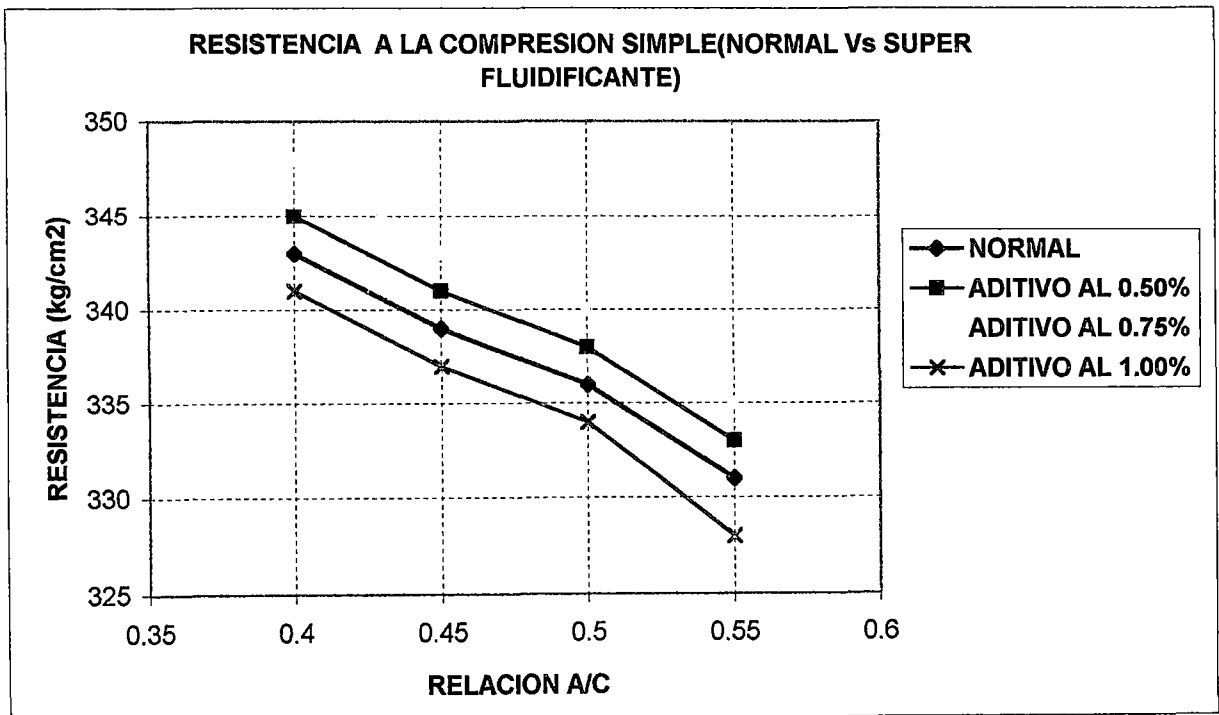


8.6.1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO COMO SUPER FLUIDIFICANTE

8.6.1.4.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 42 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	331	336	339	343
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	333	338	341	345
	SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	335	340	343	348
	SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	328	334	337	341

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER FLUIDIFICANTE (0.50%)	0.60%	0.60%	0.59%	0.58%
SUPER FLUIDIFICANTE (0.75%)	1.21%	1.19%	1.18%	1.46%
SUPER FLUIDIFICANTE (1.00%)	-0.91%	-0.60%	-0.59%	-0.58%

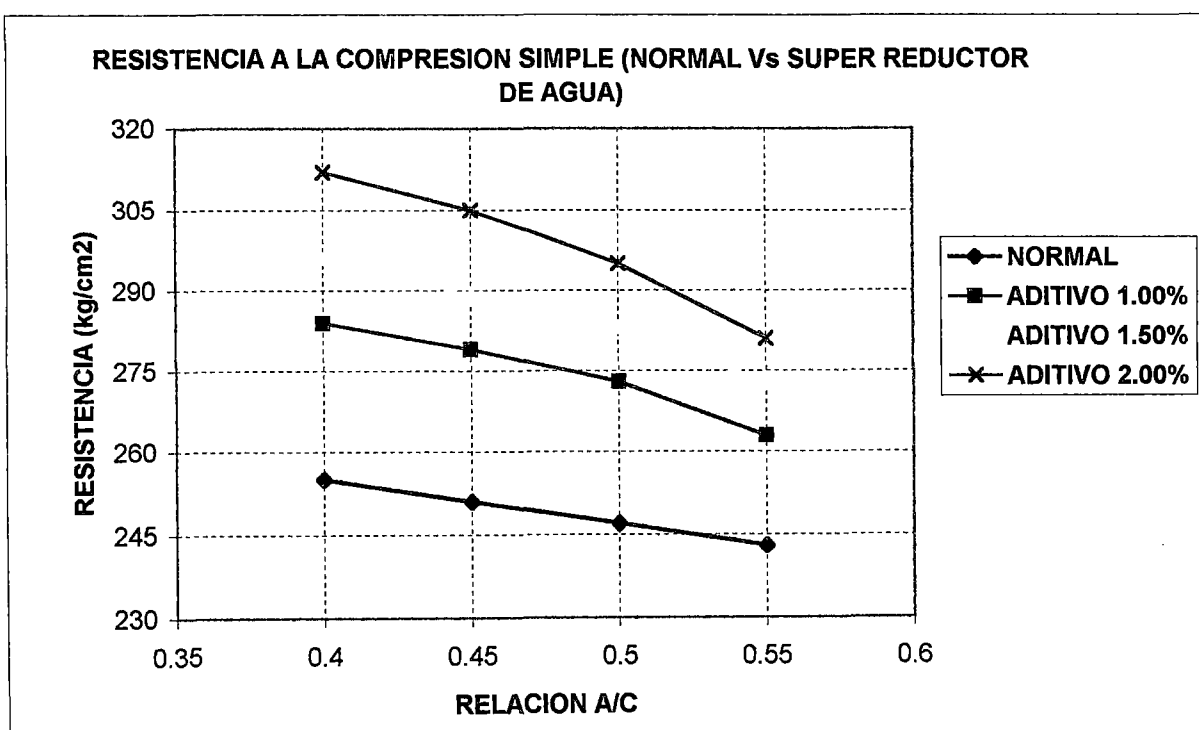


8.6.2.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

8.6.2.1.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 7 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	243	247	251	255
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	263	273	279	284
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	273	283	289	296
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	281	295	305	312

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	8.23%	10.53%	11.16%	11.37%
SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	12.35%	14.57%	15.14%	16.08%
SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	15.64%	19.43%	21.51%	22.35%

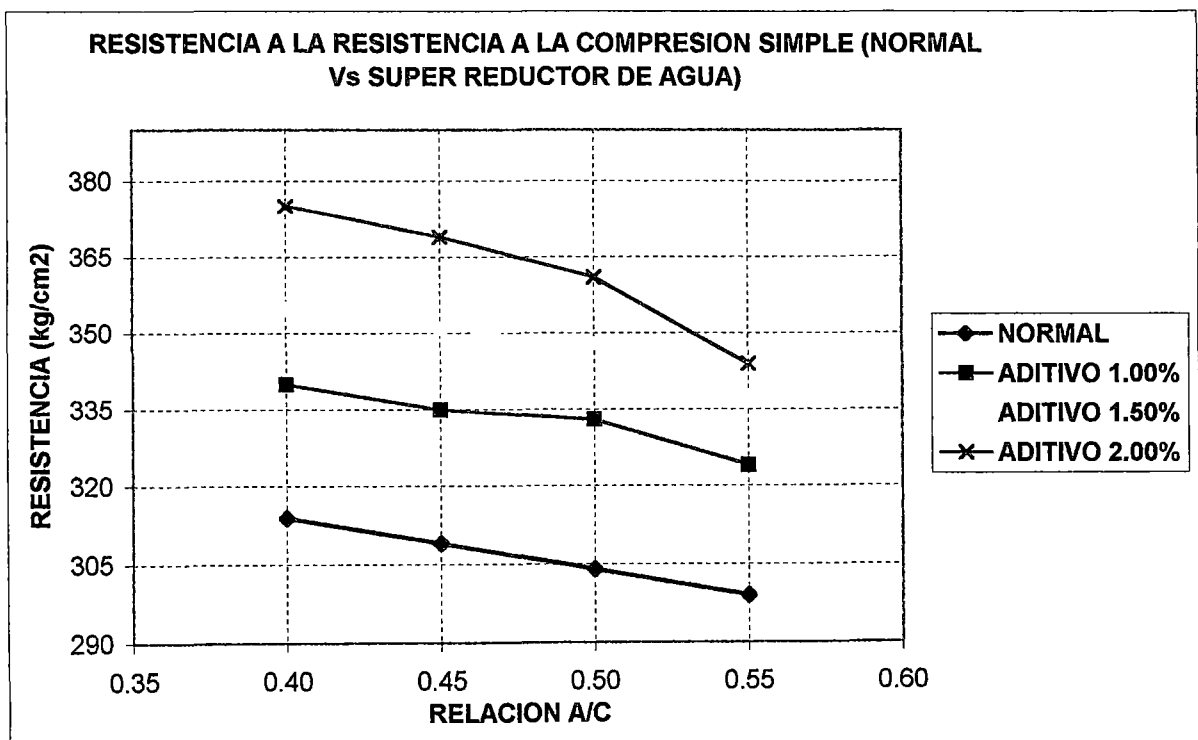


8.6.2.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

8.6.2.2.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 14 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	299	304	309	314
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	324	333	335	340
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	337	348	351	355
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	344	361	369	375

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	8.36%	9.54%	8.41%	8.28%
SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	12.71%	14.47%	13.59%	13.06%
SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	15.05%	18.75%	19.42%	19.43%

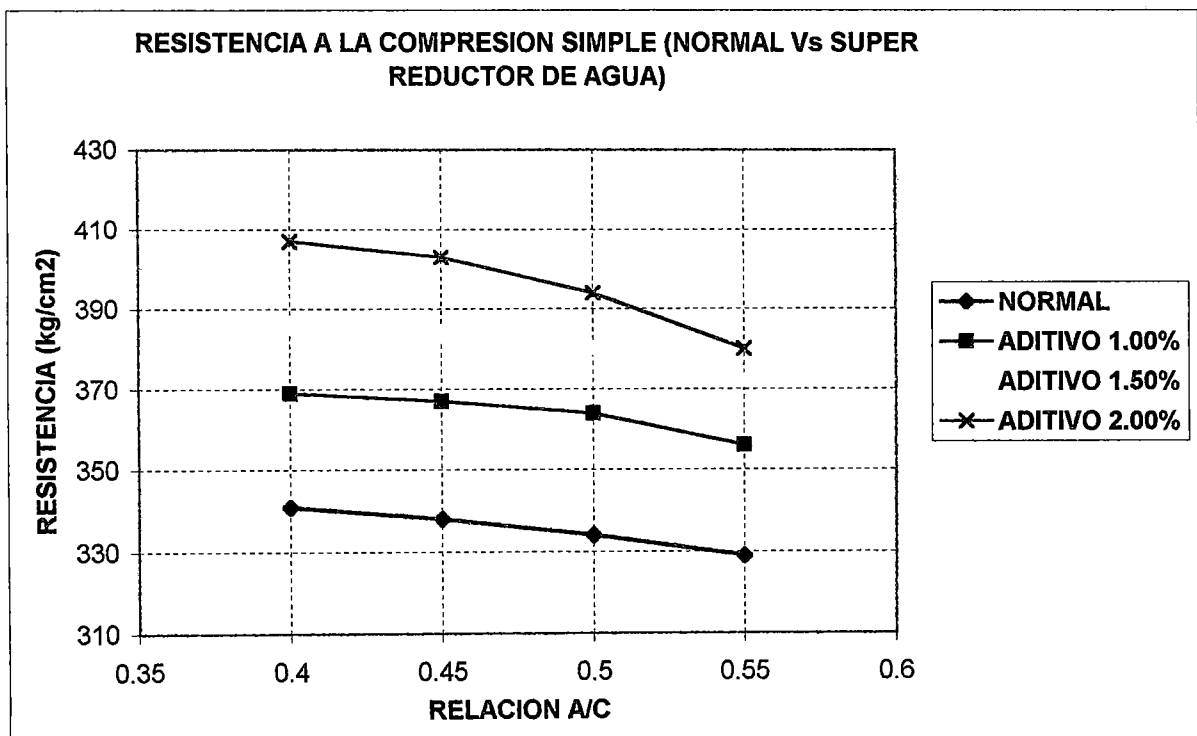


8.6.2.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

8.6.2.3.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 28 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	329	334	338	341
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	356	364	367	369
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	372	380	384	386
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	380	394	403	407

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	8.21%	8.98%	8.58%	8.21%
SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	13.07%	13.77%	13.61%	13.20%
SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	15.50%	17.96%	19.23%	19.35%

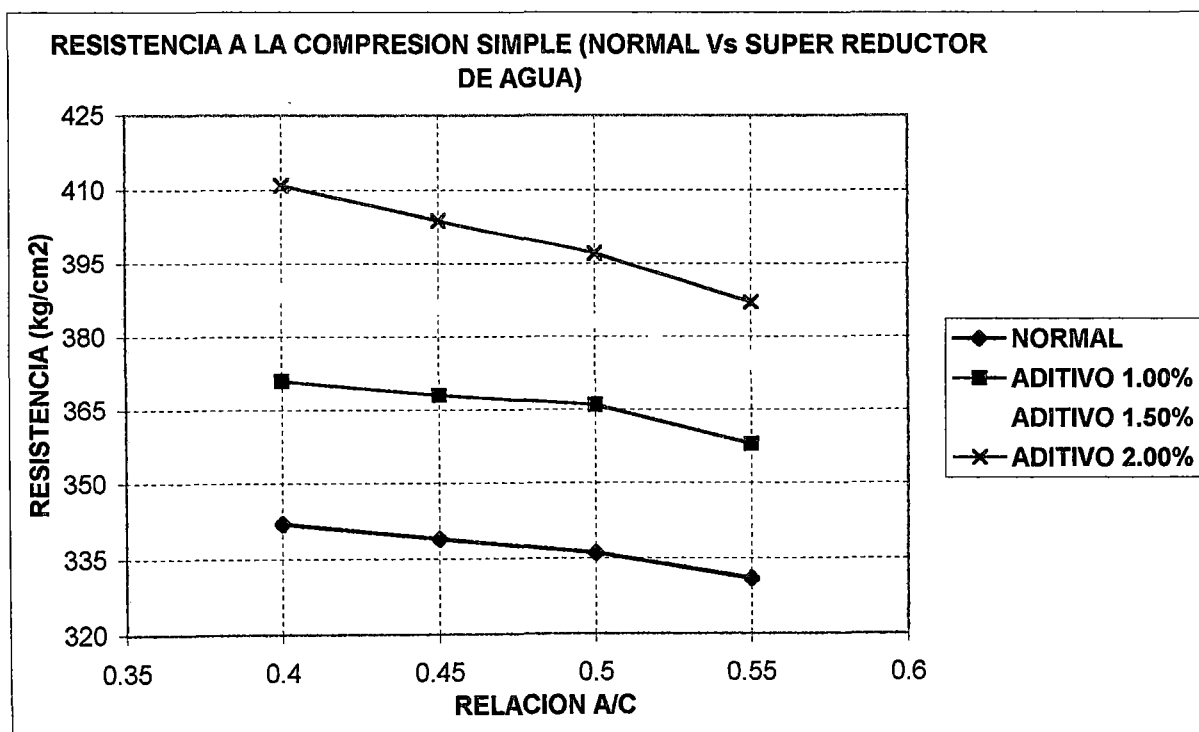


8.6.2.- RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO EN CONDICION NORMAL Y CON ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

8.6.2.4.- ANALISIS DE RESISTENCIA A 42 DIAS

CONCRETO		RELACION A/C			
		0.55	0.50	0.45	0.40
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CONDICIONES NORMALES	331	336	339	342
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	358	366	368	371
	SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	375	383	386	389
	SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	387	397	404	411

PORCENTAJE DE VARIACION	RELACION A/C			
	0.55	0.50	0.45	0.40
SUPER REDUCTOR AGUA (1.00%)	8.16%	8.93%	8.55%	8.48%
SUPER REDUCTOR AGUA (1.50%)	13.29%	13.99%	13.86%	13.74%
SUPER REDUCTOR AGUA (2.00%)	16.92%	18.15%	19.17%	20.18%



CAPITULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GENERALIDADES

EN LA EJECUCION DE LA TESIS "EFECTOS DE LA INCORPORACION DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE TIPO F SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO" , SE HA EMPLEADO EL ADITIVO "SIKAMENT FF" QUE CUMPLE CON LAS CARACTERISTICAS DEL ADITIVO TIPO F.

EN LA ELABORACION DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO SE USO EL CEMENTO SOL PORTLAND TIPO I Y SE EMPLEO RELACIONES DE AGUA/CEMENTO DE 0.55, 0.50, 0.45 Y 0.40 PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLA YA SEA EN CONCRETO NORMAL O CON ADITIVO INCORPORADO.

TAMBIEN INDICAREMOS QUE EN LA DOSIFICACION DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE "SIKAMENT FF" SE EMPLEO DOSIS (RECOMENDACIONES DEL A.C.I 414), DEL 0.50% AL 1.00% COMO SUPER FLUIDIFICANTE Y DOSIS DEL 1.00% AL 2% COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA.

LAS CONCLUSIONES QUE SE ESTABLECERAN ESTAN FUNDAMENTADAS EN LOS ANALISIS DE RESULTADOS (CAPITULO VII) Y QUE TOMA COMO COMPARACION DE RESULTADOS AL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES.

CONCLUSIONES

LAS CONCLUSIONES LAS EVALUAREMOS DE ACUERDO AL USO DEL ADITIVO TIPO F (SIKAMENT FF) Y LAS DIFERENTES RELACIONES DE AGUA/CEMENTO EMPLEADAS

9.01.00.00 ADITIVO SIKAMENT FF COMO SUPER FLUIDIFICANTE

9.01.01.00 CONSISTENCIA DEL CONCRETO

9.01.01.01 ENSAYO DE ASENTAMIENTO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	171.43%	228.57%	257.14%
	RELACION A/C 0.50	215.38%	246.15%	276.92%
	RELACION A/C 0.45	215.38%	246.15%	307.69%
	RELACION A/C 0.40	266.67%	300.00%	333.33%

SE DETERMINA :

- 1.- UN GRAN INCREMENTO DEL ASENTAMIENTO INCREMENTANDOSE A MEDIDA QUE SE SE AUMENTA LA DOSIFICACION DEL ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- EL ASENTAMIENTO O SLUMP OSCILA ENTRE LAS 4 PULG. A 10 PULG. Y AUMENTA CONFORME DISMINUYE LA RELACION AGUA/CEMENTO

9.01.01.02 ENSAYO DE FLUIDEZ

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	110.39%	120.78%	136.36%
	RELACION A/C 0.50	132.84%	138.81%	162.69%
	RELACION A/C 0.45	136.92%	149.23%	173.85%
	RELACION A/C 0.40	144.44%	160.32%	179.37%

SE DETERMINA :

- 1.- AUMENTA AL INCREMENTAR LA DOSIFICACION DEL ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- LA MEZCLA TOMA APARIENCIA DE UN FLUIDO
- 3.- ES EN ESTA PROPIEDAD DONDE EL ADITIVO TIPO F (SIKAMENT FF) EMPLEADO COMO SUPER FLUIDIFICANTE ADQUIERE LA MAYOR EFICIENCIA. YA QUE TRANSFORMA A LA MEZCLA EN CONDICION NORMAL CON CARACTERISTICAS PLASTICAS EN UNA MEZCLA CON APARIENCIA MUY FLUIDA DENOMINADA TAMBIEN AUTONIVELANTE .

