

CAPITULO IV.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

En este capítulo se exponen todos los resultados experimentales que se obtuvieron en las pruebas de laboratorio al concreto en estado fresco y al concreto en estado endurecido. Se utilizarán las nomenclaturas DIMT, DIMF, DIMH y DIMM para abreviar los nombres de mezcla testigo, mezcla adicionada con fibra copolimérica, mezcla adicionada con hule de llanta y mezcla con malla electrosoldada respectivamente.

Pruebas realizadas al concreto en estado fresco.

- Temperatura.
- Revenimiento.
- Peso volumétrico.

Pruebas realizadas al concreto en estado endurecido.

- Compresión simple.
- Módulo elástico.
- Variación de longitud en barras de contracción.
- Tendencia al agrietamiento en anillos de contracción.

4.1 RESULTADOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO.

4.1.1 TEMPERATURA.

Para esta prueba se registró la hora de inicio de cada mezcla, así como la

temperatura ambiente a la hora del mezclado y la temperatura del concreto en estado fresco.

TIPO DE MEZCLA	HORA DE INICIO	TEMPERATURA AMBIENTE	TEMPERATURA DE LA MEZCLA
DIMT	11:00 AM	22° C.	20° C.
DIMF	12:10 PM	24° C.	20° C.
DIMH	13:15 PM	25° C.	21° C.

Tabla 4.1 Datos de Temperatura en el Concreto Fresco.

4.1.2 REVENIMIENTO.

Los valores de revenimiento se ajustaron adicionando agua a la mezcla para poder alcanzar el revenimiento de diseño, pero debido al uso de fibras en la mezcla no se alcanzó el revenimiento deseado y no se adicionó más agua a la mezcla para no influir en la resistencia del concreto en estado endurecido.

TIPO DE MEZCLA	REVENIMIENTO DE DISEÑO	AGUA QUE SE ADICIONÓ	REVENIMIENTO OBTENIDO
DIMT	14 cms	750 ml	10 cms
DIMF	14 cms	1000 ml	6 cms
DIMH	14 cms	2000 ml	6 cms

Tabla 4.2 Datos de Revenimiento.

4.1.3 PESO VOLUMÉTRICO.

El peso volumétrico se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PV = \frac{P_{material}}{V_{tara}}$$

Ejemplo:

Peso tara = 3.95 kg.

Peso tara + concreto = 12.47 kg.

Peso concreto = 8.52 kg.

Volumen tara = 3915.75 cm³.

PV = 2175.85 kg/m³.

TIPO DE MEZCLA	PESO VOLUMÉTRICO (kg/m ³).
DIMT	2175.85
DIMF	2098.21
DIMH	2039.40

Tabla 4.3 Datos de Peso Volumétrico.

4.2 RESULTADOS DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO.

4.2.1 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS A COMPRESIÓN SIMPLE.

TIPO DE MEZCLA	No. DE CILINDRO	CARGA (Ton)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
DIMIT	1	12.70	162	159.5
	2	12.30	157	
DIMF	1	11.62	148	141
	2	10.52	134	
DIMH	1	4.32	55	57
	2	4.63	59	

Tabla 4.4 Resultados de las pruebas a compresión simple a la edad de 3 días.

TIPO DE MEZCLA	No. DE CILINDRO	CARGA (Ton)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
DIMIT	3	17.90	228	226
	4	17.60	224	
DIMF	3	15.50	197	198
	4	15.70	199	
DIMH	3	6.50	83	76.5
	4	5.50	70	

Tabla 4.5 Resultados de las pruebas a compresión simple a la edad de 7 días.

TIPO DE MEZCLA	No. DE CILINDRO	CARGA (Ton)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
DIMIT	5	22.50	286	288
	6	22.75	290	
DIMF	5	19.00	242	252
	6	20.50	261	
DIMH	5	8.50	108	112
	6	9.00	115	

Tabla 4.6 Resultados de las pruebas a compresión simple a la edad de 28 días.

4.2.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL MÓDULO DE RUPTURA.

Resultados de las pruebas del módulo de ruptura a la edad de 3 días.