9.01.02.00 TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

9.01.02.01 TIEMPO DE FRAGUA INICIAL

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	104.76%	105.71%	105.40%
	RELACION A/C 0.50	104.84%	105.81%	106.77%
	RELACION A/C 0.45	106.10%	108.47%	110.17%
	RELACION A/C 0.40	103.83%	108.01%	109.76%

SE DETERMINA :

- 1.- EL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL ES MAYOR (SE RETARDA) AL AUMENTAR LA DOSIFICACION DE ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- EL TIEMPO DE FRAGUA SE INCREMENTA AL DISMINUIR LA RELACION A/C PARA RELACIONES DE A/C ENTRE 0.55 A 0.45 PERO DISMINUYE PARA RELACIONES DE A/C MENORES A 0.45

9.01.02.02 TIEMPO DE FRAGUA FINAL

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	107.89%	109.21%	110.26%
	RELACION A/C 0.50	108.00%	109.33%	106.70%
	RELACION A/C 0.45	111.73%	112.57%	113.69%
	RELACION A/C 0.40	110.86%	114.29%	115.71%

SE DETERMINA :

- 1.- EL TIEMPO DE FRAGUA FINAL ES MAYOR (SE RETARDA) AL AUMENTAR LA DOSIFICACION DE ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- SE INCREMENTA AL DISMINUIR LA RELACION AGUA/CEMENTO

9.01.03.00 EXUDACION DEL CONCRETO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.86%	102.58%	103.86%
	RELACION A/C 0.50	100.88%	102.63%	103.95%
	RELACION A/C 0.45	100.89%	101.33%	102.20%
	RELACION A/C 0.40	100.91%	101.82%	102.73%

SE DETERMINA :

- 1.- AUMENTA LIGERAMENTE A MEDIDA QUE SE INCREMENTA EL ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- SE MANTIENE CASI CONSTANTE CON RESPECTO A LAS DIFERENTES VARIACIONES DE AGUA/CEMENTO

9.01.04.00 PESO UNITARIO DEL CONCRETO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.17%	100.26%	100.34%
	RELACION A/C 0.50	100.21%	100.30%	100.38%
	RELACION A/C 0.45	100.13%	100.25%	100.47%
	RELACION A/C 0.40	100.17%	100.25%	100.30%

SE DETERMINA :

- 1.- QUE AUMENTA LEVEMENTE AL INCREMENTARSE EL ADITIVO SIKAMEENT FF
- 2.- NO EXPERIMENTA CASI ALGUNA VARIACION CON LAS DIFERENTES RELACIONES AGUA/CEMENTO.

9.01.05.00 RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE OBTIENEN LOS SIGUIENTES CUADROS :

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 7 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.41%	101.23%	99.18%
	RELACION A/C 0.50	100.81%	102.43%	99.19%
	RELACION A/C 0.45	101.20%	102.79%	99.20%
	RELACION A/C 0.40	101.57%	102.75%	99.18%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 14 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.00%	101.67%	99.33%
	RELACION A/C 0.50	100.66%	101.64%	99.93%
	RELACION A/C 0.45	100.65%	101.62%	99.35%
	RELACION A/C 0.40	100.64%	101.59%	99.36%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 28 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.81%	101.22%	99.39%
	RELACION A/C 0.50	100.80%	101.20%	99.40%
	RELACION A/C 0.45	100.30%	100.89%	99.41%
	RELACION A/C 0.40	100.59%	101.47%	99.41%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 42 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		0.50%	0.75%	1.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.60%	102.10%	99.09%
	RELACION A/C 0.50	100.60%	101.19%	99.40%
	RELACION A/C 0.45	100.59%	101.18%	99.41%
	RELACION A/C 0.40	100.58%	101.46%	99.42%

SE DETERMINA :

- 1.- QUE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE SE INCREMENTA LIGERAMENTE CUANDO SE EMPLEA EL ADITIVO SIKAMENT FF ENTRE 0.50% Y 0.75% , PERO DECRECE LIGERAMENTE CUANDO SE EMPLEA PORCENTAJES DE ADITIVO MAYORES DEL 0.75% .
- 2.- EN GENERAL LAS VARIACIONES SE MANTIENEN CONSTANTES PARA LAS DIFERENTES RELACIONES AGUA/CEMENTO.

1.02.00.00 ADITIVO SIKAMENT FF COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

1.02.01.00 REDUCCION DEL AGUA DE DISEÑO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

RELACION A/C		DOSIFICACION DE ADITIVO		
		1.00%	1.50%	2.00%
VARIACION PORCENTUAL (%)	RELACION A/C 0.55	15.90%	21.54%	25.13%
	RELACION A/C 0.50	14.36%	18.21%	21.03%
	RELACION A/C 0.45	11.62%	16.16%	19.19%
	RELACION A/C 0.40	9.09%	14.65%	18.18%

SE DETERMINA :

- 1.- REDUCE EL AGUA DE DISEÑO DE MANERA SIGNIFICATIVA ALCANZANDO UNA REDUCCION MAXIMA DE 25.13 %
- 2.- EL PORCENTAJE DE REDUCCION DECRECE AL DISMINUIR LA RELACION AGUA/CEMENTO.

1.02.02.00 REDUCCION DEL AGUA/CEMENTO INICIAL

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

RELACION A/C		DOSIFICACION DE ADITIVO		
		1.00%	1.50%	2.00%
VARIACION PORCENTUAL (%)	RELACION A/C 0.55	0.46	0.43	0.41
	RELACION A/C 0.50	0.43	0.41	0.39
	RELACION A/C 0.45	0.40	0.38	0.36
	RELACION A/C 0.40	0.36	0.35	0.33

SE DETERMINA :

- 1.- LA DISMINUCION DE LA RELACION AGUA/CEMENTO ES NOTABLE. SE OBTIENE HASTA UNA REDUCCION DE A/C 0.33 FINAL PARA UNA RELACION A/C INICIAL DE 0.40.
- 2.- EL VALOR DE LA REDUCCION DE LA RELACION AGUA/CEMENTO DISMINUYE A MEDIDA QUE SE INCREMENTA EL ADITIVO SIKAMENT FF.

1.02.03.00 CONSISTENCIA DEL CONCRETO

1.02.03.01 ENSAYO DE ASENTAMIENTO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	85.71%	85.71%	85.71%
	RELACION A/C 0.50	92.31%	92.31%	92.31%
	RELACION A/C 0.45	92.31%	92.31%	92.31%
	RELACION A/C 0.40	100.00%	100.00%	100.00%

SE DETERMINA :

- 1.- UNA DISMINUCION DEL ASENTAMIENTO O SLUMP PERO CONSTANTE PARA LAS DIFERENTES DOSIFICACIONES DE ADITIVO SIKAMENT FF
- 3.- EL ASENTAMIENTO ES CONTRALADO YA QUE SE REDUCE EL AGUA DE DISEÑO HASTA OBTENER LA PLASTICIDAD DESEADA.

1.02.03.02 ENSAYO DE FLUIDEZ

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	79.22%	74.03%	66.23%
	RELACION A/C 0.50	88.06%	80.60%	70.15%
	RELACION A/C 0.45	83.08%	76.92%	67.69%
	RELACION A/C 0.40	82.54%	76.19%	66.67%

SE DETERMINA :

- 1.- DISMINUYE AL INCREMENTAR LA DOSIFICACION DEL ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- LA VARIACION DE LA FLUIDEZ SE MANTIENE SIMILAR PARA LAS DIFERENTES RELACIONES AGUA/CEMENTO

1.02.04.00 TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

1.02.04.01 TIEMPO DE FRAGUA INICIAL

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	98.39%	96.77%	95.16%
	RELACION A/C 0.50	96.77%	95.16%	93.55%
	RELACION A/C 0.45	96.61%	94.92%	93.22%
	RELACION A/C 0.40	97.56%	96.86%	95.82%

SE DETERMINA :

- 1.- EL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL ES MENOR (SE ADELANTA) AL AUMENTAR LA DOSIFICACION DE ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- AL VARIAR LA RELACION A/C LOS TIEMPOS DE FRAGUA INICIAL NO SE MANTIENEN CASI CONSTANTE.

1.02.04.02 TIEMPO DE FRAGUA FINAL

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	100.00%	94.21%	93.42%
	RELACION A/C 0.50	98.67%	93.33%	93.33%
	RELACION A/C 0.45	97.77%	94.97%	90.78%
	RELACION A/C 0.40	97.14%	92.86%	91.43%

SE DETERMINA :

- 1.- EL TIEMPO DE FRAGUA INICIAL ES MENOR (SE ADELANTA) AL AUMENTAR LA DOSIFICACION DE ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- AL VARIAR LA RELACION A/C LOS TIEMPOS DE FRAGUA FINAL DISMINUYEN EN LA MEDIDA QUE SE REDUCE LA RELACION A/C.

1.02.05.00 EXUDACION DEL CONCRETO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	79.40%	71.24%	61.80%
	RELACION A/C 0.50	64.47%	58.77%	52.19%
	RELACION A/C 0.45	48.89%	49.78%	36.89%
	RELACION A/C 0.40	33.18%	35.45%	29.55%

SE DETERMINA :

- 1.- SE REDUCE LIGERAMENTE A MEDIDA QUE SE INCREMENTA EL ADITIVO SIKAMENT FF
- 2.- AL DISMINUIR LA RELACION A/C LA EXUDACION TAMBIEN EXPERIMENTA UNA NOTABLE DISMINUCION.

1.02.06.00 PESO UNITARIO DEL CONCRETO

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE TIENE EL SIGUIENTE CUADRO :

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	99.83%	99.97%	99.66%
	RELACION A/C 0.50	99.87%	99.75%	99.66%
	RELACION A/C 0.45	99.83%	99.70%	99.62%
	RELACION A/C 0.40	99.87%	99.62%	99.49%

SE DETERMINA :

- 1.- EL PESO UNITARIO SE MANTIENE CASI CONSTANTE , SINTIENDOSE UNA LIGERISIMA DISMINUCION AL INCREMENTARSE EL ADITIVO.

1.02.07.00 RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

HACIENDO UNA COMPARACION CON EL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES SE OBTIENEN LOS SIGUIENTES CUADROS :

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 7 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	108.23%	112.35%	115.64%
	RELACION A/C 0.50	110.53%	114.57%	119.43%
	RELACION A/C 0.45	111.16%	115.14%	121.51%
	RELACION A/C 0.40	111.37%	116.08%	122.35%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 14 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	108.36%	112.71%	115.05%
	RELACION A/C 0.50	109.54%	114.47%	118.75%
	RELACION A/C 0.45	108.41%	113.59%	119.42%
	RELACION A/C 0.40	108.28%	113.06%	119.43%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 28 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	108.21%	113.07%	115.50%
	RELACION A/C 0.50	108.98%	113.77%	117.96%
	RELACION A/C 0.45	108.58%	113.61%	119.23%
	RELACION A/C 0.40	108.21%	113.20%	119.35%

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE A LOS 42 DIAS

DOSIFICACION DE ADITIVO		1.00%	1.50%	2.00%
PORCENTAJE ALCANZADO (%)	RELACION A/C 0.55	108.16%	113.29%	116.92%
	RELACION A/C 0.50	108.93%	113.99%	118.15%
	RELACION A/C 0.45	108.55%	113.86%	119.17%
	RELACION A/C 0.40	108.48%	113.74%	120.18%

SE DETERMINA :

- 1.- QUE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE SE INCREMENTA NOTABLEMENTE EN TODAS LAS EDADES DE ENSAYO .
- 2.- A MEDIDA QUE SE INCREMENTA LA DOSIFICACION DE ADITIVO SIKAMENT FF LA RESISTENCIA A LA COMPRESION TAMBIEN AUMENTA. ESTO ES COMO CONSECUENCIA DE LA MAYOR REDUCCION DE AGUA DISMINUYENDO LA RELACION A/C Y POR ENDE LA RESISTENCIA.

RECOMENDACIONES

USOS DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE SIKAMENT FF (TIPO F)

*** COMO SUPER FLUIDIFICANTE.-**

PUEDE SER USADO PARA ELABORAR CONCRETO FLUIDO O AUTONIVELANTE

EMPLEANDOSE :

- EN LA CONSTRUCCION DE ELEMENTOS DE ALTA DENSIDAD DE ARMADURA
- Y DE DIFICIL COLOCACION DE CONCRETO.
- PARA CONCRETO BOMBEADO A DISTANCIAS O ALTURAS CONSIDERABLES.
- EN LA COLOCACION DE CONCRETO EN FORMAS DONDE LA CONSOLIDACION DEL MISMO SE HACE MUY DIFICULTOSA
- CUANDO SE REQUIERE ALTOS RENDIMIENTOS DE COLOCACION

*** COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA DE ALTO PODER.-**

DOSIFICANDOLO EN EL AGUA DE AMASADO PERMITE

REDUCIR DE ACUERDO CON LA DOSIS, HASTA EN UN 25.13 % EL AGUA DE MEZCLA CONSIGUIENDOSE LA MISMA TRABAJABILIDAD, SE OBTIENE ASI UN CONSIDERABLE INCREMENTO DE LAS RESISTENCIAS A TODAS LAS EDADES. LA IMPERMEABILIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO O MORTERO SE VEN INCREMENTADAS NOTABLEMENTE. ES ESPECIALMENTE INDICADO PARA LA ELABORACION DE PREFABRICADOS CURADOS CON VAPOR.

MODO DE EMPLEO DEL ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE SIKAMENT "FF" (TIPO F)

*** COMO SUPER FLUIDIFICANTE .-**

ADICIONARLO DIRECTAMENTE AL CONCRETO O MORTERO YA LISTO PARA COLOCAR Y REMEZCLAR POR LO MENOS DURANTE 5 MINUTOS HASTA OBTENER UNA MEZCLA FLUIDA.

*** COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA.-**

ADICIONARLO DISUELTO EN LA ULTIMA PORCION DEL AGUA DE AMASADO DURANTE LA REPARACION DE LA MEZCLA.

DOSIFICACION DEL SUPER PLASTIFICANTE SIKAMENT "FF" (TIPO F)

- * **COMO SUPER FLUIDIFICANTE** .- EN DOSIS DEL 0.50 % AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO
- * **COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA Y/O CEMENTO** .- EN DOSIS DEL 0.50 % AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

DATOS TECNICOS

SIKAMENT FF CUMPLE CON LA NORMA ASTM C-494 COMO ADITIVO TIPO F

PRECAUSIONES

LA DOSIS OPTIMA PARA SU MODO DE USO SE DEBE DETERMINAR MEDIANTE ENSAYOS CON LOS MATERIALES Y EN LAS CONDICIONES DE LA OBRA.

ALMACENAMIENTO

UN (1) AÑO EN SITIO FRESCO Y BAJO TECHO, EN SU ENVASE ORIGINAL BIEN CERRADO.

ANEXO N° 04

CALCULO DE DISEÑOS DE MEZCLA PARA DETERMINAR LA MEZCLA PATRON

4.3.1.0.- DISEÑO DE MEZCLA INICIAL N° 01

SIGUIENDO EL CRITERIO DEL A.C.I. PARA MEZCLAS NORMALES

*** PRIMER PASO**

EL ASENTAMIENTO REQUERIDO ES DE : 3" a 4"

*** SEGUNDO PASO**

EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO MAXIMO ES DE 1" (2.54 cm)

*** TERCER PASO**

AGUA DE MEZCLA ESTIMADA PARA UN ASENTAMIENTO DE : 3" a 4" , Y TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO : 1" SEGÚN TABLAS ES DE 195 lit/m³

*** CUARTO PASO**

LA RELACION A/C A USAR SERA DE 0.55

*** SEXTO PASO**

LA CANTIDAD DE AG. GRUESO OBTENIDA PARA UN AGREGADO FINO , CON MODULO DE FINURA 3 Y UN TAMAÑO MAX. DE 1" ES DE 0.65 m³, SOBRE UNA BASE DE VARILLADO EN SECO DE CADA m³ DE CONCRETO. PUESTO QUE SU PESO ES DE 1,658 kg/m³ , EL PESO DEL AG. GRUESO :

$$0.65 \times 1,658 = 1,078 \text{ kg.}$$

*** PASO SETIMO**

LA ARENA REQUERIDA PUEDE SER DETERMINADA AL PESO UNITARIO DEL CONCRETO O EN BASE DEL VOLUMEN ABSOLUTO.

a) EN BASE AL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

MATERIALES	UND	CANTIDAD
AGUA (NETA)	kg	195
CEMENTO	kg	355
AG. GRUESO	kg	1,078
TOTAL	kg	1,628

SE ESTIMA QUE EL PESO DE m³ DE CONCRETO VARILLADO SIN AIRE INCLUIDO HECHO CON AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAX. DE 1" ES DE 2,375 kg. POR TANTO EL PESO DE LA ARENA SERA : $2,375 - 1,628 = 747$ kg (SECO).

NOTA. NO SE TOMA EN CUENTA LA ABSORCION DEL AGREGADO PUESTO QUE SU MAGNITUD ES INSIGNIFICANTE CON OTRAS APROXIMACIONES.

b) EN BASE AL VOLUMEN ABSOLUTO

COMPONENTES	VOLUMEN (m ³)
VOLUMEN DE AGUA NETA = $195/100$	0.1950
VOLUMEN SOLIDO DE CEMENTO = $355/3,120$	0.1138
VOL. SOLIDO AGREG. GRUESO = $1,078/2,650$	0.4067
VOL. (AIRE INCLUIDO)	0.0150
VOLUMEN COMPONENTES EXCEPTUANDO LA ARENA	0.7305

VOLUMEN SOLIDO REQUERIDO DE ARENA = $1 - 0.7305 = 0.2695$ m³

PESO REQUERIDO DE ARENA SECA = $0.2695 \times 2,620 = 706$ kg

c) CUADRO COMPARATIVO POR m³ DE CONCRETO CALCULADOS CON AMBAS BASES

MATERIAL	PESO ESTIMADO DEL CONCRETO (kg)	VOLUMEN ABSOL. DE COMPONENTES (kg)
AGUA (NETA)	195.00	195.00
CEMENTO	355.00	355.00
AG. GRUESO (SECO)	1,078.00	1,078.00
AG. FINO (SECO)	747.00	706.00
TOTAL	2,375.00	2,334.00

*** OCTAVO PASO**

RELACION DE FINOS R_f (%) = $((\text{PESO A.F.})/(\text{PESO A.F.} + \text{PESO A.G.})) \times 100$

PESO AG. FINO = 706 kg

PESO AG. FINO + PESO A.G. = 706 + 1078 = 1,784 kg

$R_f = (706/1,784) \times 100 = 40 \%$

*** NOVENO PASO**

AJUSTE POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS:

AGREGADO GRUESO = $1,078 \times 1.004 = 1,082$ kg

AGREGADO FINO = $706 \times 1.060 = 748$ kg

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO = $1,078 \times (0.40 - 1.34)\% = 10.1$ kg

AGREGADO FINO = $706 \times (6.00 - 0.56)\% = 38.4$ kg

TOTAL 28.3 kg

POR TANTO EL REQUERIMIENTO ESTIMADO DE ADICION DE AGUA SERA :

$195 - 28.3 = 167$ kg

*** DECIMO PASO**

AJUSTES DE LA MEZCLA DE PRUEBA

LOS PESOS (NATURALES) ESTIMADOS PARA 1 m³ DE CONCRETO SON :

MATERIAL	PESO (kg)
AGUA (EFECTIVA)	167
CEMENTO	355
AG. GRUESO (HUMEDO)	1,082
AG. FINO (HUMEDO)	748
TOTAL	2,352

VOLUMEN PARA UNA TANDA DE PRUEBA ($V = 0.0225 \text{ m}^3 \leftrightarrow 3 \text{ PROBETAS}$)

MATERIAL	PESO (kg)
AGUA (EFECTIVA)	3.75
AGUA (AÑADIDA)	3.58
CEMENTO	8.00
AG. GRUESO (HUMEDO)	24.30
AG. FINO (HUMEDO)	16.80
TOTAL	52.78

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DE LA 1º TANDA DE PRUEBA

FECHA ENSAYO	18/05/93
SLUMP	3"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	GRUESA PERO TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	1D1 ; 1D1 ; 1D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.85 kg
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,388 kg/m ³

AJUSTE DE LA MEZCLA DE PRUEBA Nº 01

FLUENCIA DE LA MEZCLA DE PRUEBA =	$(52.78/2,388) = 0.0221 \text{ m}^3$
-----------------------------------	--------------------------------------

CALCULO DEL AGUA NETA DE LA MEZCLA DE PRUEBA :	
AGREGADO GRUESO :	$(24.3/1.004) \times 0.0134 = 0.32$
AGREGADO FINO :	$(16.8/1.069) \times 0.0056 = 0.088 \text{ kg}$
AGUA NETA =	$3.58 + 0.32 + 0.088 = 3.98 \text{ kg}$
AGUA NETA POR m ³ DE CONCRETO :	$(3.98/0.221) = 180 \text{ kg}$
SLUMP : 7 cm	→ 8 cm (+ 1cm) 2 kg /cm x 1cm = 2 kg
AGUA NETA = 180 + 2 =	182 kg (0.182 m ³)

$$\text{CEMENTO : } (182/0.55) = 3.31 \text{ kg}$$

$$\text{AGREGADO GRUESO : } (24.3/0.0221) = 1,099 \text{ kg (HUMEDO)}$$

$$(1099/1.004) = 1,095 \text{ kg (SECO)}$$

$$(1,095 \times 1.0134) = 1,110 \text{ kg (S.S.S.)}$$

CONTENIDO DE AIRE :

$$\text{AGUA : } 3.98/1,000 = 0.00398 \text{ m}^3$$

$$\text{CEMENTO : } 8/3,120 = 0.00256 \text{ m}^3$$

$$\text{AG. GRUESO (SECO) : } 24.2/2,650 = 0.00913 \text{ m}^3$$

$$\text{AG. FINO (SECO) : } 15.9/2,620 = 0.00606 \text{ m}^3$$

$$\text{TOTAL} \quad \quad \quad 0.0217 \text{ m}^3$$

$$\text{AIRE} = ((0.0221 - 0.0217)/0.0221) \times 100 = 2.0 \%$$

*** ONCEAVO PASO**

REAJUSTES DE LA MEZCLA DE PRUEBA N° 01 EN FUNCION DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

4.3.2.0.- MEZCLA DE PRUEBA N° 02

MATERIAL	VOLUMEN (m3)
AGUA (NETA)	0.1820
CEMENTO	0.1061
AG. GRUESO (SECO)	0.4120
AIRE	0.0200
TOTAL	0.7181

$$\text{VOLUMEN ARENA} = 1 - 0.7181 = 0.2819$$

$$\text{PESO ARENA (SECO)} = 0.2819 \times 2,620 = 739 \text{ kg}$$

PESOS DE LOS COMPONENTES POR m³ DE CONCRETO (EN SECO)

MATERIAL	PESO (kg)
AGUA (NETA)	182
CEMENTO	331
AG. GRUESO (SECO)	1,095
AG. FINO (SECO)	739
TOTAL	2,347

DETERMINACION DE LA RELACION DE FINOS R_f (%)

$$R_f = (739 / (1,095 + 739)) \times 100 = 40 \%$$

AJUSTES POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$$\begin{aligned} \text{AG. GRUESO} &= 1,095 \times 1.004 = 1,099 \text{ kg} \\ \text{AG. FINO} &= 739 \times 1.06 = 783 \text{ kg} \end{aligned}$$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$$\begin{aligned} \text{AG. GRUESO} &= 1,095 \times (-0.94 \%) = - 10.29 \text{ kg} \\ \text{AG. FINO} &= 739 \times (5.44\%) = 42.20 \text{ kg} \\ \text{TOTAL} &= 30.00 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{AGUA (EFECTIVA)} = 182 - 30 = 152 \text{ kg}$$

PESOS NATURALES

MATERIAL	PESO (kg)	PESO (kg) TANDA (0.0225 m ³)
AGUA	152.00	3.42
CEMENTO	331.00	7.45
AG. GRUESO (HUMEDO)	1,099.00	24.72
AG. FINO (HUMEDO)	783.00	17.62
TOTAL	2,365.00	53.21

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DE LA 2ª TANDA DE PRUEBA

FECHA ENSAYO	18/05/93
SLUMP	3"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	GRUESA PERO TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	2D1 ; 2D1 ; 2D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (MEZCLA PRUEBA Nº 02)

PESO DEL CONCRETO	21.54 kg
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,355 kg/m ³

FLUENCIA DE LA MEZCLA DE PRUEBA =	$(53.21/2,355) = 0.02259 \text{ m}^3$
-----------------------------------	---------------------------------------

4.3.3.0.- TERCER DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

A/C = 0.55
R _f = 42 %
AGUA = 185 kg
C = 185/0.55 = 336 kg
AIRE = 0.02 m ³

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1850 m ³
CEMENTO	0.1078 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.3128 m ³

VOL. DE AGREGADOS = 1 - 0.3128 = 0.6872 m ³
PESO AG. GRUESO = (0.6872x0.58)x2,650 = 1,056 kg (SECO)
PESO AGREG. FINO = (0.6872x0.42)x2,620 = 756 kg (SECO)

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$\text{PESO AGREGADO GRUESO} = 1,056 \times 1.004 = 1,060 \text{ kg}$
$\text{PESO AGREGADO FINO} = 756 \times 1.06 = 801 \text{ kg}$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$\text{AGREGADO GRUESO} = 1,056 \times (-0.94\%) = -9.93 \text{ kg}$
$\text{AGREGADO FINO} = 756 \times 5.44\% = 41.33 \text{ kg}$
TOTAL = 31.20 kg

$\text{AGUA EFECTIVA} = 185 - 31 = 154 \text{ kg}$
--

PESOS NATURALES TERCER DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	154.00	3.47
CEMENTO	336.00	7.56
AG. GRUESO	1,060.00	23.85
AG. FINO	801.00	18.02
TOTAL	2,351.00	52.90

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL TERCER DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	20/05/93
SLUMP	3"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	3D1 ; 3D2 ; 3D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.6m3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,361 kg/m3

FLUENCIA DE LA MEZCLA DE PRUEBA =	$(52.90/2,361) = 0.0224 \text{ m}^3$
-----------------------------------	--------------------------------------

4.3.4.0.- CUARTO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

$A/C = 0.55$
$R_f = 44 \%$
$AGUA = 190 \text{ kg}$
$C = 190/0.55 = 345 \text{ kg}$
$AIRE = 0.02 \text{ m}^3$

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1900 m ³
CEMENTO	0.1106 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.3206 m ³

$VOL. DE AGREGADOS = 1 - 0.3206 = 0.6794 \text{ m}^3$
$PESO AG. GRUESO = (0.6794 \times 0.56) \times 2,650 = 1,008 \text{ kg (SECO)}$
$PESO AGREG. FINO = (0.6794 \times 0.44) \times 2,620 = 783 \text{ kg (SECO)}$

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$PESO AGREGADO GRUESO = 1,008 \times 1.004 = 1,012 \text{ kg}$
$PESO AGREGADO FINO = 783 \times 1.06 = 830 \text{ kg}$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$AGREGADO GRUESO = 1,008 \times (-0.94 \%) = -9.48 \text{ kg}$	
$AGREGADO FINO = 783 \times 5.44\%$	$= 42.60 \text{ kg}$
TOTAL	$= 33.20 \text{ kg}$

$AGUA EFECTIVA = 190 - 33 = 157 \text{ kg}$

PESOS NATURALES CUARTO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	157.00	3.53
CEMENTO	345.00	7.76
AG. GRUESO	1,012.00	22.77
AG. FINO	830.00	18.68
TOTAL	2,344.00	52.74

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL CUARTO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	20/05/93
SLUMP	3"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PLASTICA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	4D1 ; 4D1 ; 4D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.50m3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,350 kg/m3

FLUENCIA DE LA MEZCLA = $(52.74/2,350) = 0.0224$ m3

4.3.5.0.- QUINTO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

A/C = 0.55
Rf = 46 %
AGUA = 195 kg
C = $195/0.55 = 355$ kg
AIRE = 0.02 m3

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1950 m3
CEMENTO	0.1138 m3
AIRE	0.0200 m3
TOTAL	0.3288 m3

<p>VOL. DE AGREGADOS = 1 - 0.3288 = 0.6712 m3</p> <p>PESO AG. GRUESO = (0.6712x0.54)x2,650 = 960.5 kg (SECO)</p> <p>PESO AGREG. FINO = (0.6712x0.46)x2,620 =809 kg (SECO)</p>
--

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

<p>PESO AGREGADO GRUESO = 960.5 x 1.004 = 964 kg</p> <p>PESO AGREGADO FINO = 809 x 1.06 = 858 kg</p>
--

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

<p>AGREGADO GRUESO = 960.5 x (- 0.94 %) = - 9.03 kg</p> <p>AGREGADO FINO = 809 x 5.44% = 44.0 kg</p> <p>TOTAL = 35 kg</p>
--

<p>AGUA EFECTIVA = 195 - 35 = 160 kg</p>

PESOS NATURALES QUINTO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	160.00	3.60
CEMENTO	355.00	8.00
AG. GRUESO	964.00	21.70
AG. FINO	858.00	19.31
TOTAL	2,337.00	52.61

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL QUINTO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	21/05/93
SLUMP	3 1/2"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PLASTICA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	5D1 ; 5D1 ; 5D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.50 m ³
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,349 kg/m ³

FLUENCIA DE LA MEZCLA	=	$(52.61/2,349) = 0.0224$ m ³
-----------------------	---	---

4.3.6.0.- SEXTO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

A/C = 0.55
Rf = 48 %
AGUA = 195 kg
C = 195/0.55 = 355 kg
AIRE = 0.02 m ³

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1950 m ³
CEMENTO	0.1138 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.3288 m ³

VOL. DE AGREGADOS = $1 - 0.3288 = 0.6712 \text{ m}^3$
 PESO AG. GRUESO = $(0.6712 \times 0.52) \times 2,650 = 925 \text{ kg (SECO)}$
 PESO AGREG. FINO = $(0.6712 \times 0.48) \times 2,620 = 844 \text{ kg (SECO)}$

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

PESO AGREGADO GRUESO = $925 \times 1.004 = 929 \text{ kg}$
 PESO AGREGADO FINO = $844 \times 1.06 = 895 \text{ kg}$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO = $925 \times (-0.94\%) = -8.70 \text{ kg}$
 AGREGADO FINO = $844 \times 5.44\% = 46.0 \text{ kg}$
 TOTAL = 37 kg

AGUA EFECTIVA = $195 - 37 = 158 \text{ kg}$

PESOS NATURALES SEXTO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	158.00	3.55
CEMENTO	355.00	8.00
AG. GRUESO	929.00	21.00
AG. FINO	895.00	20.14
TOTAL	2,337.00	52.69

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL SEXTO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	21/05/93
SLUMP	2 3/4"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PLASTICA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	6D1 ; 6D1 ; 6D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.45 m ³
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m ³
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,344 kg/m ³

FLUENCIA DE LA MEZCLA = $(52.69/2,344) = 0.0225$ m ³

4.3.7.0.- SETIMO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

A/C = 0.55
Rf = 50 %
AGUA = 195 kg
C = $195/0.55 = 355$ kg
AIRE = 0.02 m ³

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1950 m ³
CEMENTO	0.1138 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.3288 m ³

VOL. DE AGREGADOS = $1 - 0.3288 = 0.6712$ m ³
PESO AG. GRUESO = $(0.6712 \times 0.50) \times 2,650 = 889$ kg (SECO)
PESO AGREG. FINO = $(0.6712 \times 0.50) \times 2,620 = 879$ kg (SECO)

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

PESO AGREGADO GRUESO = $889 \times 1.004 = 893$ kg
PESO AGREGADO FINO = $889 \times 1.06 = 932$ kg

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO = $889 \times (-0.94\%)$	= - 8.35 kg
AGREGADO FINO = $932 \times 5.44\%$	= 50.7 kg
TOTAL	= 42 kg

AGUA EFECTIVA = $195 - 42$	= 153 kg
----------------------------	----------

PESOS NATURALES SETIMO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	153.00	3.44
CEMENTO	355.00	8.00
AG. GRUESO	893.00	20.00
AG. FINO	932.00	20.97
TOTAL	2,333.00	52.41

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL QUINTO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	21/05/93
SLUMP	3"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PASTOSA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	7D1 ; 7D1 ; 7D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.45 m3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,301 kg/m3

FLUENCIA DE LA MEZCLA = $(52.41/2,301)$	= 0.0224 m3
---	-------------

ANEXO N° 05

DATOS Y CALCULOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.1.1.0.- DISEÑO DE MEZCLA PARA UNA RELACION A/C = 0.55

OCTAVO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

$A/C = 0.50$
$R_f = 46 \%$
$AGUA = 195 \text{ kg}$
$C = 195/0.50 = 390 \text{ kg}$
$AIRE = 0.02 \text{ m}^3$

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1950 m ³
CEMENTO	0.1250 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.3400 m ³

$VOL. \text{ DE AGREGADOS} = 1 - 0.340 = 0.660 \text{ m}^3$
$PESO \text{ AG. GRUESO} = (0.660 \times 0.54) \times 2,650 = 944 \text{ kg (SECO)}$
$PESO \text{ AGREG. FINO} = (0.660 \times 0.46) \times 2,620 = 795 \text{ kg (SECO)}$

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$PESO \text{ AGREGADO GRUESO} = 944 \times 1.004 = 948 \text{ kg}$
$PESO \text{ AGREGADO FINO} = 795 \times 1.06 = 843 \text{ kg}$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$AGREGADO \text{ GRUESO} = 944 \times (-0.94 \%) = -8.87 \text{ kg}$	
$AGREGADO \text{ FINO} = 795 \times 5.44\% = 43.25 \text{ kg}$	
TOTAL	= 34.40 kg

$$\text{AGUA EFECTIVA} = 195 - 34.4 = 161 \text{ kg}$$

PESOS NATURALES OCTAVO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	161.00	3.60
CEMENTO ANDINO TIPO I	390.00	8.80
AG. GRUESO	948.00	21.30
AG. FINO	843.00	19.00
TOTAL	2342.00	52.70

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL OCTAVO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	24/05/93
SLUMP	2 3/4"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS (3)	9G1, 9G2, 9G3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.56 kg
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,356 kg/m3

$$\text{FLUENCIA DE LA MEZCLA DE PRUEBA} = (52.70/2,356) = 0.0224 \text{ m3}$$

5.1.2.0.- NOVENO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

$$\begin{aligned} A/C &= 0.45 \\ R_f &= 46 \% \\ \text{AGUA} &= 198 \text{ kg} \\ C &= 198/0.45 = 440 \text{ kg} \\ \text{AIRE} &= 0.020 \text{ m3} \end{aligned}$$

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1980 m3
CEMENTO	0.1410 m3
AIRE	0.0200 m3
TOTAL	0.3520 m3

$$\text{VOL. DE AGREGADOS} = 1 - 0.3520 = 0.6410 \text{ m}^3$$

$$\text{PESO AG. GRUESO} = (0.6410 \times 0.54) \times 2,650 = 917 \text{ kg (SECO)}$$

$$\text{PESO AGREG. FINO} = (0.6410 \times 0.46) \times 2,620 = 773 \text{ kg (SECO)}$$

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$$\text{PESO AGREGADO GRUESO} = 917 \times 1.004 = 921 \text{ kg}$$

$$\text{PESO AGREGADO FINO} = 773 \times 1.06 = 819 \text{ kg}$$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$$\text{AGREGADO GRUESO} = 917 \times (-0.94\%) = -8.62 \text{ kg}$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 773 \times 5.44\% = 42.10 \text{ kg}$$

$$\text{TOTAL} = 33.40 \text{ kg}$$

$$\text{AGUA EFECTIVA} = 198 - 33.4 = 165 \text{ kg}$$

PESOS NATURALES NOVENO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	165.00	3.71
CEMENTO ANDINO TIPO I	440.00	10.00
AG. GRUESO	921.00	20.72
AG. FINO	819.00	18.43
TOTAL	2345.00	52.86

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL NOVENO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	20/05/93
SLUMP	3 1/2"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PLASTICA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS	10 D1, 10 D2, 10 D3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.62 m3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,363 kg/m3

FLUENCIA DE LA MEZCLA = $(52.86/2,363) = 0.0224 \text{ m}^3$
--

5.1.4.0.- DECIMO DISEÑO DE MEZCLA

CONDICIONES DE DISEÑO :

A/C = 0.40
Rf = 46 %
AGUA = 198 kg
C = $198/0.40 = 495 \text{ kg}$
AIRE = 0.02 m3

METODO DEL VOLUMEN ABSOLUTO :

AGUA	0.1980 m3
CEMENTO	0.1587 m3
AIRE	0.0200 m3
TOTAL	0.3767 m3

VOL. DE AGREGADOS = $1 - 0.3767 = 0.6233 \text{ m}^3$
PESO AG. GRUESO = $(0.6233 \times 0.54) \times 2,650 = 892 \text{ kg (SECO)}$
PESO AGREG. FINO = $(0.6233 \times 0.46) \times 2,620 = 751 \text{ kg (SECO)}$

CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$\text{PESO AGREGADO GRUESO} = 892 \times 1.004 = 896 \text{ kg}$
$\text{PESO AGREGADO FINO} = 751 \times 1.06 = 796 \text{ kg}$

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

$\text{AGREGADO GRUESO} = 892 \times (-0.94\%) = -8.38 \text{ kg}$
$\text{AGREGADO FINO} = 751 \times 5.44\% = 40.85 \text{ kg}$
TOTAL = 32.5kg

$\text{AGUA EFECTIVA} = 198 - 32.5 = 166 \text{ kg}$
--

PESOS NATURALES DECIMO DISEÑO DE MEZCLA

MATERIAL	PESO kg	PESO (kg) VOL. (0.0225m3)
AGUA	166.00	3.74
CEMENTO ANDINO TIPO I	495.00	11.14
AG. GRUESO	896.00	20.16
AG. FINO	796.00	17.91
TOTAL	2353.00	52.95

TOMA DE MUESTRAS O TESTIGOS DEL DECIMO DISEÑO DE MEZCLA

FECHA ENSAYO	25/05/93
SLUMP	2 3/4"
CARACTERISTICA DE LA MEZCLA	PLASTICA TRABAJABLE
Nº DE PROBETAS	11 G1, 11 G2, 11 G3

DETERMINACION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

PESO DEL CONCRETO	21.67 m3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	0.00915 m3
PESO UNITARIO DEL CONCRETO	2,368 kg/m3

$\text{FLUENCIA DE LA MEZCLA} = (52.95/2,368) = 0.0224 \text{ m3}$
--

5.2.0.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.1.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

5.2.1.1.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

EQUIPO : CONO DE ABRAMS

VARILLA ACERO LISO 3/4"

A/C	SLUMP (Pulg)	SLUMP (Pulg)	SLUMP (Pulg)	SLUMP (Pulg)
0.55	3 1/2	3 3/4	3 1/2	3 1/2
0.50	3 1/4	3 1/4	3 1/2	3 1/4
0.45	3 1/4	3 1/8	3 1/8	3 1/8
0.40	3	3	3 1/8	3

5.2.1.2.- ENSAYO DE FLUIDEZ

ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO

SE DEFINE LA FLUIDEZ DEL CONCRETO :

$$\text{FLUIDEZ (\%)} = \frac{(D - 25.4)}{25.4} \times 100$$

D : DIAMETRO EXTENDIDO (cm)

FLUIDEZ

5.2.1.2.1.-RELACION A/C = 0.55

$$V (\text{TANDA}) = 0.020 \text{ m}^3$$

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	7.10
AGUA	3.20
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16

D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	Dp (cm)	FLUIDEZ (%)
45.00	45.00	45.00	45.00	77

FLUIDEZ

5.2.1.2.2.- RELACION A/C = 0.50

$$V (\text{TANDA}) = 0.020 \text{ m}^3$$

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	7.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86

D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	Dp (cm)	FLUIDEZ (%)
42.00	43.00	42.50	42.50	67

FLUIDEZ

5.2.1.2.3.- RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	8.80
AGUA	3.30
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38

D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	Dp (cm)	FLUIDEZ (%)
43.00	42.00	41.00	42.00	65

FLUIDEZ

5.2.1.2.3.- RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92

D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	Dp (cm)	FLUIDEZ (%)
42.00	42.00	40.00	41.33	63

5.2.2.0.-TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.2.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	Rf
0.020 m3	21 °C	46%

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	160.00	3.20
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540			-	-	-
3h 30m	16/16	0.78540	45.00	48.00	57.30	61.12	59
4h 00m	13/16	0.51849	35.00	36.00	67.50	69.43	68
4h 30m	13/16	0.51849	66.00	64.00	127.29	123.44	125
5h 00m	9/16	0.24851	74.00	79.00	297.78	317.90	308
5h 30m	9/16	0.24851	176.00	174.00	708.23	700.19	704
6h 00m	4/16	0.04909	120.00	118.00	2,444.49	2,403.75	2,424
6h 30m	4/16	0.04909	228.00	224.00	4,644.53	4,563.05	4,604

5.2.2.0.-TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.2.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	Rf
0.020 m ³	21 °C	46%