TIPO DE MEZCLA	No. DE VIGA	CARGA (KN)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
DIMIT	1	21.00	28.54
DIMF	1	19.00	25.82
DIMH	1	10.50	14.27

Tabla 4.7 Resultados del Módulo de Ruptura a la edad de 3 días.

Resultados de las pruebas del módulo de ruptura a la edad de 28 días.

TIPO DE MEZCLA	No. DE VIGA	CARGA (KN)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
DIMIT	2	26.50	30.02
DIMF	2	25.50	34.66
DIMH	2	14.50	19.71

Tabla 4.8 Resultados del Módulo de Ruptura a la edad de 28 días.

4.2.3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS EN LA VARIACIÓN DE LONGITUD EN BARRAS DE CONTRACCIÓN.

Resultados obtenidos para la mezcla testigo (DIMT), un día después de ser colados los moldes, hasta la edad de 28 días.

MEZCLA TESTIGO (DIMT).			
Barras de contracción			DIA
A	B	C	
2007	2678	1941	1
2019	2691	1951	3
2026	2698	1956	4
2016	2691	1948	5
2016	2690	1945	6
2015	2685	1940	7
2000	2677	1931	10
2005	2670	1930	11
1993	2665	1922	13
1966	2641	1904	18
1958	2631	1894	19
1955	2628	1890	20
1976	2625	1884	24
1949	2623	1881	26
1937	2617	1874	28

Tabla 4.9 Resultados de Variación de Longitud para la Mezcla Testigo.

Resultados obtenidos para la mezcla reforzada con fibra copolimérica (DIMF).

MEZCLA CON FIBRA COPOLIMÉRICA (DIMF).			
			DIA
A	B	C	
2103	1863	1846	1
2072	1871	1862	3
2109	1871	1857	4
2105	1861	1847	5
2105	1870	1849	6
2106	1873	1854	7
2091	1839	1838	10
2099	1843	1842	11
2083	1830	1826	13
2055	1809	1801	18
2053	1807	1798	19
2049	1804	1792	20
2066	1819	1808	24
2038	1793	1786	26
2034	1794	1775	28

Tabla 4.10 Resultados de Variación de Longitud para la Mezcla con Fibra.

Resultados obtenidos para la mezcla adicionada con hule de llanta (DIMH).

MEZCLA CON HULE DE LLANTA (DIMH).			
Barras de contracción			DIA
A	B	C	
1905	1832	2102	1
1911	1833	2105	3
1918	1838	2102	4
1916	1838	2107	5
1917	1831	2087	6
1916	1837	2090	7
1890	1813	2070	10
1887	1810	2074	11
1876	1793	2049	13
1854	1761	2019	18
1840	1758	2017	19
1834	1755	2009	20
1847	1763	2024	24
1819	1743	2000	26
1815	1735	1986	28

Tabla 4.11 Resultados de Variación de Longitud para la Mezcla con Hule de Llanta.

4.2.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS EN LOS ANILLOS DE CONTRACCIÓN RESTRINGIDA.

En esta prueba se utilizó un anillo de contracción más para probar el desempeño de la malla electrosoldada como refuerzo para contrarrestar el fenómeno de la contracción por secado, utilizando el mismo concreto que se usó para la mezcla testigo. El espécimen reforzado con malla electrosoldada se denominará como DIMM.



Fig. 4.1 Especimen Reforzado con Malla Electrosoldada.

TIPO DE MEZCLA	EDAD DE LA PRIMER GRIETA VISIBLE	ANCHO DE GRIETA	ÚLTIMA MEDICIÓN A LOS 28 DÍAS.
DIMT	Día 10	0.3mm	0.4mm
DIMF	Día 13	0.2mm	0.3mm
DIMH	Día 17	0.1mm	0.2mm
DIMM	Día 11	0.2mm	0.4mm

Tabla 4.12 Resultados de la Prueba de Contracción.



Fig. 4.2 Aparición de la Primera Grieta.



Fig. 4.3 Agrietamiento en el Espécimen con Malla Electrosoldada.



Fig. 4.4 Agrietamiento en el Espécimen con Hule de Llanta.