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	7.80
AGUA	161.00	3.22
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	39.00	42.00	49.66	53.48	52
3h 30m	16/16	0.78540	48.00	50.00	61.12	63.66	62
4h 00m	4/16	0.04909	38.00	35.00	774.09	712.98	744
4h 30m	4/16	0.04909	67.00	69.00	1,364.84	1,405.58	1,385
5h 00m	9/16	0.24851	87.00	90.00	350.09	362.17	356
5h 30m	5/16	0.07670	99.00	101.00	1,290.76	1,316.83	1,304
6h 00m	4/16	0.04909	149.00	146.00	3,035.24	2,974.13	3,005
6h 30m	4/16	0.04909	235.00	232.00	4,787.13	4,726.01	4,757
6h 45m	3/16	0.02761			-	-	-
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

5.2.2.0.-TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.2.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	Rf
0.020 m3	21 °C	46%

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	8.80
AGUA	165.00	3.30
AG. GRUESO	921.00	18.42
AG. FINO	819.00	16.38

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	41.00	41.00	52.20	52.20	52
3h 30m	16/16	0.78540	55.00	53.00	70.03	67.48	69
4h 00m	13/16	0.04909	40.00	38.00	814.83	774.09	794
4h 30m	13/16	0.04909	80.00	84.00	1,629.66	1,711.14	1,670
5h 00m	9/16	0.24851	160.00	165.00	643.85	663.97	654
5h 30m	5/16	0.07670	169.00	163.00	2,203.41	2,125.18	2,164
6h 00m	4/16	0.04909	201.00	204.00	4,094.52	4,155.63	4,125
6h 30m	4/16	0.04909			-	-	-
6h 45m	3/16	0.02761			-	-	-
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

5.2.2.0.-TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.2.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	Rf
0.020 m ³	21 °C	46%

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	9.90
AGUA	166.00	3.32
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	48.00	42.00	61.12	53.48	57
3h 30m	16/16	0.78540	52.00	56.00	66.21	71.30	69
4h 00m	13/16	0.51849	42.00	40.00	81.00	77.15	79
4h 30m	13/16	0.51849	86.00	88.00	165.87	169.72	168
5h 00m	9/16	0.24851	202.00	199.00	812.86	800.79	807
5h 30m	5/16	0.07670	181.00	187.00	2,359.87	2,438.10	2,399
6h 00m	4/16	0.04909	227.00	222.00	4,624.16	4,522.31	4,573
6h 30m	4/16	0.04909			-	-	-
6h 45m	3/16	0.02761			-	-	-
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

5.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

SE DEFINE LA EXUDACION DEL CONCRETO

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{D}{C} \times 100$$

DONDE :

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

C : MASA DE AGUA EN EL RECIPIENTE DE ENSAYO (gr)

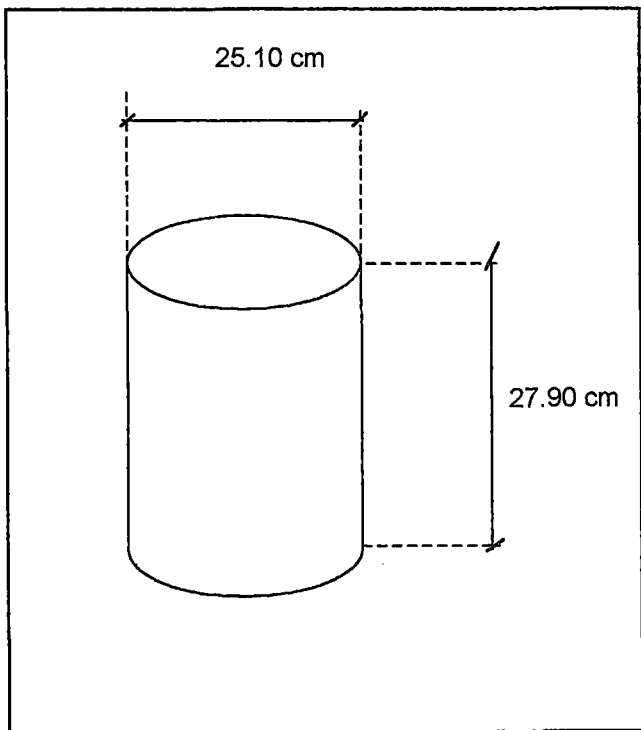
W : MASA TOTAL DE LA MEZCLA (Kg)

w : MASA NETA DEL AGUA EN LA MEZCLA (Kg)

S : MASA DE LA MUESTRA (Kg)

D : VOLUMEN TOTAL DE AGUA DE EXUDACION EXTRAIDA DEL RECIPIENTE DE ENSAYO EN (cm³), MULTIPLICADA POR 1 gr/cm³.

CARACTERISTICAS DEL RECIPIENTE :



VOL. RECIPIENTE = 0.01381 m³
PESO DEL RECIPIENTE = 9.10 Kg

5.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.3.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	7.10
AGUA NETA	3.20
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.60
TOTAL	46.74

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	3	5
0h 30m	3	8
0h 40m	4	12
1h 10m	10	22
1h 40m	17	39
2h 10m	8	47
2h 40m	4	51
3h 10m	1	52

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.20	46.74	32.44	2,220.97	52.00	2.33

5.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.3.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO TIPO I	7.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
TOTAL	47.10

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	2	4
0h 30m	3	7
0h 40m	3	10
1h 10m	11	21
1h 40m	13	34
2h 10m	10	44
2h 40m	5	49
3h 10m	5	51

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.22	46.84	32.61	2,241.76	51.00	2.28

5.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.3.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m³
 TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	8.80
AGUA	3.30
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
TOTAL	46.90

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	OL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	3	5
0h 30m	3	8
0h 40m	3	11
1h 10m	13	24
1h 40m	14	38
2h 10m	8	46
2h 40m	3	49
3h 10m	3	52

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.30	46.90	32.68	2,299.45	52.00	2.25

5.2.3.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

5.2.3.3.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m³

TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO TIPO I	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
TOTAL	47.06

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	4	10
0h 40m	4	14
1h 10m	10	24
1h 40m	11	35
2h 10m	10	45
2h 40m	4	49
3h 10m	2	51

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.32	47.06	32.65	2,303.40	51.00	2.20

5.2.4.- PESO UNITARIO DEL CONCRETO EN CONDICIONES NORMALES

A/C	PESO MOLDE + PESO CONCRETO (kg)	PESO MOLDE (kg)	PESO CONCRETO (kg)	VOLUMEN MOLDE (1/2 pie³) (m³)	PESO UNITARIO (kg)
0.55	42.47	9.20	33.27	0.01416	2,350.00
0.50	42.53	9.20	33.33	0.01416	2,354.00
0.45	42.60	9.20	33.40	0.01416	2,359.00
0.40	42.67	9.20	33.47	0.01416	2,364.00

ANEXO N° 06

DATOS Y CALCULOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO AL ADICIONAR EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL DEL CEMENTO

**6.1.1.1.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55
DISEÑO DE MEZCLA N° 12**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.55

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.50%	8.00	0.040

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
0.50%	355.00	1.78	0.000833	0.0015

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 12

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	355	8.00
AGUA	195.00	160	3.60
A. GRUESO	961.00	964	21.70
A. FINO	809.00	858	19.31
ADITIVO	1.78	1.78	0.040

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	6 1/2 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

35 G 1 ; 35 G 2 ; 35 G 3

6.1.1.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.1.2.-DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50
DISEÑO DE MEZCLA Nº 13**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm ³ \leftrightarrow 0.000833 m ³ /kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.50%	8.78	0.044

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
0.50%	390.00	1.95	0.000833	0.0016

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 13

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	390	8.78
AGUA	195.00	161	3.62
A. GRUESO	944.00	948	21.33
A. FINO	795.00	843	18.97
ADITIVO	1.95	1.95	0.044

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	7 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

36 G 1 ; 36 G 2 ; 36 G 3

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.1.1.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45 DISEÑO DE MEZCLA N° 14

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. <> 1.20 gr/cm ³ <> 0.000833 m ³ /kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.45

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.50%	9.90	0.050

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
0.50%	440.00	2.20	0.000833	0.0018

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 14

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	440	9.90
AGUA	198.00	165	3.71
A. GRUESO	917.00	921	20.72
A. FINO	773.00	819	18.43
ADITIVO	2.20	2.20	0.050

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	8 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

37 G 1 ; 37 G 2 ; 37 G 3

6.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.1.4.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.40
DISEÑO DE MEZCLA N° 15**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. <> 1.20 gr/cm³ <> 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.50%	11.14	0.056

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
0.50%	495.00	2.48	0.000833	0.0021

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 15

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	495	11.14
AGUA	198.00	166	3.74
A. GRUESO	892.00	896	20.16
A. FINO	751.00	796	17.91
ADITIVO	2.48	2.48	0.056

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	8 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

38 G 1 ; 38 G 2 ; 38 G 3

6.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.2.1.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55
DISEÑO DE MEZCLA N° 16**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.55

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.75%	8.00	0.060

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m3 DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m3/kg)	VOL. ADITIVO (m3)
0.75%	355.00	2.66	0.000833	0.0022

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 16

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	355	8.00
AGUA	195.00	160	3.60
A. GRUESO	961.00	964	21.70
A. FINO	809.00	858	19.31
ADITIVO	2.66	2.66	0.060

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
2 3/4 Pulg	8 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

63 G 1 ; 63 G 2 ; 63 G 3

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.2.2.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50
DISEÑO DE MEZCLA N° 17**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. <> 1.20 gr/cm3 <> 0.000833 m3/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m3

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.75%	8.78	0.066

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m3 DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m3/kg)	VOL. ADITIVO (m3)
0.75%	390.00	2.93	0.000833	0.0024

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 17

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	390.00	390	8.78
AGUA	195.00	161	3.62
A. GRUESO	944.00	948	21.33
A. FINO	795.00	843	18.97
ADITIVO	2.93	2.93	0.066

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	8 1/2 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

64 G 1 ; 64 G 2 ; 64 G 3

6.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.1.2.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45 DISEÑO DE MEZCLA N° 18

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm ³ \leftrightarrow 0.000833 m ³ /kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.45

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.75%	9.90	0.074

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
0.75%	440.00	3.30	0.000833	0.0028

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 18

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	440	9.90
AGUA	198.00	165	3.71
A. GRUESO	917.00	921	20.72
A. FINO	773.00	819	18.43
ADITIVO	3.30	3.30	0.074

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	8 3/4 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

65 G 1 ; 65 G 2 ; 65 G 3

6.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.1.2.4.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.40 DISEÑO DE MEZCLA N° 19

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm ³ \leftrightarrow 0.000833 m ³ /kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
0.75%	11.14	0.083

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m3 DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m3/kg)	VOL. ADITIVO (m3)
0.75%	495.00	3.71	0.000833	0.0031

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 19

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	495	11.14
AGUA	198.00	166	3.74
A. GRUESO	892.00	896	20.16
A. FINO	751.00	796	17.91
ADITIVO	3.71	3.71	0.083

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	9 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

66 G 1 ; 66 G 2 ; 66 G 3

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.3.1.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55
DISEÑO DE MEZCLA N° 20**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. <> 1.20 gr/cm³ <> 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.55

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
1.00%	0.08	0.080

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	355.00	3.55	0.000833	0.0030

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 20

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	355.00	355	8.00
AGUA	195.00	160	3.60
A. GRUESO	961.00	964	21.70
A. FINO	809.00	858	19.31
ADITIVO	3.55	3.55	0.080

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 3/4 Pulg	9 1/4 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

91 G 1 ; 91 G 2 ; 91 G 3

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.3.2.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50
DISEÑO DE MEZCLA N° 21**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm ³ \leftrightarrow 0.000833 m ³ /kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
1.00%	8.78	0.0878

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	390.00	3.90	0.000833	0.0033

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 21

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	390.00	390	8.78
AGUA	195.00	161	3.62
A. GRUESO	944.00	948	21.33
A. FINO	795.00	843	18.97
ADITIVO	3.90	3.90	0.0878

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/2 Pulg	9 1/2 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

92 G 1 ; 92 G 2 ; 92 G 3

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.1.3.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45 DISEÑO DE MEZCLA N° 22

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. <> 1.20 gr/cm ³ <> 0.000833 m ³ /kg

**TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA
RELACION A/C = 0.45**

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m3

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
1.00%	9.90	0.0990

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE
SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m3 DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m3/kg)	VOL. ADITIVO (m3)
1.00%	440.00	4.40	0.000833	0.0037

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 22

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	440	9.90
AGUA	198.00	165	3.71
A. GRUESO	917.00	921	20.72
A. FINO	773.00	819	18.43
ADITIVO	4.40	4.40	0.099

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/2 Pulg	9 1/2 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

93 G 1 ; 93 G 2 ; 93 G 3

6.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

**6.1.3.4.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.40
DISEÑO DE MEZCLA N° 23**

DENSIDAD DEL ADITIVO SIKAMENT FF : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO 1.- CANTIDAD DE ADITIVO PARA UN VOL. DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)
1.00%	11.14	0.1110

NOTA.- PARA LOS DISEÑOS DE MEZCLAS EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO F COMO SUPERFLUIDIFICANTE SE USO LA MISMA CANTIDAD DE AGUA QUE PARA SU EQUIVALENTE EN CONCRETO NORMAL

PASO 2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO PARA 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	495.00	4.95	0.000833	0.0041

PASO 3.- RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA N° 23

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	495.00	495	11.14
AGUA	198.00	166	3.74
A. GRUESO	892.00	896	20.16
A. FINO	751.00	796	17.91
ADITIVO	4.95	4.95	0.1110

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	9 1/2 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

94 G 1 ; 94 G 2 ; 94 G 3

6.2.0.0.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL FRESCO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

6.2.1.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

EQUIPO : CONO DE ABRAMS
VARILLA ACERO LISO 3/4"

A/C	SLUMP INIC. (Pulg)	SLUMP FINAL (Pulg)
0.55	3 1/2	6
0.50	3 1/4	7
0.45	3 1/4	7
0.40	3	8

6.2.1.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP INIC. (Pulg)	SLUMP FINAL (Pulg)
0.55	3 1/2	8
0.50	3 1/4	8
0.45	3 1/4	8
0.40	3	9

6.2.1.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

A/C	SLUMP INIC. (Pulg)	SLUMP FINAL (Pulg)
0.55	3 1/2	9
0.50	3 1/4	9
0.45	3 1/4	10
0.40	3	10

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO

SE DEFINE LA FLUIDEZ DEL CONCRETO :

$$\text{FLUIDEZ (\%)} = \frac{(D - 25.4)}{25.4} \times 100$$

D : DIAMETRO EXTENDIDO

6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.55

$$V (\text{TANDA}) = 0.0225 \text{ m}^3$$

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	8.00
AGUA	3.60
AGREGADO GRUESO	21.70
AGREGADO FINO	19.31
ADITIVO	0.04

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
47.00	48.00	46.00	47.00	85.00

6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.78
AGUA	3.62
AGREGADO GRUESO	21.33
AGREGADO FINO	18.97
ADITIVO	0.044

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
47.50	48.00	48.50	48.00	89.00

6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	3.71
AGREGADO GRUESO	20.72
AGREGADO FINO	18.43
ADITIVO	0.050

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
48.00	48.00	48.00	48.00	89.00

6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	11.14
AGUA	3.74
AGREGADO GRUESO	20.16
AGREGADO FINO	17.91
ADITIVO	0.056

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
47.00	49.00	49.50	48.50	91.00

6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.55

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.00
AGUA	3.60
AGREGADO GRUESO	21.70
AGREGADO FINO	19.31
ADITIVO	0.06

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
49.00	49.00	49.00	49.00	93.00

6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.78
AGUA	3.62
AGREGADO GRUESO	21.33
AGREGADO FINO	18.97
ADITIVO	0.066

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
50.50	48.50	48.00	49.00	93.00

6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	3.71
AGREGADO GRUESO	20.72
AGREGADO FINO	18.43
ADITIVO	0.074

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
50.00	50.50	49.50	50.00	97.00

6.2.1.0.0.- CONSISTENCIA DEL CONCRETO

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	11.14
AGUA	3.74
AGREGADO GRUESO	20.16
AGREGADO FINO	17.91
ADITIVO	0.083

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
52.00	48.00	53.00	51.00	100.79

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.55

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	8.00
AGUA	3.60
AGREGADO GRUESO	21.60
AGREGADO FINO	19.30
ADITIVO	0.080

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
53.00	50.00	53.00	52.00	104.72

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO TIPO I	8.78
AGUA	3.62
AGREGADO GRUESO	21.33
AGREGADO FINO	18.97
ADITIVO	0.088

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
53.50	54.00	52.00	53.17	109.32

6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO TIPO I	9.90
AGUA	3.71
AGREGADO GRUESO	20.72
AGREGADO FINO	18.43
ADITIVO	0.099

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
54.00	54.00	54.00	54.00	112.60

6.2.1.2.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ

6.2.1.2.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.0225 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO	11.14
AGUA	3.74
AGREGADO GRUESO	20.16
AGREGADO FINO	17.91
ADITIVO	0.111

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
55.00	53.50	54.00	54.17	113.25

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.1.0.- ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	160.00	3.20
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	1.78	0.0355

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540			-	-	-
3h 30m	16/16	0.78540	44.00	47.00	56.02	59.84	58
4h 00m	13/16	0.51849	37.00	40.00	71.36	77.15	74
4h 30m	13/16	0.51849	72.00	69.00	138.87	133.08	136
5h 00m	9/16	0.24851	60.00	65.00	241.44	261.56	252
5h 30m	5/16	0.07670	38.00	40.00	495.44	521.52	508
6h 00m	4/16	0.04909	73.00	74.00	1,487.06	1,507.44	1,497
6h 30m	4/16	0.04909	150.00	145.00	3,055.61	2,953.76	3,005
6h 45m	3/16	0.02761	101.00	104.00	3,657.87	3,766.52	3,712
7h 00m	3/16	0.02761	125.00	127.00	4,527.06	4,599.50	4,563

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.1.0.- ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	7.80
AGUA	161.00	3.22
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86
ADITIVO	1.95	0.0390

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	39.00	42.00	49.66	53.48	52
3h 30m	16/16	0.78540	49.00	47.00	62.39	59.84	61
4h 00m	13/16	0.51849	41.00	40.00	79.08	77.15	78
4h 30m	13/16	0.51849	74.00	72.00	142.72	138.87	141
5h 00m	9/16	0.24851	74.00	70.00	297.78	281.68	290
5h 30m	5/16	0.07670	48.00	46.00	625.82	599.75	613
6h 00m	4/16	0.04909	81.00	82.00	1,650.03	1,670.40	1,660
6h 30m	4/16	0.04909	152.00	155.00	3,096.35	3,157.47	3,127
6h 45m	3/16	0.02761	108.00	107.00	3,911.38	3,875.17	3,893
7h 00m	3/16	0.02761	128.00	131.00	4,635.71	4,744.36	4,690

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.1.0.- ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm3/kg)
0.020 m3	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	8.80
AGUA	165.00	3.30
AG. GRUESO	94.00	1.88
AG. FINO	819.00	16.38
ADITIVO	2.20	0.0440

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	47.00	44.00	59.84	56.02	58
3h 30m	16/16	0.78540	50.00	52.00	63.66	66.21	65
4h 00m	13/16	0.51849	45.00	49.00	86.79	94.51	91
4h 30m	13/16	0.51849	105.00	108.00	202.51	208.30	205
5h 00m	9/16	0.24851	95.00	92.00	382.29	370.21	376
5h 30m	5/16	0.07670	62.00	59.00	808.35	769.24	789
6h 00m	4/16	0.04909	90.00	86.00	1,833.37	1,751.88	1,793
6h 30m	4/16	0.04909	156.00	161.00	3,177.84	3,279.69	3,229
6h 45m	3/16	0.02761	113.00	119.00	4,092.47	4,309.76	4,201
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.1.0.- ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.1.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	9.90
AGUA	166.00	3.32
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92
ADITIVO	2.48	0.0496

TIEMPO	AGUJA ∅ (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	48.00	48.00	61.12	61.12	61
3h 30m	16/16	0.78540	58.00	60.00	73.85	76.39	75
4h 00m	13/16	0.51849	59.00	57.00	113.79	109.94	112
4h 30m	13/16	0.51849	154.00	155.00	297.02	298.95	298
5h 00m	9/16	0.24851	132.00	128.00	531.18	515.08	523
5h 30m	5/16	0.07670	67.00	72.00	873.54	938.73	906
6h 00m	4/16	0.04909	95.00	97.00	1,935.22	1,975.96	1,956
6h 30m	3/16	0.02761	115.00	118.00	4,164.90	4,273.55	4,219

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.2.0.- ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	160.00	3.20
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	2.65	0.053

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540			-	-	-
3h 30m	16/16	0.78540	43.00	45.00	54.75	57.30	56
4h 00m	13/16	0.51849	36.00	41.00	69.43	79.08	74
4h 30m	13/16	0.51849	70.00	67.00	135.01	129.22	132
5h 00m	9/16	0.24851	61.00	60.00	245.47	241.44	243
5h 30m	5/16	0.07670	32.00	32.00	417.21	417.21	417
6h 00m	4/16	0.04909	60.00	60.00	1,222.24	1,222.24	1,222
6h 30m	4/16	0.04909	131.00	131.00	2,668.57	2,668.57	2,669
6h 45m	3/16	0.02761	95.00	94.00	3,440.57	3,404.35	3,422
7h 00m	3/16	0.02761	118.00	117.00	4,273.55	4,237.33	4,255

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.2.0.- ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO	390.00	7.80
AGUA	161.00	3.22
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86
ADITIVO	2.95	0.059

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	39.00	41.00	49.66	52.20	51
3h 30m	16/16	0.78540	47.00	49.00	59.84	62.39	61
4h 00m	13/16	0.51849	41.00	41.00	79.08	79.08	79
4h 30m	13/16	0.51849	71.00	68.00	136.94	131.15	134
5h 00m	9/16	0.24851	73.00	70.00	293.76	281.68	288
5h 30m	5/16	0.07670	44.00	42.00	573.67	547.59	561
6h 00m	4/16	0.04909	64.00	58.00	1,303.73	1,181.50	1,243
6h 30m	4/16	0.04909	132.00	139.00	2,688.94	2,831.53	2,760
6h 45m	3/16	0.02761	95.00	96.00	3,440.57	3,476.78	3,459
7h 00m	3/16	0.02761	125.00	131.00	4,527.06	4,744.36	4,636

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.2.0.- ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO	440.00	8.80
AGUA	165.00	3.30
AG. GRUESO	921.00	18.42
AG. FINO	819.00	16.38
ADITIVO	3.30	0.0660

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	46.00	45.00	58.57	57.30	58
3h 30m	16/16	0.78540	47.00	51.00	59.84	64.94	62
4h 00m	13/16	0.51849	43.00	41.00	82.93	79.08	81
4h 30m	13/16	0.51849	75.00	76.00	144.65	146.58	146
5h 00m	9/16	0.24851	80.00	81.00	321.92	325.95	324
5h 30m	5/16	0.07670	48.00	48.00	625.82	625.82	626
6h 00m	4/16	0.04909	65.00	71.00	1,324.10	1,446.32	1,385
6h 30m	4/16	0.04909	144.00	145.00	2,933.39	2,953.76	2,944
6h 45m	3/16	0.02761	119.00	119.00	4,309.76	4,309.76	4,310
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.2.0.- ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.2.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm3/kg)
0.020 m3	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	9.90
AGUA	166.00	3.32
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92
ADITIVO	3.70	0.0740

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	48.00	48.00	61.12	61.12	61
3h 30m	16/16	0.78540	64.00	66.00	81.49	84.03	83
4h 00m	13/16	0.51849	56.00	52.00	108.01	100.29	104
4h 30m	13/16	0.51849	95.00	96.00	183.23	185.15	184
5h 00m	9/16	0.24851	94.00	96.00	378.26	386.31	382
5h 30m	5/16	0.07670	58.00	56.00	756.20	730.12	743
6h 00m	4/16	0.04909	78.00	80.00	1,588.92	1,629.66	1,609
6h 30m	4/16	0.04909	150.00	150.00	3,055.61	3,055.61	3,056
6h 45m	3/16	0.02761	118.00	119.00	4,273.55	4,309.76	4,292
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.3.0.- ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO	355.00	7.10
AGUA	160.00	3.20
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	3.55	0.0710

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540			-	-	-
3h 30m	16/16	0.78540	41.00	41.00	52.20	52.20	52
4h 00m	13/16	0.51849	35.00	40.00	67.50	77.15	72
4h 30m	13/16	0.51849	65.00	66.00	125.36	127.29	126
5h 00m	9/16	0.24851	55.00	50.00	221.32	201.20	211
5h 30m	5/16	0.07670	35.00	36.00	456.33	469.37	462
6h 00m	4/16	0.04909	56.00	59.00	1,140.76	1,201.87	1,171
6h 30m	4/16	0.04909	125.00	120.00	2,546.34	2,444.49	2,495
6h 45m	3/16	0.02761	90.00	90.00	3,259.49	3,259.49	3,259
7h 00m	3/16	0.02761	113.00	115.00	4,092.47	4,164.90	4,129

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.3.0.- ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	7.80
AGUA	161.00	3.22
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86
ADITIVO	3.90	0.0780

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	37.00	41.00	47.11	52.20	50
3h 30m	16/16	0.78540	46.00	49.00	58.57	62.39	60
4h 00m	13/16	0.51849	40.00	39.00	77.15	75.22	76
4h 30m	13/16	0.51849	72.00	73.00	138.87	140.79	140
5h 00m	9/16	0.24851	70.00	67.00	281.68	269.61	276
5h 30m	5/16	0.07670	35.00	39.00	456.33	508.48	482
6h 00m	4/16	0.04909	65.00	59.00	1,324.10	1,201.87	1,263
6h 30m	4/16	0.04909	112.00	112.00	2,281.52	2,281.52	2,282
6h 45m	3/16	0.02761	91.00	94.00	3,295.70	3,404.35	3,350
7h 00m	3/16	0.02761	128.00	122.00	4,635.71	4,418.41	4,527

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.3.0.- ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	8.80
AGUA	165.00	3.30
AG. GRUESO	921.00	18.42
AG. FINO	819.00	16.38
ADITIVO	4.40	0.0880

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	43.00	39.00	54.75	49.66	52
3h 30m	16/16	0.78540	47.00	50.00	59.84	63.66	62
4h 00m	13/16	0.51849	42.00	39.00	81.00	75.22	78
4h 30m	13/16	0.51849	78.00	82.00	150.44	158.15	154
5h 00m	9/16	0.24851	73.00	77.00	293.76	309.85	302
5h 30m	5/16	0.07670	49.00	47.00	638.86	612.78	626
6h 00m	4/16	0.04909	71.00	72.00	1,446.32	1,466.69	1,457
6h 30m	4/16	0.04909	145.00	139.00	2,953.76	2,831.53	2,893
6h 45m	3/16	0.02761	104.00	98.00	3,766.52	3,549.22	3,658
7h 00m	3/16	0.02761	129.00	135.00	4,671.93	4,889.23	4,781

6.2.2.0.0.- TIEMPO DE FRAGUADO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.2.3.0.- ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.2.3.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm3/kg)
0.020 m3	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	9.90
AGUA	166.00	3.32
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92
ADITIVO	4.95	0.0990

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	47.00	46.00	59.84	58.57	59
3h 30m	16/16	0.78540	46.00	48.00	58.57	61.12	60
4h 00m	13/16	0.51849	41.00	39.00	79.08	75.22	77
4h 30m	13/16	0.51849	70.00	74.00	135.01	142.72	139
5h 00m	9/16	0.24851	100.00	101.00	402.41	406.43	404
5h 30m	5/16	0.07670	62.00	60.00	808.35	782.28	795
6h 00m	4/16	0.04909	73.00	74.00	1,487.06	1,507.44	1,497
6h 30m	4/16	0.04909	145.00	140.00	2,953.76	2,851.90	2,903
6h 45m	3/16	0.02761	114.00	116.00	4,128.68	4,201.11	4,165
7h 00m	3/16	0.02761			-	-	-

6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

SE DEFINE LA EXUDACION DEL CONCRETO

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{D}{C} \times 100$$

DONDE :

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

C : MASA DE AGUA EN EL RECIPIENTE DE ENSAYO (gr)

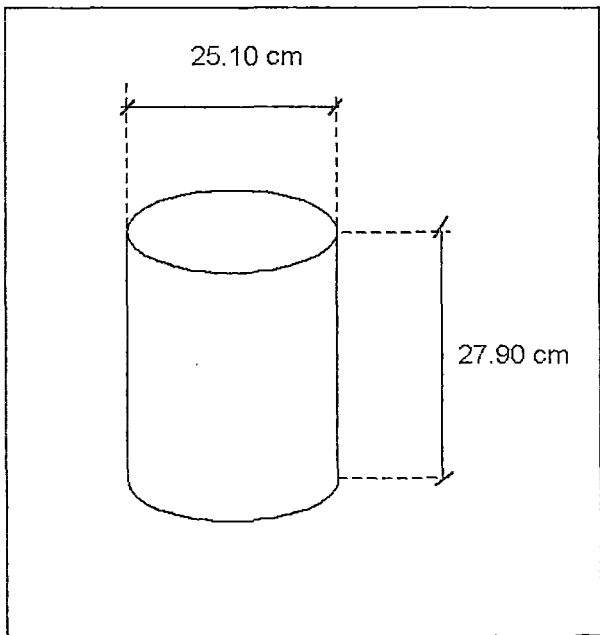
W : MASA TOTAL DE ALMEZCLA (Kg)

w : MASA DE LA MUESTRA (Kg)

S : MASA DE LA MUESTRA (Kg)

D : VOLUMEN TOTAL DE AGUA DE EXUDACION EXTRAIDA DEL RECIPIENTE DE ENSAYO EN (cm³), MULTIPLICADA POR 1 gr/cm³.

CARACTERISTICAS DEL RECIPIENTE :



VOL. RECIPIENTE = 0.01381 m³
PESO DEL RECIPIENTE = 9.10 Kg

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.1.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	3.20
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO	0.036

TIEMPO	VOL. PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	2	4
0h 30m	3	7
0h 40m	3	10
1h 10m	12	22
1h 40m	11	33
2h 10m	10	43
2h 40m	70	50
3h 10m	2	52

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.18	46.84	32.61	2,213.92	52.00	2.35

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.1.0- EMPLEANDO ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.1.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO	0.039

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	2	4
0h 30m	4	8
0h 40m	3	11
1h 10m	12	23
1h 40m	11	34
2h 10m	11	45
2h 40m	5	50
3h 10m	2	52

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.21	46.90	33.05	2,262.06	52.00	2.30

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.1.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	8.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO	0.066

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	3	5
0h 30m	3	8
0h 40m	4	12
1h 10m	12	24
1h 40m	13	17
2h 10m	11	48
2h 40m	4	52
3h 10m	1	53

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.32	46.90	32.95	2,332.49	53.00	2.27

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.1.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO	0.049

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	3	5
0h 30m	3	8
0h 40m	4	12
1h 10m	15	27
1h 40m	14	41
2h 10m	8	49
2h 40m	2	51
3h 10m	1	52

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.32	46.80	33.05	2,344.57	52.00	2.22

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.2.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	7.10
AGUA	3.20
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO	0.053

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	4	10
0h 40m	4	14
1h 10m	13	27
1h 40m	15	42
2h 10m	8	50
2h 40m	3	53
3h 10m	1	54

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.20	46.74	33.05	2,262.73	54.00	2.39

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.2.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	7.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO	0.059

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	4	10
0h 40m	4	14
1h 10m	13	27
1h 40m	13	40
2h 10m	10	50
2h 40m	3	53
3h 10m	1	54

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.23	46.77	33.35	2,303.20	54.00	2.34

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.2.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	8.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO	0.066

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	3	9
0h 40m	4	10
1h 10m	13	23
1h 40m	11	34
2h 10m	11	45
2h 40m	5	50
3h 10m	3	53

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.30	46.90	33.10	2,329.00	53.00	2.28

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO 0.75 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.2.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO	0.074

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	3	9
0h 40m	4	13
1h 10m	13	26
1h 40m	15	41
2h 10m	7	48
2h 40m	4	52
3h 10m	1	53

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.31	47.10	33.65	2,364.79	53.00	2.24

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.3.1.- RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	7.10
AGUA	3.20
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO	0.071

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	3	6
0h 30m	5	11
0h 40m	4	15
1h 10m	15	30
1h 40m	12	42
2h 10m	7	49
2h 40m	4	53
3h 10m	2	55

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.20	46.74	33.20	2,273.00	55.00	2.42

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.3.2.- RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	7.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO	0.078

TIEMPO	VÒL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	4	7
0h 30m	4	11
0h 40m	4	15
1h 10m	15	30
1h 40m	12	42
2h 10m	7	49
2h 40m	5	54
3h 10m	1	55

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.25	46.84	33.38	2,316.08	55.00	2.37

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.3.3.- RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	8.80
AGUA	3.22
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO	0.088

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	2	2
0h 20m	3	5
0h 30m	3	8
0h 40m	4	12
1h 10m	14	26
1h 40m	15	41
2h 10m	9	50
2h 40m	3	53
3h 10m	1	54

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.29	46.90	33.53	2,352.10	54.00	2.30

**6.2.3.0.0.- EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F"
COMO SUPER FLUIDIFICANTE**

6.2.3.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

6.2.3.3.4.- RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO	0.099

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	3	3
0h 20m	4	7
0h 30m	4	11
0h 40m	4	15
1h 10m	15	30
1h 40m	11	41
2h 10m	8	49
2h 40m	3	52
3h 10m	2	54

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
3.34	47.02	33.65	2,390.28	54.00	2.26

6.2.4.0.- DATOS Y CALCULOS DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.4.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.50% DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION AGUA/CEMENTO	PESO MOLDE + PESO CONCRETO (kg)	PESO MOLDE (kg)	PESO CONCRETO (kg)	VOLUMEN DEL MOLDE (1/2 P3) (M3)	PESO UNITARIO (kg)
0.55	42.53	9.20	33.33	0.01416	2,354
0.50	42.60	9.20	33.40	0.01416	2,359
0.45	42.64	9.20	33.44	0.01416	2,362
0.40	42.73	9.20	33.53	0.01416	2,368

6.2.4.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 0.75% DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION AGUA/CEMENTO	PESO MOLDE + PESO CONCRETO (kg)	PESO MOLDE (kg)	PESO CONCRETO (kg)	VOLUMEN DEL MOLDE (1/2 P3) (M3)	PESO UNITARIO (kg)
0.55	42.56	9.20	33.36	0.01416	2,356
0.50	42.63	9.20	33.43	0.01416	2,361
0.45	42.68	9.20	33.49	0.01416	2,365
0.40	42.75	9.20	33.55	0.01416	2,370

6.2.4.0.- DATOS Y CALCULOS DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER FLUIDIFICANTE

6.2.4.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

RELACION AGUA/CEMENTO	PESO MOLDE + PESO CONCRETO (kg)	PESO MOLDE (kg)	PESO CONCRETO (kg)	VOLUMEN DEL MOLDE (1/2 P3) (M3)	PESO UNITARIO (kg)
0.55	42.58	9.20	33.39	0.01416	2,358
0.50	42.66	9.20	33.46	0.01416	2,363
0.45	42.71	9.20	33.51	0.01416	2,367
0.40	42.77	9.20	33.57	0.01416	2,371

ANEXO N° VII

**DATOS Y CALCULOS DE LOS ENSAYOS DEL CONCRETO
AL ADICIONAR EL ADITIVO TIPO "F" COMO
SUPER REDUCTOR DE FRAGUA**

7.1.0.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

**7.1.1.1.-DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55
DISEÑO DE MEZCLA N° 24**

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE RELACION A/C =0.55

**PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :
PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	8.00	0.080	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.90 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.90/0.0225 = 129.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= 961 x (- 0.94 %)	= - 9.03 kg
AGREGADO FINO	= 809 x 5.44%	= 44.03 kg
TOTAL		= 35.00 kg

PESO SECO

$$\text{AGUA EMPLEADA} = 129.00 + 35.00 = 164 \text{ kg}$$

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO : PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³ DE CONCRETO

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	355.00	3.55	0.000833	0.0030

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 24

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	355.00	355.00	8.00
AGUA EMPLEADA	164.00	129.00	2.90
AGUA DE DISEÑO	195.00	160.00	3.60
AGREG. GRUESO	961.00	964.00	21.70
AGREG. FINO	809.00	858.00	19.31
ADITIVO	3.55	3.55	0.080

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/2 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

119 G 1 ; 119 G 2 ; 119 G 3

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.1.2.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50

DISEÑO DE MEZCLA N° 25

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	8.78	0.0878	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.99 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.99/0.0225 = 133.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	=	$944 \times (-0.94\%)$	=	- 8.87 kg
AGREGADO FINO	=	$795 \times 5.44\%$	=	44.87 kg
TOTAL			=	34.00 kg

PESO SECO

$AGUA\ EMPLEADA = 133.00 + 34.00 = 167\ kg$

**PASO III .- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO
PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	390.00	3.90	0.000833	0.0032

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 25

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	390.00	390.00	8.78
AGUA EMPLEADA	167.00	133.00	2.99
AGUA DE DISEÑO	195.00	161.00	3.62
AGREG. GRUESO	944.00	948.00	21.33
AGREG. FINO	795.00	843.00	18.97
ADITIVO	3.90	3.90	0.0878

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

120 G 1 ; 120 G 2 ; 120 G 3

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.1.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45

DISEÑO DE MEZCLA N° 26

CONDICION ADICIONAL INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.45

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	9.90	0.10	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 3.11 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEDA = $3.20/0.0225 = 142.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO = $917 \times (-0.94\%) =$	- 8.37kg
AGREGADO FINO = $773 \times 5.44\%$	= 41.61 kg
TOTAL	= 33.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 142.00 + 33.00 = 175.00 kg
--

**PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :
 PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	440.00	4.40	0.000833	0.0037

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 26

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	440.00	440.00	9.90
AGUA EMPLEADA	175.00	142.00	3.20
AGUA DE DISEÑO	198.00	165.00	3.71
AGREG. GRUESO	917.00	921.00	20.72
AGREG. FINO	773.00	819.00	18.43
ADITIVO	4.40	4.40	0.100

ENSAYOS ADICIONALES :**I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO**

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/8 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

121 G 1 ; 121 G 2 ; 121 G 3

7.1.1.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.1.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

DISEÑO DE MEZCLA N° 27

CONDICION ADICIONAL INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	11.14	0.11	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 3.33 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $3.33/0.0225 = 148.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO = 892 x (- 0.94 %)	= - 8.38 kg
AGREGADO FINO = 751 x 5.44%	= 40.85 kg
TOTAL	= 32.46 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 148.00 + 32.46 = 180.00 kg
--

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :**PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.00%	495.00	4.95	0.000833	0.0041

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 27

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	495.00	495.00	11.14
AGUA EMPLEADA	180.00	148.00	3.33
AGUA DE DISEÑO	198.00	166.00	3.74
AGREG. GRUESO	892.00	896.00	20.16
AGREG. FINO	751.00	796.00	17.91
ADITIVO	4.95	4.95	0.110

ENSAYOS ADICIONALES :**I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO**

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

122 G 1 ; 122 G 2 ; 122 G 3

7.1.2.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % PESO DEL CEMENTO

7.1.2.1.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55

DISEÑO DE MEZCLA N° 28

CONDICION ADICIONAL INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.55

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	8.00	0.12	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.66 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.66/0.0225 = 118.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= 961 x (- 0.94 %)	= - 8.37 kg
AGREGADO FINO	= 809 x 5.44%	= 44.37 kg
TOTAL		= 35.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 118.00 + 35.00 = 153.00 kg

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	355.00	5.33	0.000833	0.0044

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 28

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	355.00	355.00	8.00
AGUA EMPLEADA	153.00	118.00	2.66
AGUA DE DISEÑO	195.00	160.00	3.60
AGREG. GRUESO	961.00	964.00	21.70
AGREG. FINO	809.00	858.00	19.31
ADITIVO	5.33	5.33	0.120

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/2 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

147 G 1 ; 147 G 2 ; 1147 G 3

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % PESO DEL CEMENTO

7.1.2.2.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50

DISEÑO DE MEZCLA Nº 29

CONDICION ADICIONAL INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	8.78	0.132	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEDA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.70 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEDA = $2.84/0.0225 = 126.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= $944 \times (-0.94\%)$	= - 8.87 kg
AGREGADO FINO	= $795 \times 5.44\%$	= 42.87 kg
TOTAL		= 34.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 126.00 + 34.00 = 160.00 kg

**PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :
PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m3**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m3/kg)	VOL. ADITIVO (m3)
1.50%	390.00	5.85	0.000833	0.0049

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 29

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	390.00	390.00	8.78
AGUA EMPLEADA	160.00	126.00	2.84
AGUA DE DISEÑO	195.00	161.00	3.62
AGREG. GRUESO	944.00	948.00	21.33
AGREG. FINO	795.00	843.00	18.97
ADITIVO	5.85	5.85	0.132

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

148 G 1 ; 148 G 2 ; 148 G 3

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % PESO DEL CEMENTO

7.1.2.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45

DISEÑO DE MEZCLA N° 30

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.45

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	9.90	0.15	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 42 = 3.11 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.99/0.0225 = 133.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO = 917 x (- 0.94 %)	= - 8.61 kg
AGREGADO FINO = 773 x 5.44%	= 41.61 kg
TOTAL	= 33.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 133.00 + 33.00 = 166.00 kg

**PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :
PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	440.00	6.60	0.000833	0.0055

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 30

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	440.00	440.00	9.90
AGUA EMPLEADA	166.00	133.00	2.99
AGUA DE DISEÑO	198.00	165.00	3.71
AGREG. GRUESO	917.00	921.00	20.72
AGREG. FINO	773.00	819.00	18.43
ADITIVO	6.60	6.60	0.149

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/8 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

149 G 1 ; 149 G 2 ; 149 G 3

7.1.2.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % PESO DEL CEMENTO

7.1.2.4.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.40

DISEÑO DE MEZCLA N° 31

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	10.91	0.16	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.86 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $3.08/0.0225 = 137.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= 892 x (- 0.94 %)	= - 8.38 kg
AGREGADO FINO	= 751 x 5.44%	= 40.85 kg
TOTAL		= 32.46 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 137.00 + 32.46 = 169.00 kg

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
1.50%	485.00	7.28	0.000833	0.0062

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 31

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO	495.00	495.00	10.91
AGUA EMPLEADA	169.00	137.00	3.08
AGUA DE DISEÑO	198.00	166.00	3.74
AGREG. GRUESO	892.00	896.00	20.16
AGREG. FINO	751.00	796.00	17.91
ADITIVO	7.28	7.28	0.160

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

178 G 1 ; 178 G 2 ; 178 G 3

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.3.1.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.55

DISEÑO DE MEZCLA N° 31

CONDICION ADICIONAL INICIAL : ASENTAMIENTO = 3"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.55

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	8.00	0.16	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.50 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.50/0.0225 = 111.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= 961 x (- 0.94 %)	= - 8.37 kg
AGREGADO FINO	= 809 x 5.44%	= 44.37 kg
TOTAL		= 35.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 111.00 + 35.00 = 146.00 kg
--

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :**PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	355.00	7.10	0.000833	0.0059

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 32

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	355.00	355.00	8.00
AGUA EMPLEADA	146.00	111.00	2.50
AGUA DE DISEÑO	195.00	160.00	3.60
AGREG. GRUESO	961.00	964.00	21.70
AGREG. FINO	809.00	858.00	19.31
ADITIVO	7.10	7.10	0.16

ENSAYOS ADICIONALES :**I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO**

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

175 G 1 ; 175 G 2 ; 175 G 3

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.3.2.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.50

DISEÑO DE MEZCLA N° 33

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.50

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	8.78	0.18	0.000833	0.0001

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.54 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

PESO NATURAL

AGUA EMPLEADA = $2.54/0.0225 = 113.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= $944 \times (-0.94\%)$	= - 8.87 kg
AGREGADO FINO	= $795 \times 5.44\%$	= 42.87 kg
TOTAL		= 34.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 113 + 34.00 = 154.00 kg

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	390.00	7.80	0.000833	0.0065

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 33

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	390.00	390.00	8.78
AGUA EMPLEADA	147.00	113.00	2.54
AGUA DE DISEÑO	195.00	161.00	3.62
AGREG. GRUESO	944.00	948.00	21.33
AGREG. FINO	795.00	843.00	18.97
ADITIVO	7.80	7.80	0.18

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

176 G 1 ; 176 G 2 ; 176 G 3

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.3.3.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.45

DISEÑO DE MEZCLA N° 34

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.45

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
990.00%	10.91	0.20	0.000833	0.0002

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.70 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

AGUA EMPLEADA = $2.86/0.0225 = 127.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO = $917 \times (-0.94\%) = -8.61$ kg
AGREGADO FINO = $773 \times 5.44\% = 41.61$ kg
TOTAL = 33.00 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 127.00 + 33.00 = 160.00 kg

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	9.90	0.20	0.000833	0.0002

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 34

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	440.00	440.00	9.90
AGUA EMPLEADA	160.00	127.00	2.86
AGUA DE DISEÑO	198.00	165.00	3.71
AGREG. GRUESO	917.00	921.00	20.72
AGREG. FINO	773.00	819.00	18.43
ADITIVO	8.80	8.80	0.198

ENSAYOS ADICIONALES :

I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

177 G 1 ; 177 G 2 ; 177 G 3

7.1.3.0.- DISEÑOS DE MEZCLA EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % PESO DEL CEMENTO

7.1.3.4.- DISEÑO PARA UNA RELACION A/C = 0.40

DISEÑO DE MEZCLA N° 35

CONDICION INICIAL : ASENTAMIENTO = 3" a 4"

DENSIDAD DEL ADITIVO TIPO "F" : 1.20 Kg/lit. \leftrightarrow 1.20 gr/cm³ \leftrightarrow 0.000833 m³/kg

TENIENDO COMO BASE AL DISEÑO DE MEZCLA NORMAL DE LA MISMA RELACION A/C = 0.40

PASO I.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :

PARA UN VOLUMEN DE 0.0225 m³

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	11.14	0.22	0.000833	0.0002

AGUA EMPLEADA PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" a 4" = 2.75 kg

PASO II.- CONVERSION DE LA CANTIDAD DE AGUA A VALORES EN PESO NATURAL Y PESO SECO POR m³ DE CONCRETO

AGUA EMPLEADA = $2.93/0.0225 = 130.00$ kg

APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS :

AGREGADO GRUESO	= 892 x (- 0.94 %)	= - 8.38 kg
AGREGADO FINO	= 751 x 5.44%	= 40.85 kg
TOTAL		= 32.46 kg

PESO SECO

AGUA EMPLEADA = 130.00 + 32.46 = 162.00 kg
--

PASO III.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE ADITIVO :**PARA UN VOLUMEN DE 1.00 m³**

PORCENTAJE	PESO CEMENTO (kg)	PESO ADITIVO (kg)	DENSID. ADITIVO (m ³ /kg)	VOL. ADITIVO (m ³)
2.00%	495.00	9.90	0.000833	0.0082

PASO IV.- RESULTADO DISEÑO DE MEZCLA N° 35

COMPONENTES	PESO SECO (kg)	PESO NATURAL (kg)	TANDA ENSAYO (kg)
CEMENTO ANDINO	495.00	495.00	11.14
AGUA EMPLEADA	162.00	130.00	2.93
AGUA DE DISEÑO	198.00	166.00	3.74
AGREG. GRUESO	892.00	896.00	20.16
AGREG. FINO	751.00	796.00	17.91
ADITIVO	9.90	9.90	0.220

ENSAYOS ADICIONALES :**I.-) ENSAYO DE ASENTAMIENTO**

SLUMP INICIAL	SLUMP FINAL
3 1/4 Pulg	3 Pulg

II.-) TOMA DE PROBETAS :

178 G 1 ; 178 G 2 ; 178 G 3

**7.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO
EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), COMO
REDUCTOR DE AGUA**

7.2.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

7.2.1.1.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

EQUIPO : CONO DE ABRAMS VARILLA DE ACERO LISO \varnothing 3/4"

A/C	SLUMP INIC. (pulg)	SLUMP FINAL (pulg)
0.55	3 1/2	3
0.50	3 1/4	3
0.45	3 1/4	3
0.40	3	3

7.2.1.2.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO

EQUIPO : CONO DE ABRAMS VARILLA DE ACERO LISO \varnothing 3/4"

A/C	SLUMP INIC. (pulg)	SLUMP FINAL (pulg)
0.55	3 1/2	3
0.50	3 1/4	3
0.45	3 1/4	3
0.40	3	3

**7.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO
EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF), COMO
REDUCTOR DE AGUA**

7.2.1.0.- ENSAYO DE ASENTAMIENTO

7.2.1.3.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO

EQUIPO : CONO DE ABRAMS
VARILLA DE ACERO LISO \varnothing 3/4"

A/C	SLUMP INIC. (pulg)	SLUMP FINAL (pulg)
0.55	3 3/4	3
0.50	3 1/2	3
0.45	3 1/4	3
0.40	3 1/4	3

7.2.1.0.0.- DATOS Y CALCULOS DE LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

SE DEFINE LA FLUIDEZ DEL CONCRETO :

$$\text{FLUIDEZ (\%)} = \frac{(D - 25.4)}{25.4} \times 100$$

D : DIAMETRO EXTENDIDO

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.1.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.55

$$V \text{ (TANDA)} = 0.020 \text{ m}^3$$

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	2.58
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.071

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
41.00	42.00	40.00	41.00	61

7.2.2.1.2.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO SOL TIPO I	7.80
AGUA	2.66
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.078

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
41.00	40.00	40.00	40.33	59

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.3.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.80
AGUA	2.76
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO SIKAMENT	0.088

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
40.00	38.00	39.00	39.00	54

7.2.2.1.4.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	2.54
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO SIKAMENT	0.099

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
39.00	38.00	39.00	38.67	52

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.1.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.55

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	2.36
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.107

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
42.00	38.00	40.00	40.00	57

7.2.2.2.2.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO SOL TIPO I	7.80
AGUA	2.40
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.117

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
39.00	41.00	37.00	39.00	54

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.3.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.80
AGUA	2.76
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO SIKAMENT	0.132

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
38.00	37.00	39.00	38.00	50

7.2.2.2.4.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO NDINO I	9.90
AGUA	2.54
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO SIKAMENT	0.146

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
37.00	39.00	37.00	37.67	48

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.1.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.55

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	2.22
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.142

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
38.00	38.00	39.00	38.33	51

7.2.2.3.2.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.50

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO SOL TIPO I	7.80
AGUA	2.26
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.156

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
38.00	37.00	37.00	37.33	47

7.2.2.0.0.- ENSAYO DE FLUIDEZ (ENSAYO DE LA MESA DE FLUJO)

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.3.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.45

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANINO I	8.80
AGUA	2.40
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO SIKAMENT	0.176

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
38.00	37.00	36.00	37.00	46

7.2.2.3.4.- FLUIDEZ PARA UNA RELACION A/C = 0.40

V (TANDA) = 0.020 m³

COMPONENTES	TANDA (Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO SIKAMENT	0.099

D1	D2	D3	Dp	FLUIDEZ (%)
36.00	36.00	36.00	36.00	42

**7.2.0.0.0.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AL ESTADO FRESCO
EMPLEANDO EL ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER REDUCTOR DE AGUA**

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	129.00	2.58
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	3.55	0.0710

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	41.00	44.00	52.20	56.02	54
3h 30m	16/16	0.78540	53.00	49.00	67.48	62.39	65
4h 00m	13/16	0.51849	38.00	41.00	73.29	79.08	76
4h 30m	13/16	0.51849	68.00	76.00	131.15	146.58	139
5h 00m	9/16	0.24851	95.00	93.00	382.29	374.24	378
5h 30m	5/16	0.07670	112.00	111.00	1,460.25	1,447.21	1,454
6h 00m	4/16	0.04909	148.00	148.00	3,014.87	3,014.87	3,015
6h 30m	4/16	0.04909	230.00	228.00	4,685.27	4,644.53	4,665

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	7.80
AGUA	133.00	2.66
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86
ADITIVO	3.90	0.0780

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	47.00	44.00	59.84	56.02	58
3h 30m	16/16	0.78540	50.00	55.00	63.66	70.03	67
4h 00m	13/16	0.51849	42.00	42.00	81.00	81.00	81
4h 30m	13/16	0.51849	95.00	93.00	183.23	179.37	181
5h 00m	9/16	0.24851	124.00	124.00	498.98	498.98	500
5h 30m	5/16	0.07670	96.00	97.00	1,251.64	1,264.68	1,258
6h 00m	4/16	0.04909	142.00	143.00	2,892.65	2,913.02	2,903
6h 30m	4/16	0.04909	240.00	238.00	4,888.98	4,848.24	4,869

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	8.80
AGUA	138.00	2.76
AG. GRUESO	921.00	18.42
AG. FINO	819.00	16.38
ADITIVO	4.40	0.0880

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	46.00	46.00	58.57	58.57	59
3h 30m	16/16	0.78540	53.00	57.00	67.48	72.57	70
4h 00m	13/16	0.51849	44.00	46.00	84.86	88.72	87
4h 30m	13/16	0.51849	101.00	103.00	194.80	198.66	197
5h 00m	5/16	0.07670	77.00	74.00	1,003.92	964.81	984
5h 30m	5/16	0.07670	189.00	187.00	2,464.17	2,438.10	2,451
6h 00m	4/16	0.04909	224.00	220.00	4,563.05	4,481.56	4,522

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.1.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.1.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	495.00	9.90
AGUA	147.00	2.54
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92
ADITIVO	5.20	0.1040

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	67.00	71.00	85.31	90.40	88
3h 30m	16/16	0.78540	95.00	102.00	120.96	129.87	125
4h 00m	13/16	0.51849	99.00	103.00	190.94	198.66	195
4h 30m	13/16	0.51849	166.00	161.00	320.16	310.52	315
5h 00m	5/16	0.07670	70.00	68.00	912.66	886.58	900
5h 30m	5/16	0.07670	221.00	222.00	2,881.39	2,894.42	2,888
4h 45m	4/16	0.04909	234.00	233.00	4,766.75	4,746.38	4,757

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	118.00	2.36
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	5.35	0.1070

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	41.00	45.00	52.20	57.30	55
3h 30m	16/16	0.78540	50.00	55.00	63.66	70.03	67
4h 00m	13/16	0.51849	38.00	43.00	73.29	82.93	78
4h 30m	13/16	0.51849	70.00	76.00	135.01	146.58	141
5h 00m	9/16	0.24851	125.00	124.00	503.01	498.98	501
5h 30m	5/16	0.07670	150.00	155.00	1,955.69	2,020.88	1,988
6h 00m	4/16	0.04909	205.00	200.00	4,176.00	4,074.15	4,125

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	390.00	7.80
AGUA	120.00	2.40
AG. GRUESO	948.00	18.96
AG. FINO	843.00	16.86
ADITIVO	5.86	0.117

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	45.00	46.00	57.30	58.57	58
3h 30m	16/16	0.78540	58.00	55.00	73.85	70.03	72
4h 00m	13/16	0.51849	43.00	45.00	82.93	86.79	85
4h 30m	13/16	0.51849	78.00	85.00	150.44	163.94	157
5h 00m	9/16	0.24851	177.00	170.00	712.26	684.09	698
5h 30m	5/16	0.07670	165.00	166.00	2,151.26	2,164.30	2,158
6h 00m	4/16	0.04909	224.00	225.00	4,563.05	4,583.42	4,573

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	440.00	8.80
AGUA	138.00	2.76
AG. GRUESO	921.00	18.42
AG. FINO	819.00	16.38
ADITIVO	6.60	0.1320

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	68.00	70.00	86.58	89.13	88
3h 30m	16/16	0.78540	80.00	80.00	101.86	101.86	102
4h 00m	13/16	0.51849	83.00	81.00	160.08	156.22	158
4h 30m	13/16	0.51849	162.00	160.00	312.45	308.59	311
5h 00m	5/16	0.07670	75.00	76.00	977.85	990.88	984
5h 30m	5/16	0.07670	203.00	205.00	2,646.70	2,672.78	2,660
6h 00m	4/16	0.04909	235.00	234.00	4,787.37	4,767.00	4,777

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.2.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.2.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	485.00	9.70
AGUA	127.00	2.54
AG. GRUESO	896.00	17.92
AG. FINO	796.00	15.92
ADITIVO	7.30	0.1460

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg ²)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	48.00	48.00	61.12	61.12	61
3h 30m	16/16	0.78540	66.00	74.00	84.03	94.22	89
4h 00m	13/16	0.51849	54.00	51.00	104.15	98.36	101
4h 30m	9/16	0.24851	87.00	90.00	350.09	362.17	356
5h 00m	4/16	0.04909	99.00	96.00	2,016.70	1,955.59	1,986
5h 30m	4/16	0.04909	219.00	218.00	4,461.42	4,441.05	4,451

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm3/kg)
0.020 m3	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO ANDINO I	355.00	7.10
AGUA	111.00	2.22
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	7.10	0.1420

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	42.00	45.00	53.48	57.30	55
3h 30m	16/16	0.78540	54.00	56.00	68.75	71.30	70
4h 00m	13/16	0.51849	42.00	44.00	81.00	84.86	83
4h 30m	9/16	0.24851	37.00	35.00	148.89	140.84	145
5h 00m	5/16	0.07670	48.00	46.00	625.82	599.75	613
5h 30m	4/16	0.04909	116.00	112.00	2,363.01	2,281.52	2,322
5h 45 m	3/16	0.02761	118.00	115.00	4,273.81	4,165.16	4,219

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO	355.00	7.10
AGUA	111.00	2.22
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	7.10	0.1420

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	42.00	45.00	53.48	57.30	55
3h 30m	16/16	0.78540	55.00	58.00	70.03	73.85	72
4h 00m	13/16	0.51849	44.00	46.00	84.86	88.72	87
4h 30m	9/16	0.24851	41.00	40.00	164.99	160.96	163
5h 00m	5/16	0.07670	55.00	54.00	717.09	704.05	711
5h 30m	4/16	0.04909	124.00	126.00	2,525.97	2,566.71	2,546
5h 45 m	3/16	0.02761	122.00	120.00	4,418.69	4,346.25	4,382

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm ³ /kg)
0.020 m ³	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m ³)	TANDA (kg)
CEMENTO	355.00	7.10
AGUA	111.00	2.22
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	7.10	0.1420

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg ²)		PRESION PROM. (Lib/Pulg ²)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	50.00	52.00	63.66	66.21	65
3h 30m	16/16	0.78540	64.00	65.00	81.49	82.76	82
4h 00m	13/16	0.51849	58.00	61.00	111.86	117.65	115
4h 30m	9/16	0.24851	80.00	81.00	321.92	325.95	324
5h 00m	5/16	0.07670	113.00	115.00	1,473.29	1,499.36	1,486
5h 30m	4/16	0.04909	115.00	113.00	2,342.64	2,301.89	2,322
5h 45 m	3/16	0.02761	125.00	126.00	4,527.35	4,563.56	4,545

7.2.2.0.0.- DATOS Y CALCULOS DEL TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO

7.2.2.3.0.- EMPLEANDO ADITIVO AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.2.3.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA	TEMPERAT.	P.E. (cm3/kg)
0.020 m3	21 °C	833.30

COMPONENTES	PESO NATUR. (kg/m3)	TANDA (kg)
CEMENTO	355.00	7.10
AGUA	111.00	2.22
AG. GRUESO	964.00	19.28
AG. FINO	858.00	17.16
ADITIVO	7.10	0.1420

TIEMPO	AGUJA ø (Pulg)	AREA AGUJA (Pulg 2)	FUERZA (lib)		PRESION (lib/pulg2)		PRESION PROM. (Lib/Pulg2)
			(A)	(B)	(A)	(B)	
3h 00m	16/16	0.78540	51.00	56.00	64.94	71.30	68
3h 30m	16/16	0.78540	68.00	62.00	86.58	78.94	83
4h 00m	13/16	0.51849	58.00	65.00	111.86	125.36	119
4h 30m	9/16	0.24851	100.00	98.00	402.41	394.36	398
5h 00m	5/16	0.07670	170.00	172.00	2,216.45	2,242.53	2,229
5h 30m	4/16	0.04909	224.00	223.00	4,563.05	4,542.68	4,552

7.2.3.0.- DATOS Y CALCULOS DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO EL SUPER FLUIDIFICANTE TIPO "F" (SIKAMENT FF) COMO SUPER DE GUA

SE DEFINE LA EXUDACION DEL CONCRETO

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{D}{C} \times 100$$

DONDE :

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

C : MASA DE AGUA EN EL RECIPIENTE DE ENSAYO (gr)

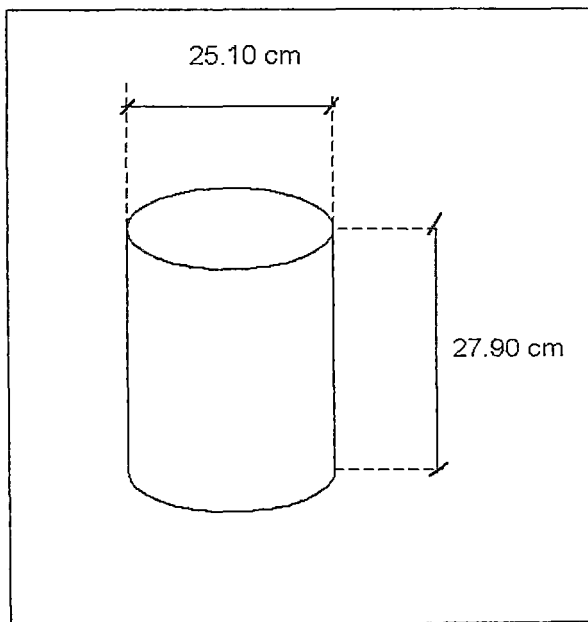
W : MASA TOTAL DE LA MEZCLA (Kg)

w : MASA NETA DEL AGUA EN LA MUESTRA (Kg)

S : MASA DE LA MUESTRA (Kg)

D : VOLUMEN TOTAL DE AGUA DE EXUDACION EXTRAIDA DEL RECIPIENTE DE ENSAYO EN (cm³), MULTIPLICADA POR 1 gr/cm³.

CARACTERISTICAS DEL RECIPIENTE :



VOL. RECIPIENTE = 0.01381 m³

PESO DEL RECIPIENTE = 9.10 Kg

7.2.3.1.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.1.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m³

TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.1
AGUA	2.58
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.071
TOTAL	46.19

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	2	3
0h 30m	2	5
0h 40m	2	7
1h 10m	10	17
1h 40m	9	26
2h 10m	5	31
2h 40m	2	33

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.58	46.19	32.17	1,796.90	33.00	1.85

7.2.3.1.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.1.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.80
AGUA	2.66
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.078
TOTAL	46.36

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	1	2
0h 30m	2	4
0h 40m	2	6
1h 10m	8	14
1h 40m	8	22
2h 10m	4	26
2h 40m	1	27

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.66	46.36	32.33	1,855.00	27.00	1.47

7.2.3.1.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.1.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.80
AGUA	2.76
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO SIKAMENT	0.088
TOTAL	46.45

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	1	2
0h 30m	2	4
0h 40m	2	6
1h 10m	7	13
1h 40m	5	18
2h 10m	2	20
2h 40m	1	21

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.76	46.45	32.48	1,929.92	21.00	1.10

7.2.3.1.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.00% DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.1.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	3.32
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO SIKAMENT	0.049
TOTAL	47.11

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	0	0
0h 20m	1	1
0h 30m	2	3
0h 40m	2	5
1h 10m	5	10
1h 40m	4	14
2h 10m	2	16
2h 40m	1	17

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.94	47.11	32.62	2,035.72	17.00	0.84

7.2.3.2.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.2.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	2.36
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.107
TOTAL	46.01

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	2	3
0h 30m	2	5
0h 40m	2	7
1h 10m	9	16
1h 40m	5	21
2h 10m	5	26
2h 40m	2	28

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.36	46.01	32.60	1,672.16	28.00	1.66

7.2.3.2.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.2.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.80
AGUA	2.52
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.117
TOTAL	46.26

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	2	3
0h 30m	2	5
0h 40m	2	7
1h 10m	7	14
1h 40m	4	18
2h 10m	4	22
2h 40m	1	23

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.52	46.26	31.80	1,732.30	23.00	1.34

7.2.3.2.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.2.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.80
AGUA	2.66
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO SIKAMENT	0.132
TOTAL	46.39

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	0	0
0h 20m	1	1
0h 30m	1	2
0h 40m	2	4
1h 10m	6	10
1h 40m	5	15
2h 10m	3	18
2h 40m	1	19

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.66	46.39	32.00	1,834.88	19.00	1.05

**7.2.3.2.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO
TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 1.50 % DEL PESO DEL CEMENTO**

7.2.3.2.4.- PARA UNA RELACION A/C = 0.40

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	9.90
AGUA	2.74
AGREGADO GRUESO	17.92
AGREGADO FINO	15.92
ADITIVO SIKAMENT	0.146
TOTAL	46.63

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	0	0
0h 20m	0	0
0h 30m	3	3
0h 40m	2	5
1h 10m	5	10
1h 40m	4	14
2h 10m	1	15

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.74	46.63	32.20	1,892.09	15.00	0.78

7.2.3.3.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.3.1.- PARA UNA RELACION A/C = 0.55

VOL. TANDA : 0.020 m³
 TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.10
AGUA	2.22
AGREGADO GRUESO	19.28
AGREGADO FINO	17.16
ADITIVO SIKAMENT	0.142
TOTAL	45.90

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	1	1
0h 20m	1	2
0h 30m	2	6
0h 40m	2	8
1h 10m	7	15
1h 40m	5	20
2h 10m	3	23
2h 40m	1	24

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.22	45.90	31.50	1,523.53	22.00	1.44

**7.2.3.3.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO
TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO**

7.2.3.3.2.- PARA UNA RELACION A/C = 0.50

VOL. TANDA : 0.020 m³

TEMPERATURA : 20 °c

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	7.80
AGUA	2.26
AGREGADO GRUESO	18.96
AGREGADO FINO	16.86
ADITIVO SIKAMENT	0.142
TOTAL	46.02

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	0	0
0h 20m	1	1
0h 30m	2	3
0h 40m	2	5
1h 10m	5	9
1h 40m	4	14
2h 10m	3	17
2h 40m	1	18

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.26	46.02	31.10	1,527.29	18.00	1.19

7.2.3.3.0.- CALCULO DE LA EXUDACION DEL CONCRETO EMPLEANDO ADITIVO TIPO "F" (SIKAMENT FF) AL 2.00 % DEL PESO DEL CEMENTO

7.2.3.3.3.- PARA UNA RELACION A/C = 0.45

VOL. TANDA : 0.020 m ³
TEMPERATURA : 20 °C

COMPONENTES	PESO(Kg)
CEMENTO ANDINO I	8.80
AGUA	2.54
AGREGADO GRUESO	18.42
AGREGADO FINO	16.38
ADITIVO	0.176
TOTAL	46.32

TIEMPO	VOL.PARCIAL (cm ³)	VOL. ACUMUL. (cm ³)
0h 10m	0	0
0h 20m	1	1
0h 30m	1	2
0h 40m	1	3
1h 10m	5	8
1h 40m	4	12
2h 10m	2	14
2h 40m	1	15

w (Kg)	W (Kg)	S (Kg)	C (gr)	D (cm ³)	EXUDACION (%)
2.54	46.32	33.50	1,837.00	15.00	0.83

ANEXO N° 08

RESULTADOS Y PROGRAMACION DE ENSAYOS

DE PROBETAS POR COMPRESION SIMPLE

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
01 D 1	0.55	41.4	2 3/4	7	232	232
01 D 2	0.55	41.4	2 3/4	7	235	
01 D 3	0.55	41.4	2 3/4	7	230	
02 D 1	0.55	40	3	7	228	229
02 D 2	0.55	40	3	7	230	
02 D 3	0.55	40	3	7	229	
03 D 1	0.55	42	3	7	239	235
03 D 2	0.55	42	3	7	234	
03 D 3	0.55	42	3	7	232	
04 D 1	0.55	44	3 1/4	7	240	240
04 D 2	0.55	44	3 1/4	7	241	
04 D 3	0.55	44	3 1/4	7	239	
05 D 1	0.55	46	3 1/2	7	241	243
05 D 2	0.55	46	3 1/2	7	241	
05 D 3	0.55	46	3 1/2	7	246	
06 D 1	0.55	48	3	7	235	237
06 D 2	0.55	48	3	7	236	
06 D 3	0.55	48	3	7	239	
07 D 1	0.55	50	3	7	228	228
07 D 2	0.55	50	3	7	229	
07 D 3	0.55	50	3	7	228	
08 G 1	0.55	46	3	42	332	331
08 G 2	0.55	46	3	42	328	
08 G 3	0.55	46	3	42	332	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
09 G 1	0.50	46	2 3/4	42	289	285
09 G 2	0.50	46	2 3/4	42	282	
09 G 3	0.50	46	2 3/4	42	285	
10 G 1	0.45	46	3 1/2	42	330	336
10 G 2	0.45	46	3 1/2	42	336	
10 G 3	0.45	46	3 1/2	42	341	
11 G 1	0.40	46	2 3/4	42	338	342
11 G 2	0.40	46	2 3/4	42	339	
11 G 3	0.40	46	2 3/4	42	348	
12 F 1	0.55	46	2 3/4	28	328	329
12 F 2	0.55	46	2 3/4	28	327	
12 F 3	0.55	46	2 3/4	28	332	
13 F 1	0.50	46	2 3/4	28	335	334
13 F 2	0.50	46	2 3/4	28	331	
13 F 3	0.50	46	2 3/4	28	337	
14 F 1	0.45	46	2 3/4	28	332	338
14 F 2	0.45	46	2 3/4	28	335	
14 F 3	0.45	46	2 3/4	28	346	
15 F 1	0.40	46	2 3/4	28	341	341
15 F 2	0.40	46	2 3/4	28	341	
15 F 3	0.40	46	2 3/4	28	342	
16 E 1	0.55	46	3	14	300	299
16 E 2	0.55	46	3	14	298	
16 E 3	0.55	46	3	14	299	
17 E 1	0.50	46	2 3/4	14	307	304
17 E 2	0.50	46	2 3/4	14	299	
17 E 3	0.50	46	2 3/4	14	306	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
18 E 1	0.45	46	3	14	310	309
18 E 2	0.45	46	3	14	306	
18 E 3	0.45	46	3	14	311	
19 E 1	0.40	46	2 3/4	14	314	314
19 E 2	0.40	46	2 3/4	14	315	
19 E 3	0.40	46	2 3/4	14	314	
20 D 1	0.50	46	2 3/4	7	246	247
20 D 2	0.50	46	2 3/4	7	245	
20 D 3	0.50	46	2 3/4	7	249	
21 D 1	0.45	46	2 3/4	7	250	251
21 D 2	0.45	46	2 3/4	7	248	
21 D 3	0.45	46	2 3/4	7	254	
22 D 1	0.40	46	2 3/4	7	259	255
22 D 2	0.40	46	2 3/4	7	260	
22 D 3	0.40	46	2 3/4	7	247	
23 C 1	0.55	46	2 3/4	5	214	214
23 C 2	0.55	46	2 3/4	5	216	
23 C 3	0.55	46	2 3/4	5	213	
24 C 1	0.50	46	3	5	220	221
24 C 2	0.50	46	3	5	220	
24 C 3	0.50	46	3	5	222	
25 C 1	0.45	46	3		226	228
25 C 2	0.45	46	3	5	229	
25 C 3	0.45	46	3	5	228	
26 C 1	0.40	46	3	5	230	233
26 C 2	0.40	46	3	5	229	
26 C 3	0.40	46	3	5	239	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
27 B 1	0.55	46	3 1/2	3	161	164
27 B 2	0.55	46	3 1/2	3	163	
27 B 3	0.55	46	3 1/2	3	167	
28 B 1	0.50	46	3 1/2	3	171	168
28 B 2	0.50	46	3 1/2	3	173	
28 B 3	0.50	46	3 1/2	3	161	
29 B 1	0.45	46	3	3	175	173
29 B 2	0.45	46	3	3	171	
29 B 3	0.45	46	3	3	172	
30 B 1	0.40	46	3 1/4	3	177	177
30 B 2	0.40	46	3 1/4	3	176	
30 B 3	0.40	46	3 1/4	3	177	
31 A 1	0.55	46	3	1	62	65
31 A 2	0.55	46	3	1	64	
31 A 3	0.55	46	3	1	68	
32 A 1	0.50	46	3 1/4	1	66	67
32 A 2	0.50	46	3 1/4	1	69	
32 A 3	0.50	46	3 1/4	1	65	
33 A 1	0.45	46	3 1/2	1	70	70
33 A 2	0.45	46	3 1/2	1	70	
33 A 3	0.45	46	3 1/2	1	69	
34 A 1	0.40	46	3 1/2	1	71	73
34 A 2	0.40	46	3 1/2	1	73	
34 A 3	0.40	46	3 1/2	1	74	
35 G 1	0.55	46	6 1/2	42	330	333
35 G 2	0.55	46	6 1/2	42	332	
35 G 3	0.55	46	6 1/2	42	336	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
36 G 1	0.50	46	7	42	337	338
36 G 2	0.50	46	7	42	335	
36 G 3	0.50	46	7	42	341	
37 G 1	0.45	46	8	42	345	341
37 G 2	0.45	46	8	42	344	
38 G 3	0.45	46	8	42	335	
38 G 1	0.40	46	8 1/4	42	346	345
38 G 2	0.40	46	8 1/4	42	345	
38 G 3	0.40	46	8 1/4	42	343	
39 F 1	0.55	46	6 3/4	28	330	331
39 F 2	0.55	46	6 3/4	28	334	
39 F 3	0.55	46	6 3/4	28	329	
40 F 1	0.50	46	8 1/4	28	330	336
40 F 2	0.50	46	8 1/4	28	337	
40 F 3	0.50	46	8 1/4	28	340	
41 F 1	0.45	46	8 1/2	28	337	339
41 F 2	0.45	46	8 1/2	28	335	
41 F 3	0.45	46	8 1/2	28	344	
42 F 1	0.40	46	8 1/2	28	340	343
42 F 2	0.40	46	8 1/2	28	345	
42 F 3	0.40	46	8 1/2	28	343	
43 E 1	0.55	46	8	14	300	302
43 E 2	0.55	46	8	14	299	
43 E 3	0.55	46	8	14	306	
44 E 1	0.50	46	7 3/4	14	305	306
44 E 2	0.50	46	7 3/4	14	304	
44 E 3	0.50	46	7 3/4	14	309	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
45 E 1	0.45	46	8	14	310	311
45 E 2	0.45	46	8	14	308	
45 E 3	0.45	46	8	14	314	
46 E 1	0.40	46	8 1/2	14	314	316
46 E 2	0.40	46	8 1/2	14	316	
46 E 3	0.40	46	8 1/2	14	317	
47 D 1	0.55	46	6 3/4	7	240	244
47 D 2	0.55	46	6 3/4	7	243	
47 D 3	0.55	46	6 3/4	7	248	
48 D 1	0.50	46	7 3/4	7	247	249
48 D 2	0.50	46	7 3/4	7	245	
48 D 3	0.50	46	7 3/4	7	254	
49 D 1	0.45	46	8	7	255	254
49 D 2	0.45	46	8	7	259	
49 D 3	0.45	46	8	7	248	
50 D 1	0.40	46	8 1/2	7	258	259
50 D 2	0.40	46	8 1/2	7	262	
50 D 3	0.40	46	8 1/2	7	256	
51 C 1	0.55	46	7	5	215	217
51 C 2	0.55	46	7	5	214	
51 C 3	0.55	46	7	5	222	
52 C 1	0.50	46	8 1/4	5	220	223
52 C 2	0.50	46	8 1/4	5	226	
52 C 3	0.50	46	8 1/4	5	222	
53 C 1	0.45	46	8 1/2	5	226	229
53 C 2	0.45	46	8 1/2	5	232	
53 C 3	0.45	46	8 1/2	5	230	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
54 C 1	0.40	46	8 1/2	5	235	236
54 C 2	0.40	46	8 1/2	5	235	
54 C 3	0.40	46	8 1/2	5	237	
55 B 1	0.55	46	7 1/4	3	160	166
55 B 2	0.55	46	7 1/4	3	170	
55 B 3	0.55	46	7 1/4	3	169	
56 B 1	0.50	46	7 1/4	3	170	170
56 B 2	0.50	46	7 1/4	3	170	
56 B 3	0.50	46	7 1/4	3	171	
57 B 1	0.45	46	8 1/2	3	174	175
57 B 2	0.45	46	8 1/2	3	173	
57 B 3	0.45	46	8 1/2	3	178	
58 B 1	0.40	46	8 1/2	3	175	179
58 B 2	0.40	46	8 1/2	3	177	
58 B 3	0.40	46	8 1/2	3	184	
59 A 1	0.55	46	6 3/4	1	65	66
59 A 2	0.55	46	6 3/4	1	66	
59 A 3	0.55	46	6 3/4	1	66	
60 A 1	0.50	46	7 1/2	1	70	69
60 A 2	0.50	46	7 1/2	1	72	
60 A 3	0.50	46	7 1/2	1	66	
61 A 1	0.45	46	7 3/4	1	71	72
61 A 2	0.45	46	7 3/4	1	75	
61 A 3	0.45	46	7 3/4	1	69	
62 A 1	0.40	46	8 1/4	1	73	75
62 A 2	0.40	46	8 1/4	1	74	
62 A 3	0.40	46	8 1/4	1	78	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
63 G 1	0.55	46	8	42	331	335
63 G 2	0.55	46	8	42	336	
63 G 3	0.55	46	8	42	339	
64 G 1	0.50	46	8 1/2	42	341	340
64 G 2	0.50	46	8 1/2	42	340	
64 G 3	0.50	46	8 1/2	42	338	
65 G 1	0.45	46	8 3/4	42	341	343
65 G 2	0.45	46	8 3/4	42	342	
65 G 3	0.45	46	8 3/4	42	345	
66 G 1	0.40	46	9	42	345	348
66 G 2	0.40	46	9	42	347	
66 G 3	0.40	46	9	42	351	
67 F 1	0.55	46	8	28	335	333
67 F 2	0.55	46	8	28	331	
67 F 3	0.55	46	8	28	332	
68 F 1	0.50	46	8 3/4	28	335	338
68 F 2	0.50	46	8 3/4	28	339	
68 F 3	0.50	46	8 3/4	28	340	
69 F 1	0.45	46	8 3/4	28	340	341
69 F 2	0.45	46	8 3/4	28	341	
69 F 3	0.45	46	8 3/4	28	342	
70 F 1	0.40	46	9	28	345	346
70 F 2	0.40	46	9	28	346	
70 F 3	0.40	46	9	28	348	
71 E 1	0.55	46	7 3/4	14	299	304
71 E 2	0.55	46	7 3/4	14	304	
71 E 3	0.55	46	7 3/4	14	309	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
72 E 1	0.50	46	8	14	307	309
72 E 2	0.50	46	8	14	310	
72 E 3	0.50	46	8	14	311	
73 E 1	0.45	46	8	14	312	314
73 E 2	0.45	46	8	14	317	
73 E 3	0.45	46	8	14	314	
74 E 1	0.40	46	8	14	317	319
74 E 2	0.40	46	8	14	321	
74 E 3	0.40	46	8	14	318	
75 D 1	0.55	46	8	7	243	246
75 D 2	0.55	46	8	7	244	
75 D 3	0.55	46	8	7	250	
76 D 1	0.50	46	8 1/4	7	251	253
76 D 2	0.50	46	8 1/4	7	255	
76 D 3	0.50	46	8 1/4	7	252	
77 D 1	0.45	46	8 1/2	7	254	258
77 D 2	0.45	46	8 1/2	7	256	
77 D 3	0.45	46	8 1/2	7	263	
78 D 1	0.40	46	9	7	260	262
78 D 2	0.40	46	9	7	266	
78 D 3	0.40	46	9	7	259	
79 C 1	0.55	46	8	5	216	219
79 C 2	0.55	46	8	5	223	
79 C 3	0.55	46	8	5	219	
80 C 1	0.50	46	8	5	222	225
80 C 2	0.50	46	8	5	229	
80 C 3	0.50	46	8	5	225	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
81 C 1	0.45	46	8 1/4	5	224	227
81 C 2	0.45	46	8 1/4	5	229	
81 C 3	0.45	46	8 1/4	5	228	
82 C 1	0.40	46	8 3/4	5	232	238
82 C 2	0.40	46	8 3/4	5	240	
82 C 3	0.40	46	8 3/4	5	242	
83 B 1	0.55	46	9	3	166	167
83 B 2	0.55	46	9	3	170	
83 B 3	0.55	46	9	3	165	
84 B 1	0.50	46	9	3	168	171
84 B 2	0.50	46	9	3	172	
84 B 3	0.50	46	9	3	174	
85 B 1	0.45	46	9 1/4	3	170	176
85 B 2	0.45	46	9 1/4	3	182	
85 B 3	0.45	46	9 1/4	3	175	
86 B 1	0.40	46	9 1/4	3	179	181
86 B 2	0.40	46	9 1/4	3	183	
86 B 3	0.40	46	9 1/4	3	182	
87 A 1	0.55	46	8 1/2	1	64	67
87 A 2	0.55	46	8 1/2	1	70	
87 A 3	0.55	46	8 1/2	1	66	
88 A 1	0.50	46	8 3/4	1	69	70
88 A 2	0.50	46	8 3/4	1	72	
88 A 3	0.50	46	8 3/4	1	68	
89 A 1	0.45	46	9	1	70	73
89 A 2	0.45	46	9	1	72	
89 A 3	0.45	46	9	1	76	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
90 A 1	0.40	46	9	1	75	77
90 A 2	0.40	46	9	1	76	
90 A 3	0.40	46	9	1	79	
91 G 1	0.55	46	9 1/2	42	325	328
91 G 2	0.55	46	9 1/2	42	330	
91 G 3	0.55	46	9 1/2	42	329	
92 G 1	0.50	46	9 1/2	42	328	334
92 G 2	0.50	46	9 1/2	42	336	
92 G 3	0.50	46	9 1/2	42	337	
93 G 1	0.45	46	9 1/2	42	332	337
93 G 2	0.45	46	9 1/2	42	341	
93 G 3	0.45	46	9 1/2	42	339	
94 G 1	0.40	46	9 1/2	42	340	341
94 G 2	0.40	46	9 1/2	42	344	
94 G 3	0.40	46	9 1/2	42	339	
95 F 1	0.55	46	9 1/2	28	326	327
95 F 2	0.55	46	9 1/2	28	330	
95 F 3	0.55	46	9 1/2	28	325	
96 F 1	0.50	46	9 1/2	28	329	332
96 F 2	0.50	46	9 1/2	28	338	
96 F 3	0.50	46	9 1/2	28	330	
97 F 1	0.45	46	9 1/2	28	331	336
97 F 2	0.45	46	9 1/2	28	340	
97 F 3	0.45	46	9 1/2	28	337	
98 F 1	0.40	46	9 3/4	28	338	339
98 F 2	0.40	46	9 3/4	28	342	
98 F 3	0.40	46	9 3/4	28	336	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
99 E 1	0.55	46	9 1/2	14	273	297
99 E 2	0.55	46	9 1/2	14	302	
99 E 3	0.55	46	9 1/2	14	315	
100 E 1	0.50	46	9 1/2	14	299	302
100 E 2	0.50	46	9 1/2	14	307	
100 E 3	0.50	46	9 1/2	14	300	
101 E 1	0.45	46	10	14	305	307
101 E 2	0.45	46	10	14	311	
101 E 3	0.45	46	10	14	306	
102 E 1	0.40	46	10	14	302	312
102 E 2	0.40	46	10	14	314	
102 E 3	0.40	46	10	14	320	
103 D 1	0.55	46	9 1/2	7	243	241
103 D 2	0.55	46	9 1/2	7	239	
103 D 3	0.55	46	9 1/2	7	240	
104 D 1	0.50	46	9 1/2	7	244	245
104 D 2	0.50	46	9 1/2	7	249	
104 D 3	0.50	46	9 1/2	7	243	
105 D 1	0.45	46	10	7	248	249
105 D 2	0.45	46	10	7	253	
105 D 3	0.45	46	10	7	247	
106 D 1	0.40	46	10	7	250	253
106 D 2	0.40	46	10	7	258	
106 D 3	0.40	46	10	7	251	
107 C 1	0.55	46	9 1/2	5	207	212
107 C 2	0.55	46	9 1/2	5	216	
107 C 3	0.55	46	9 1/2	5	214	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
108 C 1	0.50	46	10	5	210	213
108 C 2	0.50	46	10	5	219	
108 C 3	0.50	46	10	5	211	
109 C 1	0.45	46	10	5	214	216
109 C 2	0.45	46	10	5	219	
109 C 3	0.45	46	10	5	215	
110 C 1	0.40	46	10	5	217	218
110 C 2	0.40	46	10	5	223	
110 C 3	0.40	46	10	5	215	
111 B 1	0.55	46	9	3	161	162
111 B 2	0.55	46	9	3	165	
111 B 3	0.55	46	9	3	160	
112 B 1	0.50	46	9 1/2	3	159	163
112 B 2	0.50	46	9 1/2	3	168	
112 B 3	0.50	46	9 1/2	3	162	
113 B 1	0.45	46	9 1/2	3	161	165
113 B 2	0.45	46	9 1/2	3	172	
113 B 3	0.45	46	9 1/2	3	163	
114 B 1	0.40	46	9 3/4	3	163	167
114 B 2	0.40	46	9 3/4	3	170	
114 B 3	0.40	46	9 3/4	3	167	
115 A 1	0.55	46	9	1	63	64
115 A 2	0.55	46	9	1	68	
115 A 3	0.55	46	9	1	62	
116 A 1	0.50	46	9 1/2	1	66	65
116 A 2	0.50	46	9 1/2	1	67	
116 A 3	0.50	46	9 1/2	1	61	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm ²)	RES. PROM. (kg/cm ²)
117 A 1	0.45	46	9 3/4	1	66	68
117 A 2	0.45	46	9 3/4	1	70	
117 A 3	0.45	46	9 3/4	1	68	
118 A 1	0.40	46	9 3/4	1	65	70
118 A 2	0.40	46	9 3/4	1	73	
118 A 3	0.40	46	9 3/4	1	72	
119 G 1	0.55	46	3	42	356	358
119 G 2	0.55	46	3	42	364	
119 G 3	0.55	46	3	42	355	
120 G 1	0.50	46	3	42	364	366
120 G 2	0.50	46	3	42	368	
120 G 3	0.50	46	3	42	365	
121 G 1	0.45	46	3	42	367	368
121 G 2	0.45	46	3	42	372	
121 G 3	0.45	46	3	42	366	
122 G 1	0.40	46	3	42	369	371
122 G 2	0.40	46	3	42	373	
122 G 3	0.40	46	3	42	370	
123 F 1	0.55	46	3	28	352	356
123 F 2	0.55	46	3	28	360	
123 F 3	0.55	46	3	28	356	
124 F 1	0.50	46	3	28	363	364
124 F 2	0.50	46	3	28	367	
124 F 3	0.50	46	3	28	362	
125 F 1	0.45	46	3	28	365	367
125 F 2	0.45	46	3	28	370	
125 F 3	0.45	46	3	28	367	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
126 F 1	0.40	46	3	28	365	369
126 F 2	0.40	46	3	28	374	
126 F 3	0.40	46	3	28	369	
127 E 1	0.55	46	3	14	327	324
127 E 2	0.55	46	3	14	325	
127 E 3	0.55	46	3	14	320	
128 E 1	0.50	46	3	14	330	333
128 E 2	0.50	46	3	14	338	
128 E 3	0.50	46	3	14	332	
129 E 1	0.45	46	3	14	339	335
129 E 2	0.45	46	3	14	334	
129 E 3	0.45	46	3	14	331	
130 E 1	0.40	46	3	14	338	340
130 E 2	0.40	46	3	14	346	
130 E 3	0.40	46	3	14	337	
131 D 1	0.55	46	3	7	259	263
131 D 2	0.55	46	3	7	262	
131 D 3	0.55	46	3	7	268	
132 D 1	0.50	46	3	7	269	273
132 D 2	0.50	46	3	7	276	
132 D 2	0.50	46	3	7	274	
133 D 1	0.45	46	3	7	275	279
133 D 2	0.45	46	3	7	285	
133 D 3	0.45	46	3	7	278	
134 D1	0.40	46	3	7	280	284
134 D 2	0.40	46	3	7	289	
134 D 3	0.40	46	3	7	283	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
135 C 1	0.55	46	3	5	219	223
135 C 2	0.55	46	3	5	226	
135 C 3	0.55	46	3	5	225	
136 C 1	0.50	46	3	5	222	225
136 C 2	0.50	46	3	5	228	
136 C 3	0.50	46	3	5	224	
137 C 1	0.45	46	3	5	227	228
137 C 2	0.45	46	3	5	232	
137 C 3	0.45	46	3	5	226	
138 C 1	0.40	46	3	5	225	230
138 C 2	0.40	46	3	5	235	
138 C 3	0.40	46	3	5	230	
139 B 1	0.55	46	3	3	167	170
139 B 2	0.55	46	3	3	175	
139 B 3	0.55	46	3	3	168	
140 B 1	0.50	46	3	3	170	173
140 B 2	0.50	46	3	3	176	
140 B 3	0.50	46	3	3	172	
141 B 1	0.45	46	3	3	178	175
141 B 2	0.45	46	3	3	177	
141 B 3	0.45	46	3	3	170	
142 B 1	0.40	46	3	3	178	177
142 B 2	0.40	46	3	3	179	
142 B 3	0.40	46	3	3	173	
143 A 1	0.55	46	3	1	68	68
143 A 2	0.55	46	3	1	70	
143 A 3	0.55	46	3	1	67	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
144 A 1	0.50	46	3	1	71	72
144 A 2	0.50	46	3	1	76	
144 A 3	0.50	46	3	1	69	
145 A 1	0.45	46	3	1	72	73
145 A 2	0.45	46	3	1	78	
145 A 3	0.45	46	3	1	70	
146 A 1	0.40	46	3	1	73	75
146 A 2	0.40	46	3	1	79	
146 A 3	0.40	46	3	1	74	
147 G 1	0.55	46	3	42	370	375
147 G 2	0.55	46	3	42	376	
147 G 3	0.55	46	3	42	378	
148 G 1	0.50	46	3	42	379	383
148 G 2	0.50	46	3	42	387	
148 G 3	0.50	46	3	42	384	
149 G 1	0.45	46	3	42	384	386
149 G2	0.45	46	3	42	390	
149 G3	0.45	46	3	42	385	
150 G 1	0.40	46	3	42	388	389
150 G2	0.40	46	3	42	395	
150 G 3	0.40	46	3	42	384	
151 F 1	0.55	46	3	28	369	372
151 F 2	0.55	46	3	28	376	
151 F 3	0.55	46	3	28	370	
152 F 1	0.50	46	3	28	377	380
152 F 2	0.50	46	3	28	383	
152 F 3	0.50	46	3	28	381	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
153 F 1	0.45	46	3	28	380	384
153 F 2	0.45	46	3	28	385	
153 F 3	0.45	46	3	28	387	
154 F1	0.40	46	3	28	381	386
154 F 2	0.40	46	3	28	390	
154 F 3	0.40	46	3	28	388	
155 E 1	0.55	46	3	14	334	337
155 E 2	0.55	46	3	14	340	
155 E 3	0.55	46	3	14	336	
156 E 1	0.50	46	3	14	346	348
156 E 2	0.50	46	3	14	354	
156 E 3	0.50	46	3	14	344	
157 E 1	0.45	46	3	14	348	351
157 E 2	0.45	46	3	14	356	
157 E 3	0.45	46	3	14	349	
158 E 1	0.40	46	3	14	354	355
158 E 2	0.40	46	3	14	359	
158 E 3	0.40	46	3	14	352	
159 D 1	0.55	46	3	7	270	273
159 D 2	0.55	46	3	7	277	
159 D 3	0.55	46	3	7	271	
160 D 1	0.50	46	3	7	279	283
160 D 2	0.50	46	3	7	289	
160 D 3	0.50	46	3	7	280	
161 D 1	0.45	46	3	7	286	289
161 D 2	0.45	46	3	7	292	
161 D 3	0.45	46	3	7	288	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
162 D 1	0.40	46	3	7	295	296
162 D 2	0.40	46	3	7	300	
162 D 3	0.40	46	3	7	293	
163 C 1	0.55	46	3	5	230	229
163 C 2	0.55	46	3	5	224	
163 C 3	0.55	46	3	5	232	
164 C 1	0.50	46	3	5	231	234
164 C 2	0.50	46	3	5	239	
164 C 3	0.50	46	3	5	233	
165 C 1	0.45	46	3	5	234	237
165 C 2	0.45	46	3	5	240	
165 C 3	0.45	46	3	5	236	
166 C 1	0.40	46	3	5	237	241
166 C 2	0.40	46	3	5	247	
166 C 3	0.40	46	3	5	240	
167 B 1	0.55	46	3	3	175	176
167 B 2	0.55	46	3	3	182	
167 B 3	0.55	46	3	3	172	
168 B 1	0.50	46	3	3	172	178
168 B 2	0.50	46	3	3	179	
168 B 3	0.50	46	3	3	184	
169 B 1	0.45	46	3	3	180	182
169 B 2	0.45	46	3	3	189	
169 B 3	0.45	46	3	3	177	
170 B 1	0.40	46	3	3	181	185
170 B 2	0.40	46	3	3	189	
170 B 3	0.40	46	3	3	184	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
171 A 1	0.55	46	3	1	70	72
171 A2	0.55	46	3	1	75	
171 A3	0.55	46	3	1	71	
172 A 1	0.50	46	3	1	72	75
172 A 2	0.50	46	3	1	79	
172 A 2	0.50	46	3	1	74	
173 A 1	0.45	46	3	1	79	78
173 A2	0.45	46	3	1	77	
173 A 3	0.45	46	3	1	77	
174 A 1	0.40	46	3	1	82	80
174 A 2	0.40	46	3	1	83	
174 A 3	0.40	46	3	1	76	
175 G 1	0.55	46	3	42	391	387
175 G 2	0.55	46	3	42	385	
175 G 3	0.55	46	3	42	385	
176 B 1	0.50	46	3	42	397	397
176 B 2	0.50	46	3	42	395	
176 B3	0.50	46	3	42	398	
177 G 1	0.45	46	3	42	402	404
177 G 2	0.45	46	3	42	400	
177 G 3	0.45	46	3	42	409	
178 G 1	0.40	46	3	42	412	411
178 G 2	0.40	46	3	42	412	
178 G 3	0.40	46	3	42	410	
179 F 1	0.55	46	3	28	380	380
179 F 2	0.55	46	3	28	381	
179 F 3	0.55	46	3	28	380	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
180 F1	0.50	46	3	28	390	394
180 F 2	0.50	46	3	28	392	
180 F 3	0.50	46	3	28	399	
181 F 1	0.45	46	3	28	402	403
181 F 2	0.45	46	3	28	400	
181 F 3	0.45	46	3	28	407	
182 F 1	0.40	46	3	28	408	407
182 F 2	0.40	46	3	28	407	
182 F 3	0.40	46	3	28	405	
183 E 1	0.55	46	3	14	345	344
183 E 2	0.55	46	3	14	346	
183 E 3	0.55	46	3	14	342	
184 E 1	0.50	46	3	14	360	361
184 E 2	0.50	46	3	14	358	
184 E 3	0.50	46	3	14	364	
185 E 1	0.45	46	3	14	371	369
185 E 2	0.45	46	3	14	370	
185 E 3	0.45	46	3	14	367	
186 E 1	0.40	46	3	14	374	375
186 E 2	0.40	46	3	14	372	
186 E 3	0.40	46	3	14	379	
187 D 1	0.55	46	3	7	280	281
187 D 2	0.55	46	3	7	283	
187 D3	0.55	46	3	7	279	
188 D 1	0.50	46	3	7	296	295
188 D 2	0.50	46	3	7	290	
188 D 3	0.50	46	3	7	298	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
189 D 1	0.45	46	3	7	306	305
189 D 2	0.45	46	3	7	307	
189 D3	0.45	46	3	7	302	
190 D1	0.40	46	3	7	313	312
190 D 2	0.40	46	3	7	310	
190 D 3	0.40	46	3	7	312	
191 C 1	0.55	46	3	5	245	245
191 C 2	0.55	46	3	5	245	
191 C 3	0.55	46	3	5	246	
192 C 1	0.50	46	3	5	249	247
192 C 2	0.50	46	3	5	241	
192 C 2	0.50	46	3	5	252	
193 C 1	0.45	46	3	5	254	251
193 C 2	0.45	46	3	5	255	
193 C 3	0.45	46	3	5	245	
194 C 1	0.40	46	3	5	258	258
194 C 2	0.40	46	3	5	257	
194 C 3	0.40	46	3	5	259	
195 B 1	0.55	46	3	3	188	188
195 B 2	0.55	46	3	3	186	
195 B 3	0.55	46	3	3	190	
196 B 1	0.50	46	3	3	187	190
196 B 2	0.50	46	3	3	193	
196 B 3	0.50	46	3	3	189	
197 B 1	0.45	46	3	3	190	193
197 B 2	0.45	46	3	3	195	
197 B 3	0.45	46	3	3	193	

8.00.- PROGRAMACION DE ENSAYOS POR COMPRESION SIMPLE

SERIE	A/C	REL. FINOS Rf (%)	SLUMP (Pulg)	DIAS	RESISTEN. (kg/cm2)	RES. PROM. (kg/cm2)
198 B 1	0.40	46	3	3	198	197
198 B 2	0.40	46	3	3	195	
198 B 3	0.40	46	3	3	198	
199 A 1	0.55	46	3	1	74	75
199 A 2	0.55	46	3	1	78	
199 A 3	0.55	46	3	1	74	
200 A 1	0.50	46	3	1	74	77
200 A 2	0.50	46	3	1	76	
200 A 3	0.50	46	3	1	80	
201 A 1	0.45	46	3	1	82	80
201 A 2	0.45	46	3	1	76	
201 A 3	0.45	46	3	1	82	
202 A 1	0.40	46	3	1	86	84
202 A 2	0.40	46	3	1	84	
202 A 3	0.40	46	3	1	82	

BIBLOGRAFIA

TITULO : ADITIVOS Y TRATAMIENTOS DE MORTEROS Y HORMIGONES

AUTOR : EDUARDO TORREJOS

EDITORIAL : VENUAD (BARCELONA 1981-TECNICOS ASOCIADOS)

CONTENIDO : ADITIVOS INCORPORADOS AL CONCRETO

TITULO : TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

AUTOR : Ingº RIVA LOPEZ-Ingº JUAN HARMAN-Ingº ENRIQUE PASQUEL

EDITORIAL : AMERICAN CONCRETE INSTITUTE – CAPITULO PERUANO

CONTENIDO : NATURALEZA DEL CONCRETO Y MATERIALES

TITULO : METODO PARA LA DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

AUTOR : Ingº JUAN GARCIA BALARDO

EDITORIAL : INSTITUTO DEL CEMENTO PÓRTLAND ARGENTINO

CONTENIDO : DISEÑO DE MEZCLAS

TITULO : GUIA PRACTICA DEL HORMIGON

AUTOR : GEORGES DREUX

EDITORIAL : EDITORES TÉCNICOS ASOCIADOS S.A. - ETA - ESPAÑA

CONTENIDO : PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CONCRETOS

TITULO : PROYECTO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

AUTOR : STAFF- PÓRTLAND CEMENT ASSOCIATION

EDITORIAL : LIMUSA - MÉXICO 1978

CONTENIDO : PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CONCRETOS

TITULO : ENSAYOS Y CONTROL DE HORMIGONES

AUTOR : Ingº FRANCIS GORISSE

EDITORIAL : EDITORES TÉCNICOS ASOCIADOS

CONTENIDO : ENSAYOS Y MEDIDAS DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO

TITULO : TOPICOS DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO EN EL PERU

AUTOR : ENRIQUE PASQUEL CARBAJAL

EDITORIAL : COLEGIO DE INGENIEROS LIBRO 17- LIMA 1983

CONTENIDO : ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO

TITULO : NORMAS ASTM 1995

AUTOR : AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS

EDITORIAL : EE UU 1995

CONTENIDO : NORMAS DE LOS ENSAYOS

TITULO : CEMENTO BOLETINES TECNICOS

AUTOR : ASOCEM

EDITORIAL : ASOCEM

CONTENIDO : CARECTERISTICAS DE LOS AGREGADOS, CEMENTO Y ADITIVOS

TITULO : EL CEMENTO

AUTOR : CEMENTOS LIMA S.A.

EDITORIAL : CEMENTOS LIMA S.A.

CONTENIDO : PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND

TITULO : ADITIVOS PARA EL CONCRETO

AUTOR : SIKA S.A.

EDITORIAL : SIKA S.A.

CONTENIDO : ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES